



Transformación digital

(y el internet de las cosas porcinas)

Carlos Piñeiro

*DVM, MSci, Diplomado ECPHM,
Candidato PhD*

pigChamp[®]
pro europa

Jornadas



AgroBank

5 de Julio de 2017, Lleida



Contenido

- ▣ Los datos manejan el mundo y el del porcino también
- ▣ Sistemas de gestión de la información en nuestro sector
- ▣ Podemos anticipar problemas y predecir enfermedades mediante el uso de datos?



hay 7000 millones de
personas en el mundo;
4000 millones usan un
teléfono móvil, sólo
3500 millones usan
cepillo de dientes

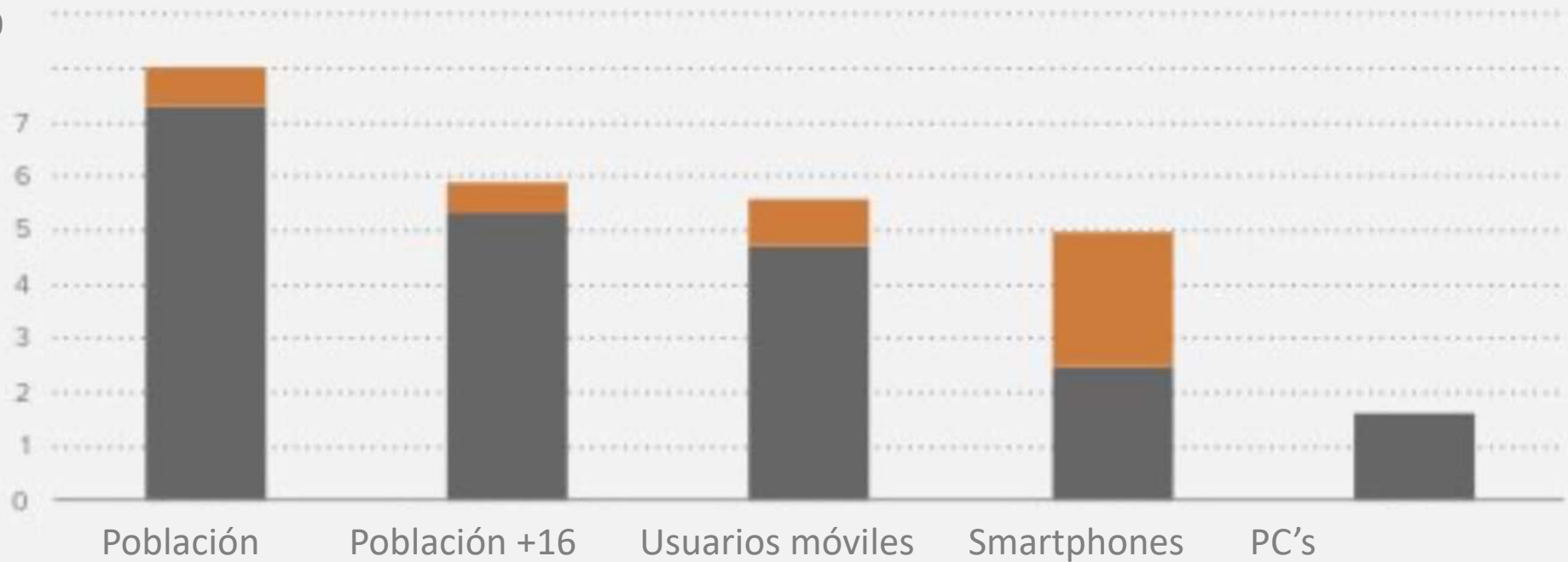
<http://60secondmarketer.com/blog/2014/10/18/more-mobile-phones-than-toothbrushes/>

El mundo en 2020

Unos 5000 millones de personas usaran un smartphone

Población mundial (miles de millones)

■ Crecimiento 2020
■ 2015



Un **iPhone 6** tiene 625 veces mas chips que un Pentium de 1995

El fin de semana de su lanzamiento, Apple vendió 25 veces mas chips que todos los que había en los PC's de la tierra en el año 1995

Todo el mundo lleva un superordenador en el bolsillo

Todo el mundo lleva un superordenador en el bolsillo

Incluso personas que nunca han tenido contacto antes con la tecnología



Es el primer producto tecnológico universal

Termina el viaje que comenzó en cada empresa hasta cada bolsillo



A photograph of the interior of a crowded subway car. Numerous passengers are seated and standing, many of whom are looking at their mobile phones. The car has overhead handrails and a blue and white striped seat design. A green 'EXIT' sign is visible on the left side. The text '91 % de los adultos tienen el teléfono al alcance de la mano 24 / 7' is overlaid in white on the lower half of the image.

**91 % de los adultos tienen el teléfono
al alcance de la mano 24 / 7**

NO MODULO

NO TENGO

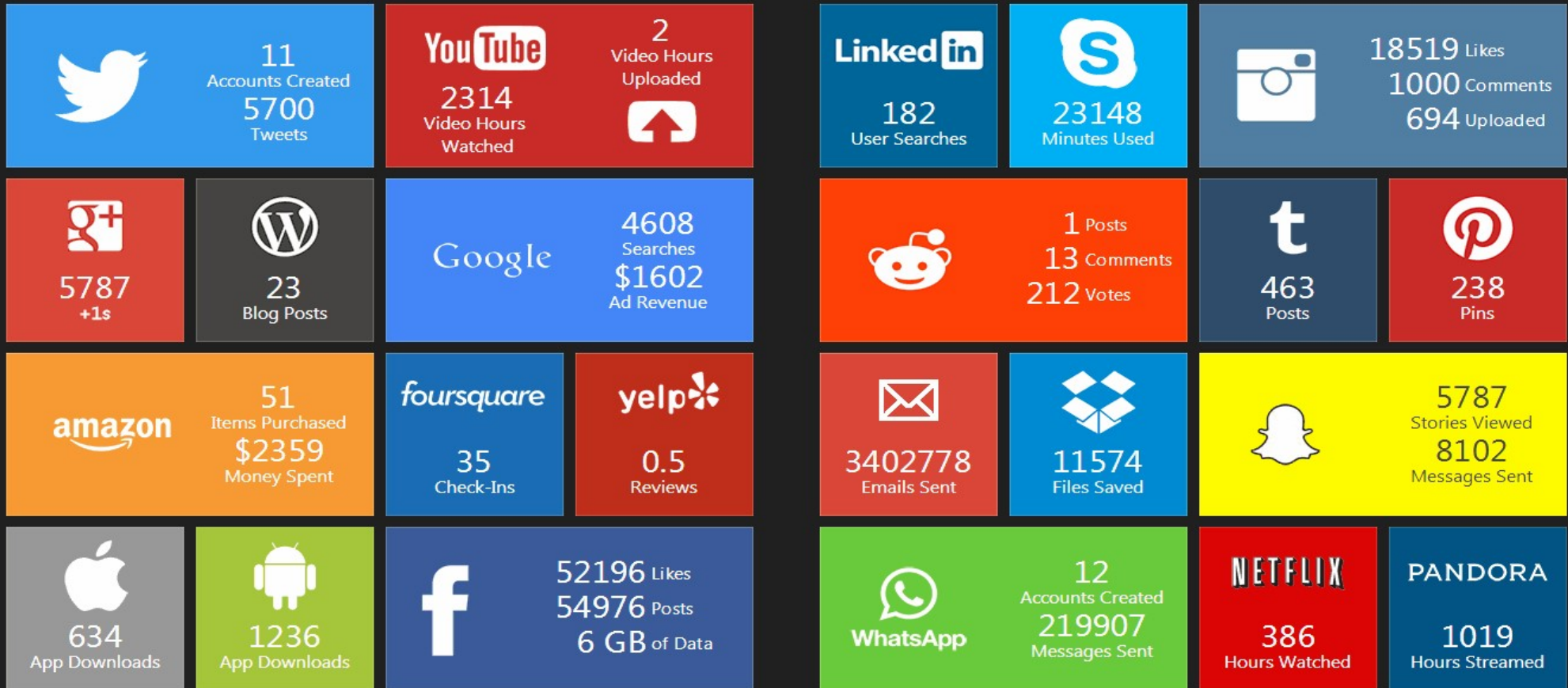
Donde está mi
móvil???

OR LOSING YOUR

COBERTURA

The Internet in Real-Time

How Quickly Data is Generated

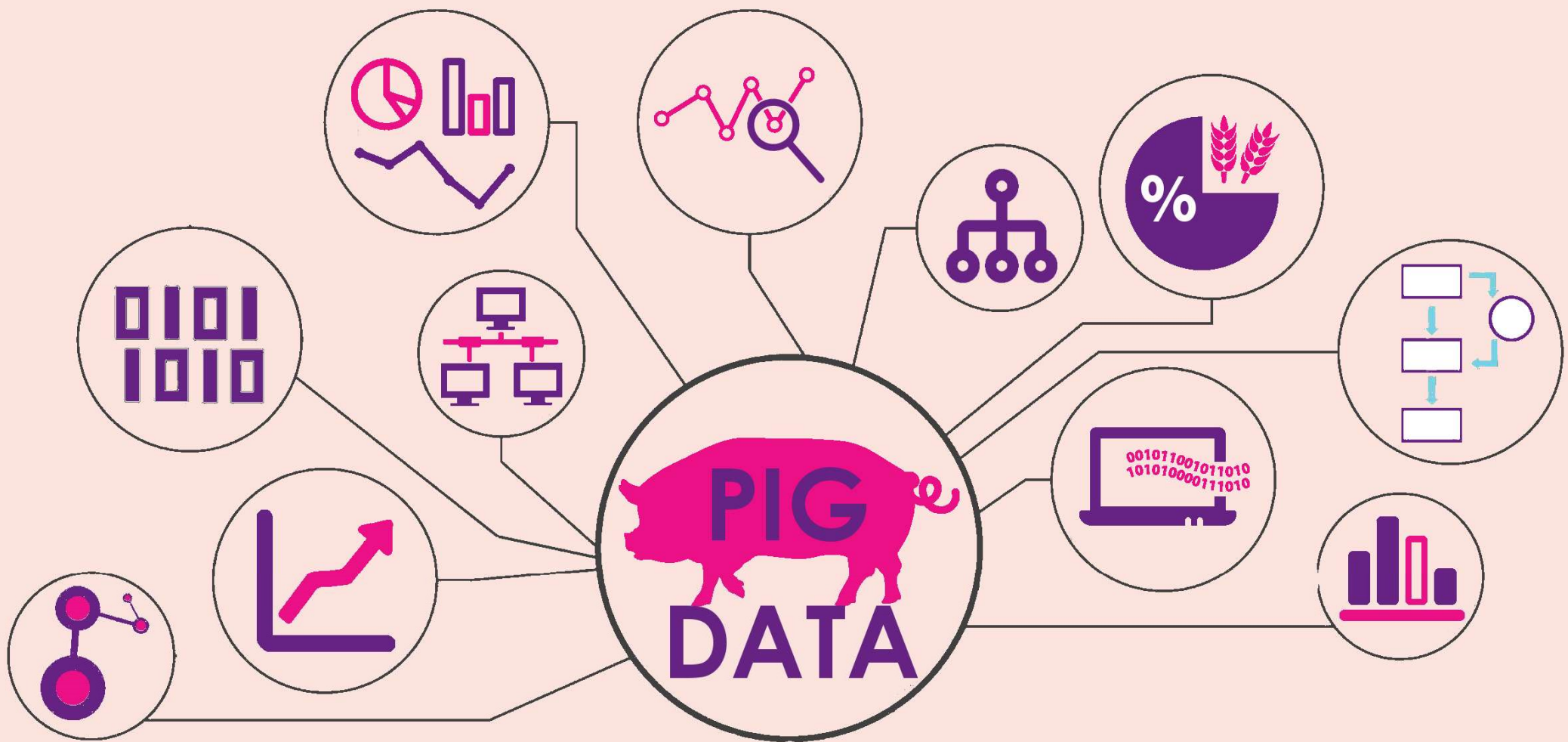


By the way, in the 1 seconds you've been on this page, approximately 22574 GB of data was transferred over the internet.

Internet de las cosas (IoT)

- Es un término que representa un conjunto de ideas, dispositivos y procesos
- Cada 'cosa' es un dispositivo o un sensor.
- Esas cosas generalmente trabajan en conjunto para generar soluciones mayores, generando un eco-sistema de datos







Lo que interesa del Big Data es encontrar patrones que ayuden a las personas y a las empresas a tomar decisiones

Gartner

2.5 Exabytes se
generan cada día.
Ese número se
dobla cada mes

2.5
BILLION
GIGABYTES

So How Much Is An Exabyte?

1 EXABYTE



1,024 **PETABYTES**
1,048,576 **TERABYTES**
1,073,741,824 **GIGABYTES**
1,099,511,627,776 **MEGABYTES**



245 MILLION DVDs



● = 10 million



NEW YORK

← **3.5** →

**ROUND TRIPS
NY TO PARIS**
IS EQUAL TO 245
MILLION DVD CASES
PLACED END TO END



PARIS

**245 MILLION DVDS IS EQUAL
TO 32 STACKS THE HEIGHT
OF MOUNT EVEREST**

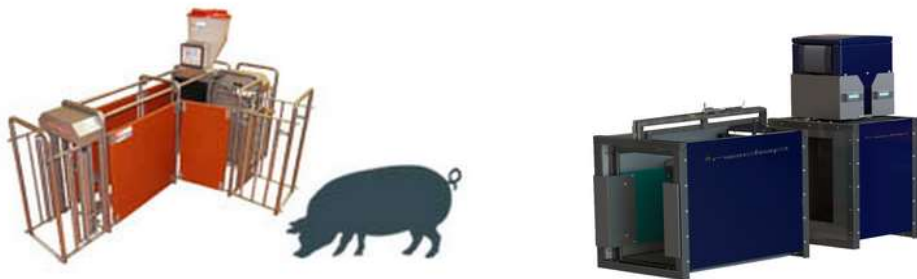


MT. EVEREST

x 32

...o 340 periódicos a cada persona en la tierra cada día

La mayor parte es **RUIDO**
Que hay que **limpiar**

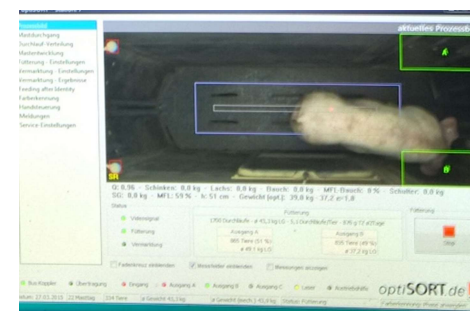


Llegan nuevas fuentes de datos

Muchas ya estan en el mercado

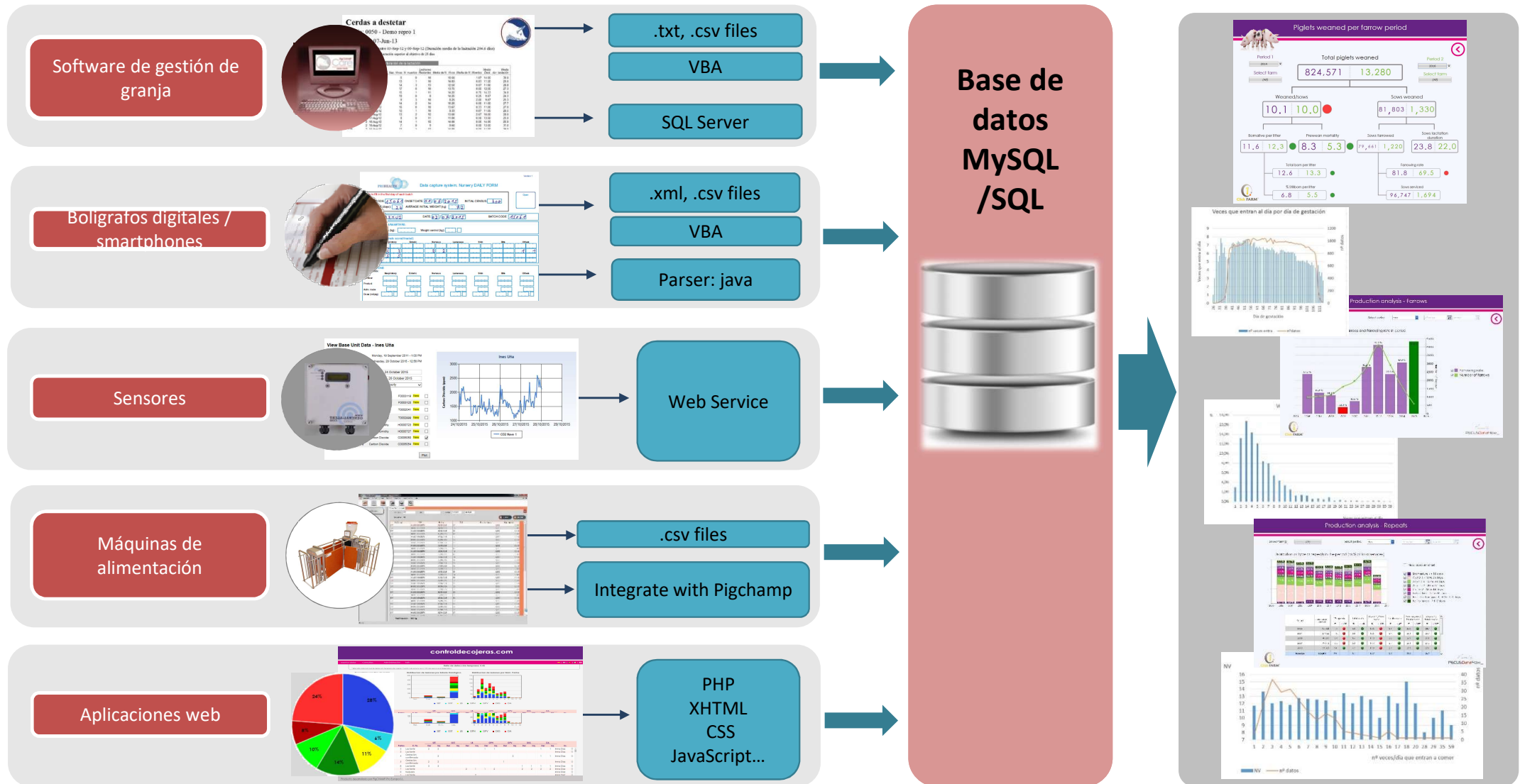
Se generan sin intervención humana

El desafío es procesarlos y extraer el valor que esconden



Y una de las claves será la integración de los mismos

Análisis y visualización



PROHEALTH, el mayor Proyecto en sanidad animal de la Comisión Europea (enfermedades de la producción)

Project Coordinator:

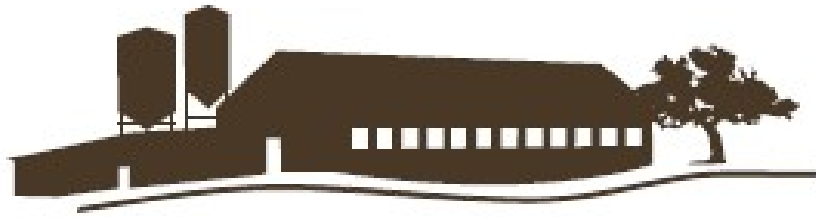
Prof Ilias Kyriazakis,
Newcastle University, UK

Project Partners:

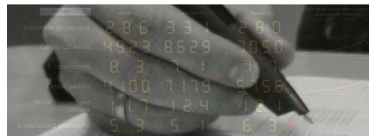
- Newcastle University, UK
- accelopment AG, CH
- Aviagen, UK
- Conseils et Competences en Productions Animales (CCPA Group), FR
- Coren S.C.G., ES
- European Forum of Farm Animal Breeders, NL
- Ghent University, BE
- Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), FR
- JSR Genetics Ltd, UK
- MTT Agrifood Research Finland, FI
- Poultry Health Services Ltd, UK
- PigCHAMP Pro Europa SL, ES
- The Danish Agriculture & Food Council, The Pig Research Centre, DK
- The University of Nottingham, UK
- Tivix Europe Sp Zoo, PL
- University of Copenhagen, DK
- University of Reading, UK
- Vedanko Bvba, BE
- Veterinary Research Institute, CZ
- Vitatrace Nutrition Ltd, CY
- Warsaw University of Life Sciences (WULS-SGGW), PL
- Zoetis International Services Sas, FR



Recogida de datos **Animales + Ambientales**



Sensores en
granja



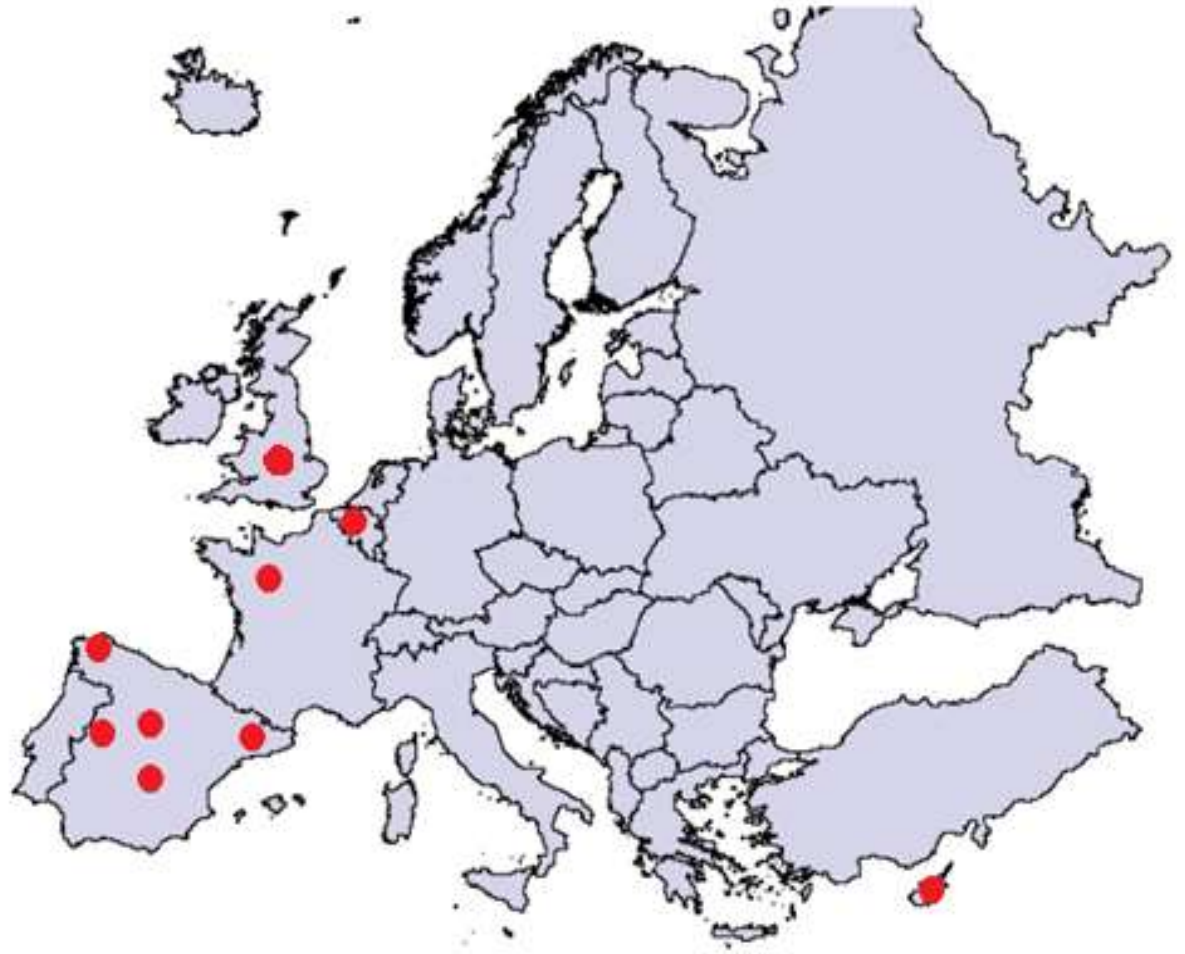
Bolígrafo digital y teléfono
para recoger datos en
tiempo real

Two overlapping digital data collection forms. The forms contain various fields for data entry, including sections for 'Datos generales', 'Datos de producción', and 'Datos de salud'. They are designed to be used on a tablet or smartphone.

Planillas diseñadas a medida

Granjas del proyecto

- 26 granjas de diferentes países
- Porcino y aves en diferentes fases productivas
- 15 meses de monitorización





Datos totales recogidos en el
proyecto

20 Gb

(23 películas HD de Netflix aprox.)

...y sólo 26 granjas, sólo 15 meses

- **5 tipos de enfermedades** Respiratoria, digestiva, nerviosa, piel y mordeduras, para prevalencia e incidencia
- **2 tipos de muerte** (muerte y eutanasia)
- **5 fases productivas** (nulíparas, gestación, lactación, lechonerías y engorde)
- **3 tipos de tratamiento** (antibióticos, antiparasitarios y vacunas)
- **5 países**
- **4 variables ambientales** (temperatura, humedad, CO2 y consumo de agua)
- **Efectos temporales**

Escenario de
baja
presencia
de
enfermedad

PROHEALTH :

Análisis : imposible únicamente con estadística clásica

Mucho mejores resultados con
Algoritmos Genéticos
(herramienta de Inteligencia artificial)

Trabajan generando un conjunto de situaciones a testar que se repiten continuamente añadiendo generaciones hasta encontrar una solución optima

The Decision Makers: Econs or Human?

ECONS

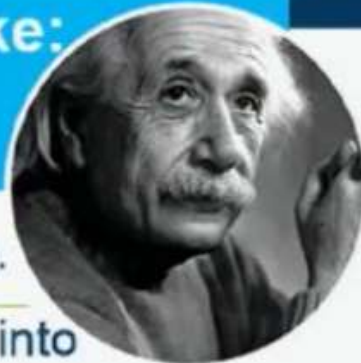
Have a multi-dimensional utility curve for everything.

Enter all known variables into their utility function.

Assign probability distributions for uncertainties.

Choose a course of action which maximizes their expected utility.

Think like:



Have the memory of:



And the patience of:



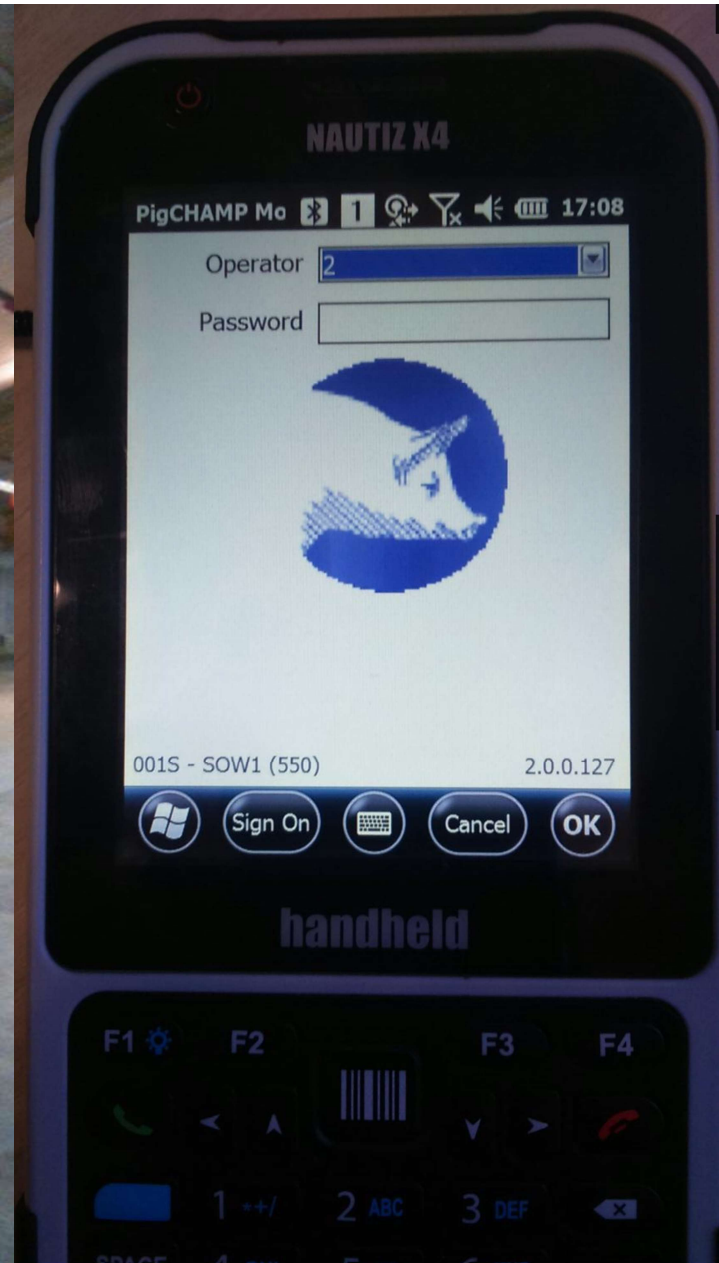
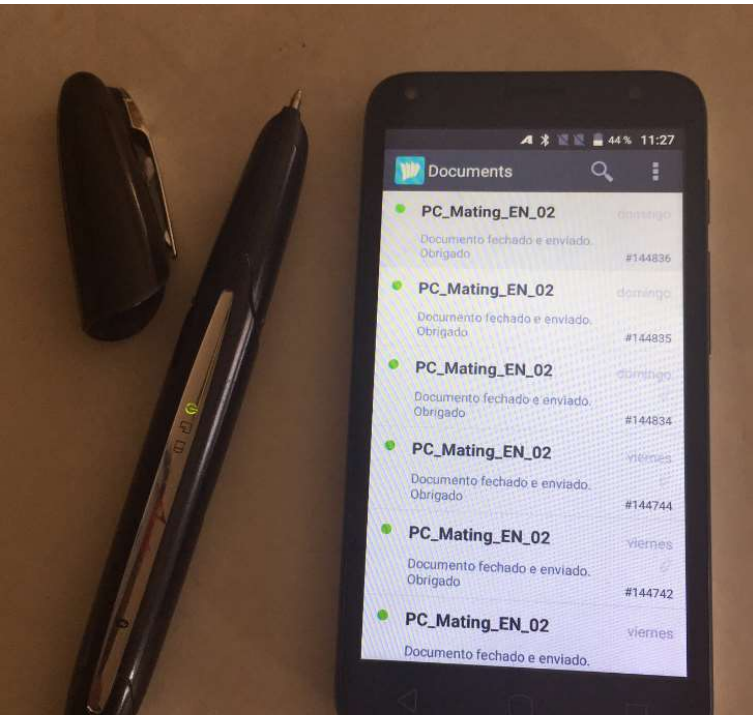
HUMANS

Can't do complex calculations.

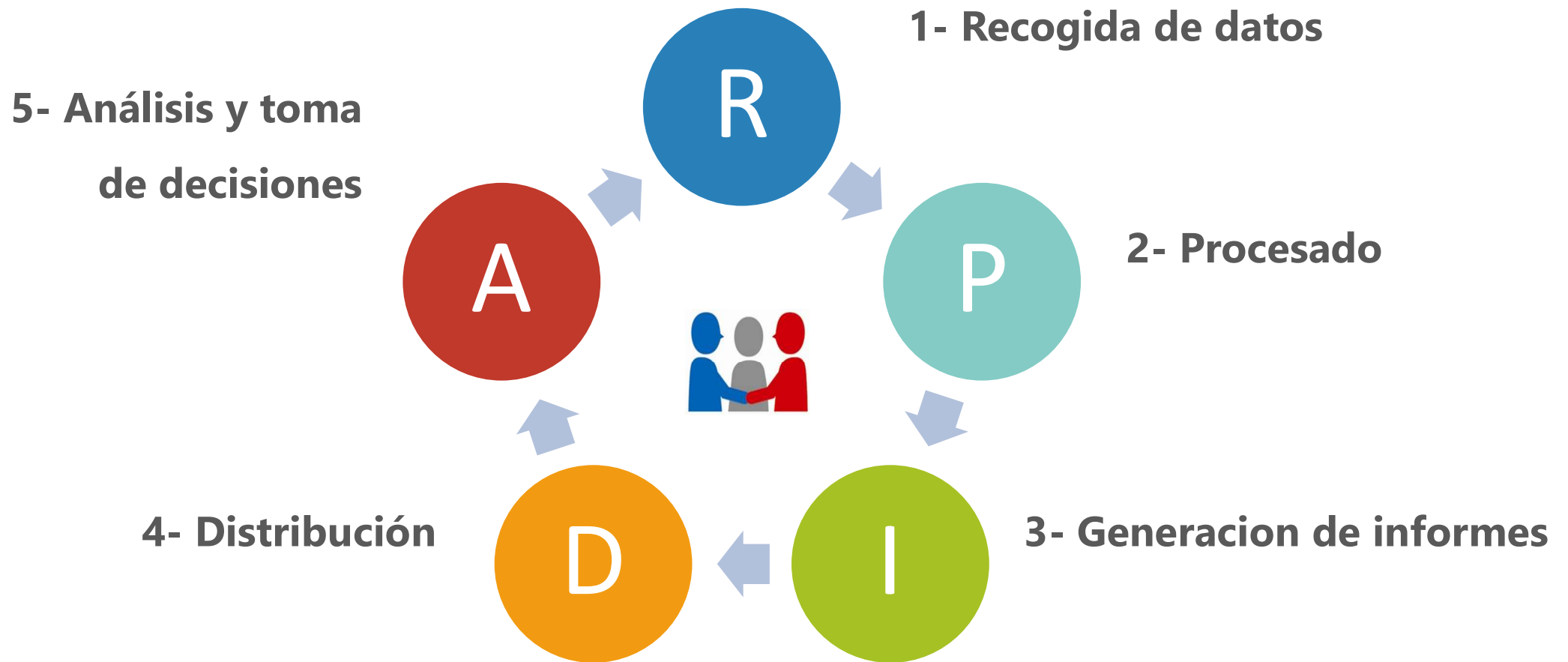
Are influenced by all kinds of biases.

Make decisions that are not optimal.

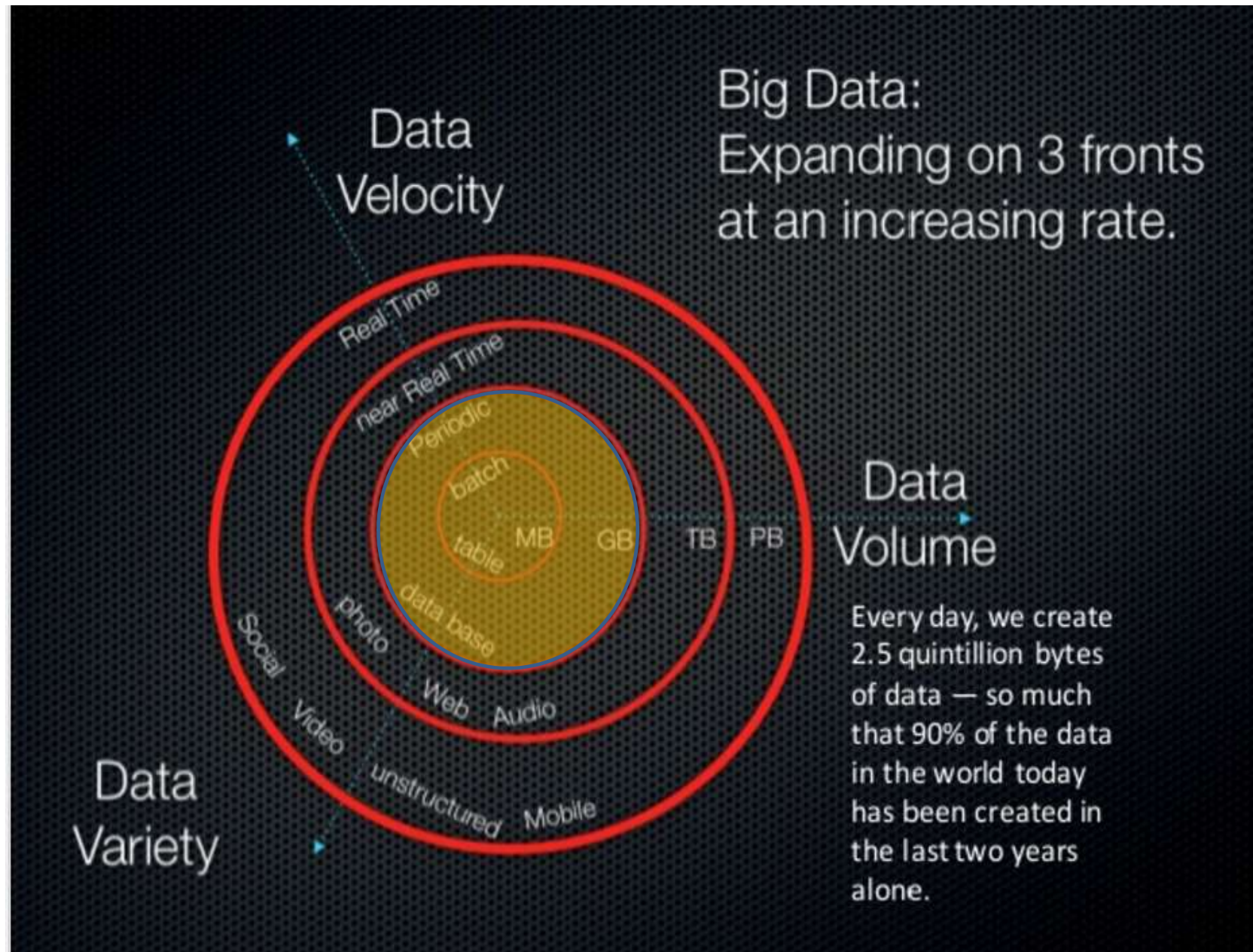
Reference: "Nudge", Richard Thaler and Cass Sunstein, Yale University Press



Los 5 pasos de un Sistema de Gestión de la Información



¿Y
donde
está la
industria
porcina
ahora?



La digitalización pasará por 3 grupos de nuevas tecnologías

TECNOLOGÍAS INTELIGENTES

Uso de drones, robótica, sensores y Big Data

- Alimentación y fertilización de precisión
- Detección temprana de enfermedades
- Procesado más eficiente de los alimentos
- Refrigeración, transporte y almacenamiento inteligente

GENÓMICA

¿Qué genes hacen qué?

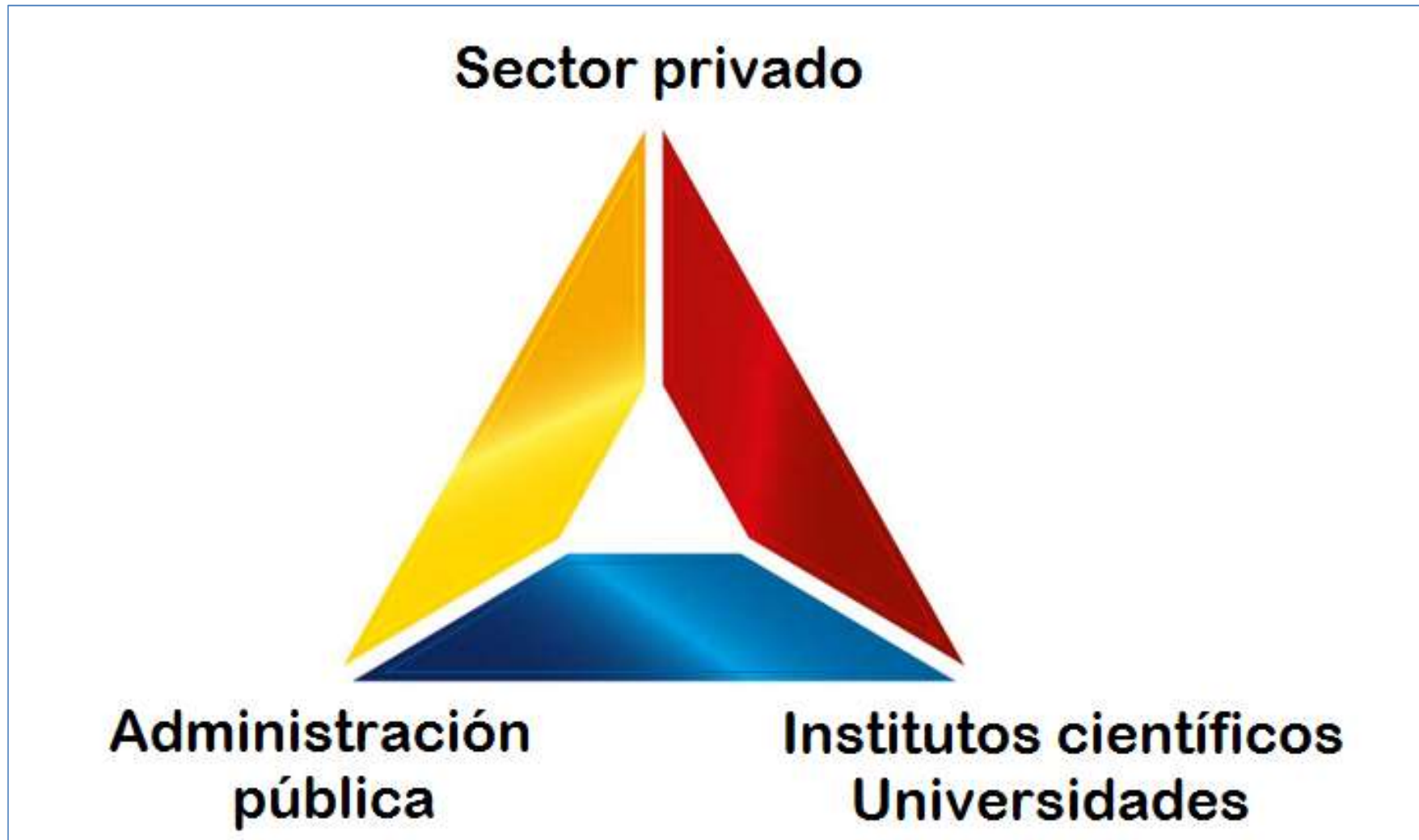
- Selección más rápida de nuevas generaciones mejoradas.
- Gestión a medida de las necesidades de cada línea genética.
- Alimentación a medida para línea genética Y para el consumidor

BIO-REFINERÍA

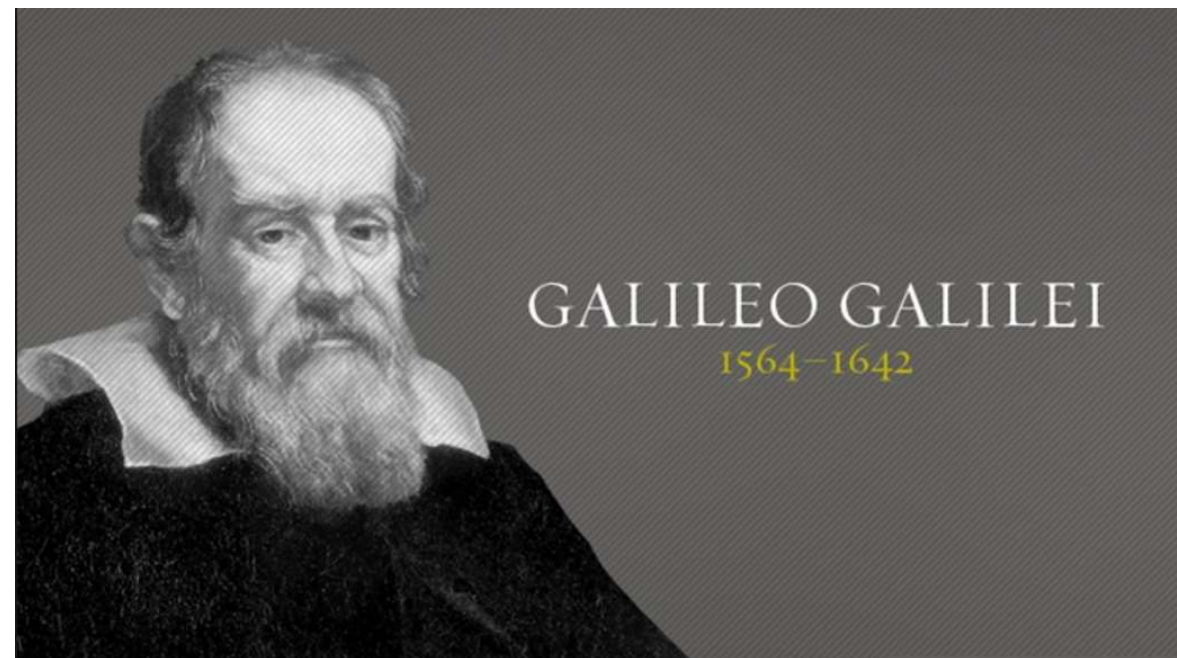
Promoción de la Economía Circular

Reducir la entrada de materiales y la producción de desechos

El triángulo de oro de la innovación colaborativa



'Mide lo que sea medible y haz medible lo que no lo sea'

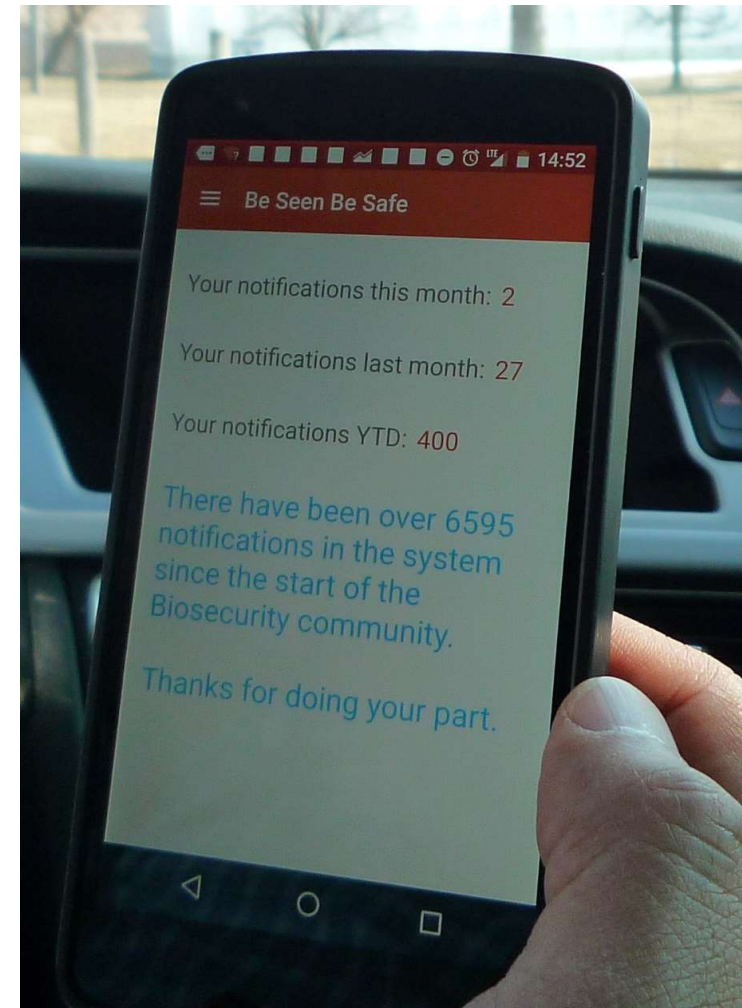


¿Podemos controlar la bioseguridad en tiempo real?



Bioseguridad externa en tiempo real

- Funciona mediante los móviles de los visitantes (personas y vehículos)
- Son detectados al cruzar la valla virtual de la propiedad
- **Alertan en tiempo real al responsable de la granja**
- **Es un libro electrónico de visitas** mediante un algoritmo capaz de relacionar las distintas granjas
- Solo funciona en la propiedad privada, NO fuera



<

85ddafe3dd1dc43dfcacc4a2a5356dc7

×

When a device with one of the following tags..

CEP, PigCHAMP, Be Seen Be Safe

leaves

a polygon around 41.2519, -4.1439

send a notification to the device with..

a message: Gracias por su visita. Recuerde seguir siempre las normas de bioseguridad.

+ a URL

+ some data

+ an icon

+ a sound

change the device's tracking profile

[2] adaptive

+ post to a callback URL

+ properties

+ rate limit

+ times

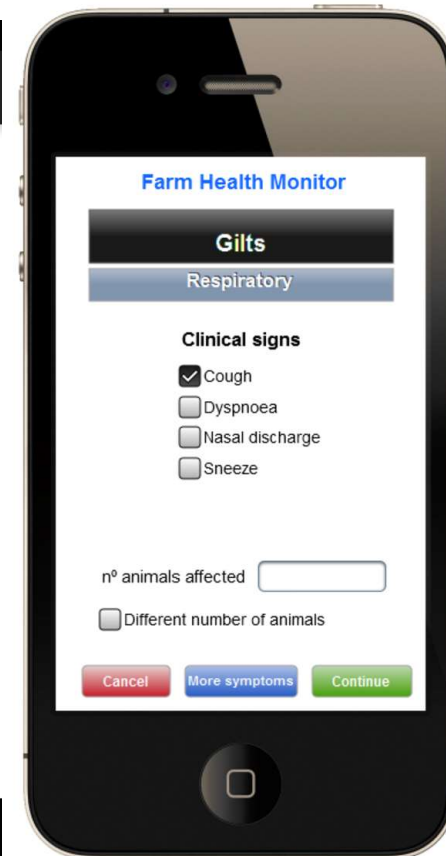
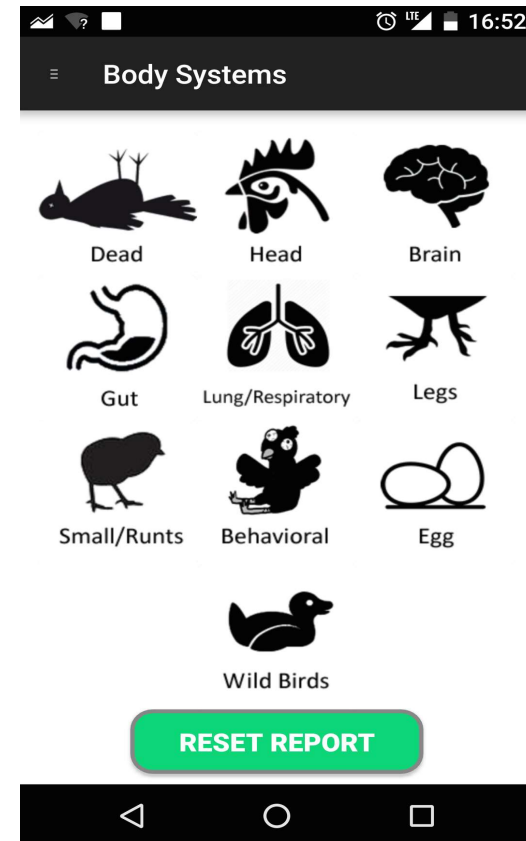
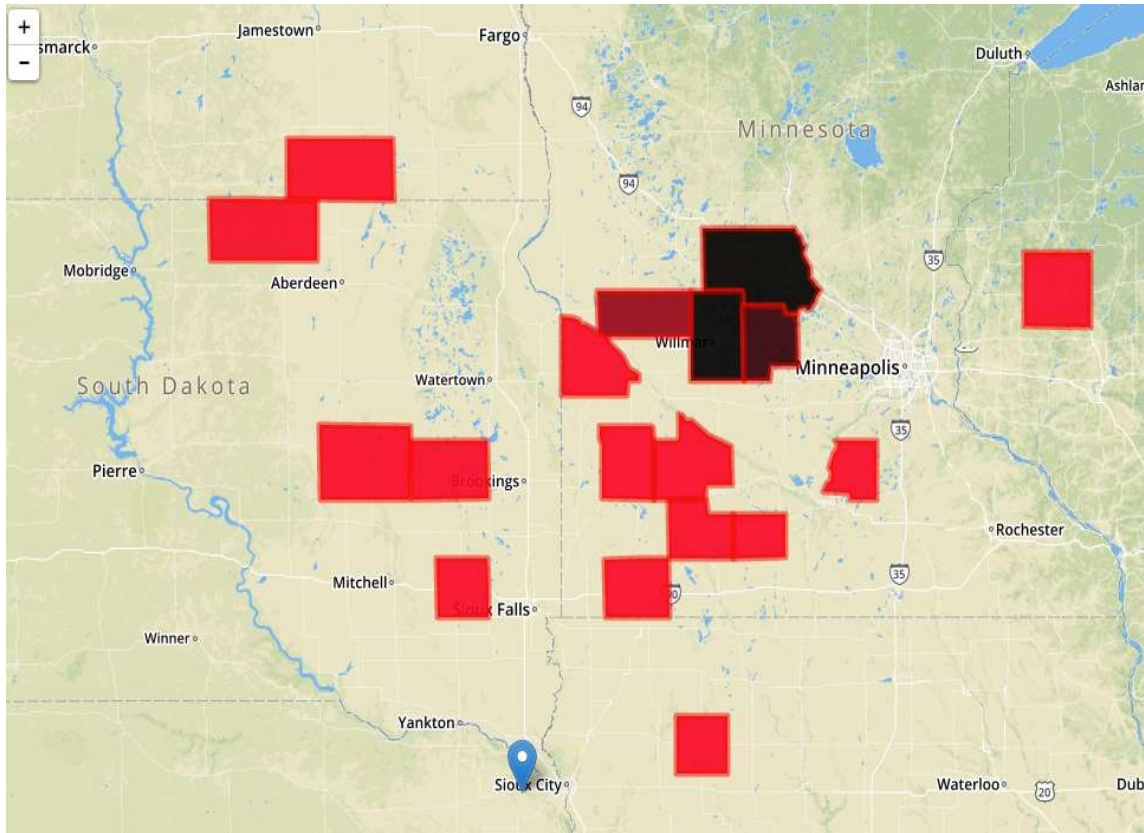
Delete

Update



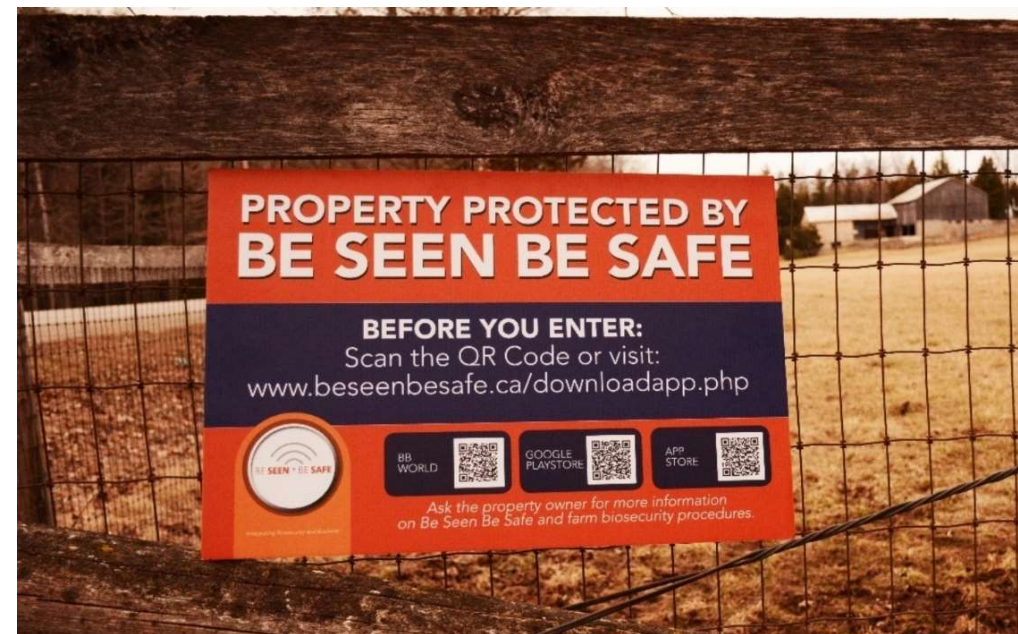
Bioseguridad externa en tiempo real

Monitoriza la evolución de enfermedades a lo largo del tiempo



Bioseguridad externa en tiempo real

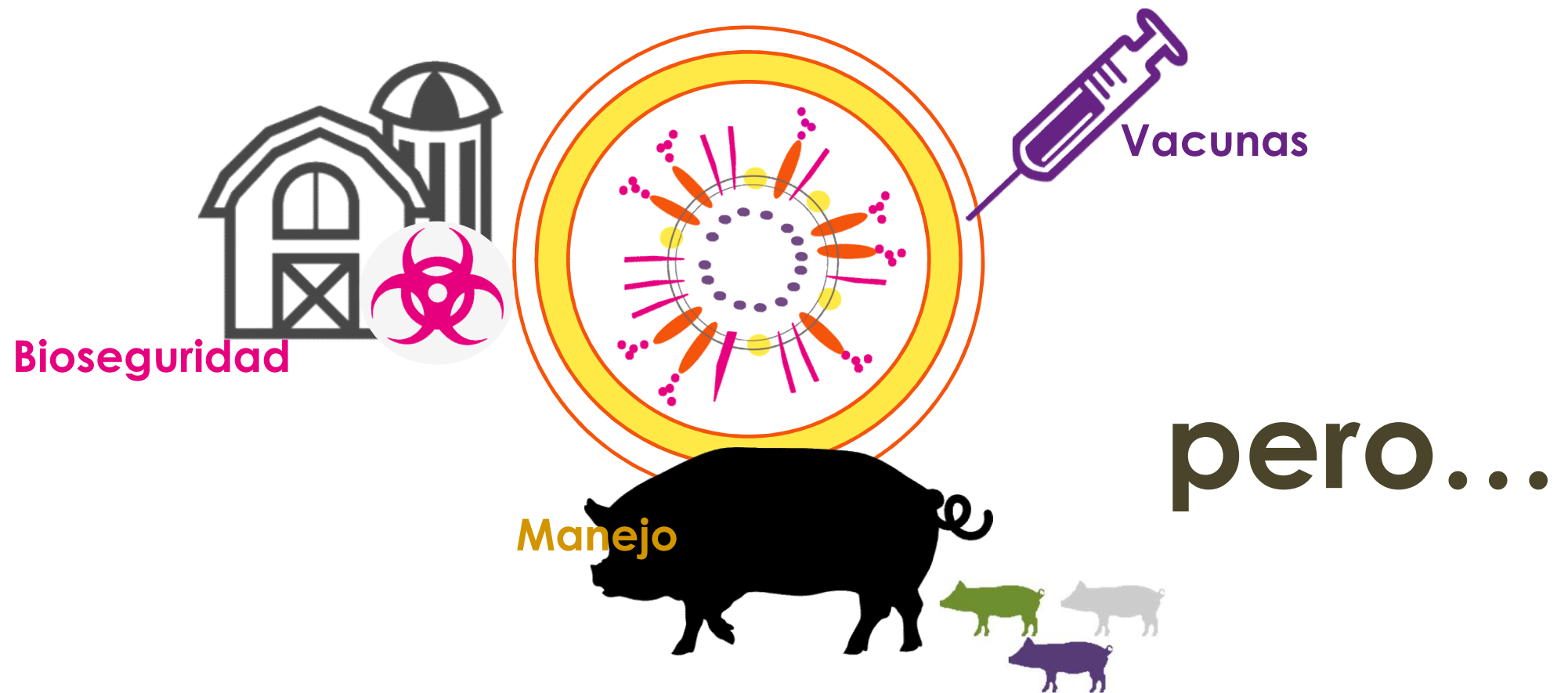
- Reacción rápida a brotes
- Nos transformamos en proactivos en vez de reactivos





Bioseguridad interna en tiempo real en granjas

Tenemos varias herramientas para controlar el PRRS



4

Biosecurity

¿Qué ocurre con un factor de gran Importancia no considerado?

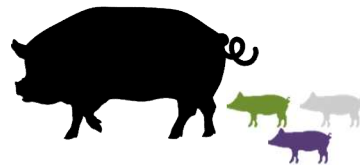
Pigs management

¿El factor humano?



Objetivos

1. Desarrollar un sistema de control automático de movimientos, de bajo coste e implementación sencilla en granja
2. Determinar la relación de los mismos con
 - PCR y ELISA (PRRS)
 - Rendimientos reproductivos
3. Establecer planes y acciones a medida para cada granja en function de los patrones encontrados





USUARIOS

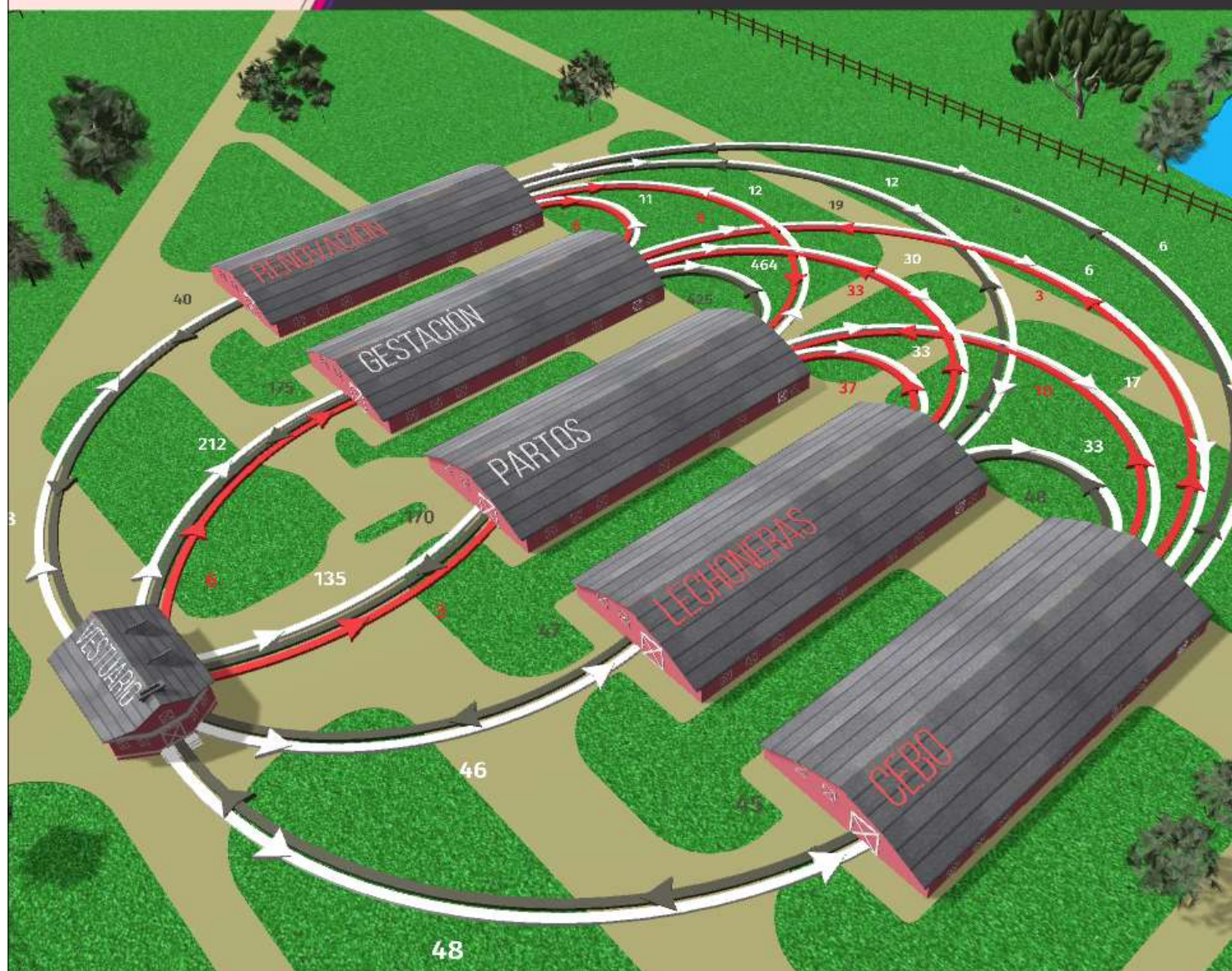
- ☒ Mario
- ☒ Borja
- ☒ Peter
- ☒ Jorge
- ☒ Sebastian
- ☒ Visita

FECHAS

- ☐ Día < Lunes 27/06/2016 >
- ☒ Rango
- Desde < Lunes 30/05/2016 >
- Hasta < Lunes 27/06/2016 >

CALENDRARIO

<	Mayo	>	<	2016	>
25	26	27	28	29	30
1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30
31	1	2	3	4	5



Punto de partida. Granja muy inestable a PRRS

Granja	Nave de origen (infectada)	Nave de destino (infectada o no)	% de movimientos erróneos	Media de granja
Porcin águila	Renovación	Gestación	25	44,9
		Partos	50	
		Lechonerías	22	
		Cebo	8	
	Lechonerías	Gestación	49	
		Partos	50	
	Cebo	Gestación	50	
		Partos	57	
		Lechonerías	47	
		Renovación	91	

- Todos los destinos presentan un elevado % de movimientos erróneos
- Destaca el elevado % de movimientos desde el cebo a cualquier destino y en particular a renovación

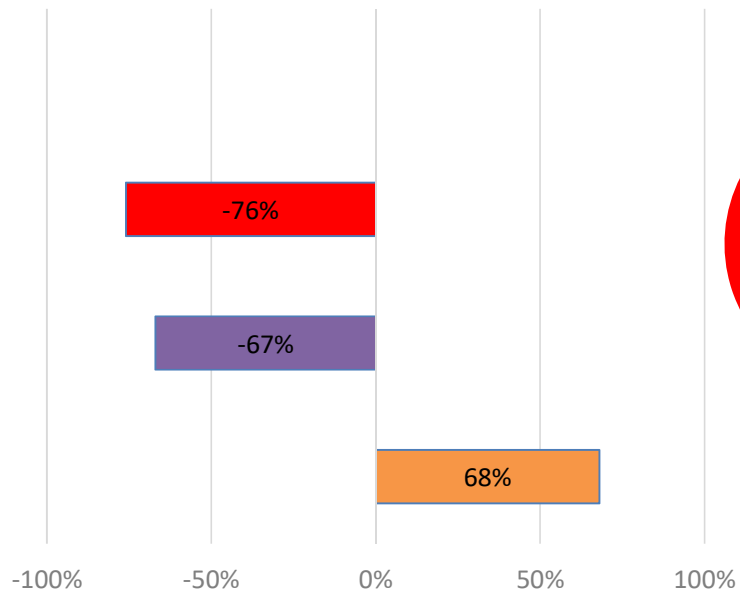
Punto de partida. Granja muy inestable a PRRS

Granja	Nave de origen (infectada)	Nave de destino (infectada o no)	% Movimientos erróneos	Media de granja
CEP	Renovación	Gestación	0	12,60
		Partos	0	
		Lechonerías	30	
		Cebo	0	
	Lechonerías	Gestación	46	
		Partos	50	
	Cebo	Gestación	0	
		Partos	0	
		Lechonerías	0	
		Renovación	0	

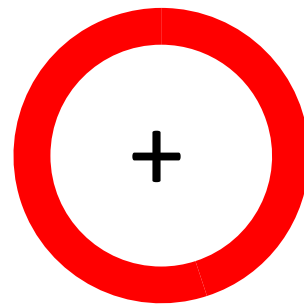
- Hay un 70 % de destinos con 0 % de errores
- De los 3 destinos erróneos, (lechonerías a gestación y a partos) 2 son de bajo riesgo y casi 'inevitables' (por ser la misma nave)

Granja inestable tras cuatro meses con protocolo de trabajo a medida

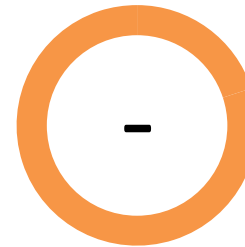
Calidad de movimientos



PCR lechonerías

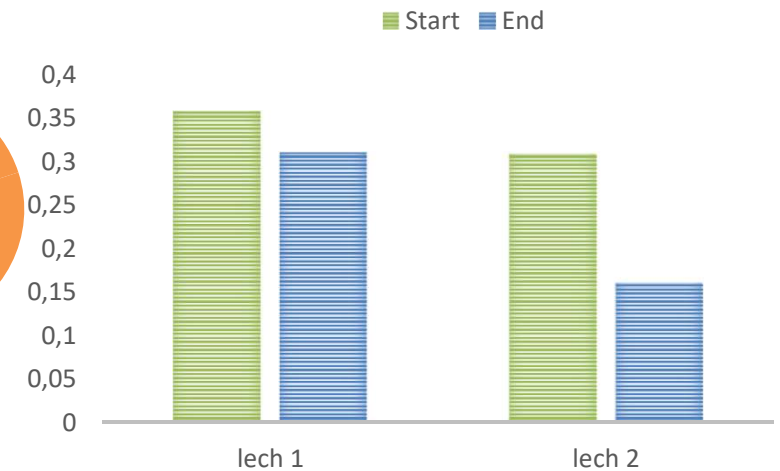


Inicio



Fin

ELISA lechonerías



¿Podemos anticipar
problemas o predecir
enfermedades a través de
los datos?

*La verdad es que nos encanta
las predicción*

Deidades en el pasado

Lectores de la mano

Aquí están los horóscopos



Analítica predictiva

Tecnología que aprende de la experiencia (datos) para predecir el futuro pudiendo tomar mejores decisiones

*Incluye diferentes técnicas estadísticas, incluyendo **modelos predictivos, machine learning, y minería de datos** que analizan hechos pasados y presentes para poder predecir futuros*

‘Sabía que ibas a hacer eso...’

- *Netflix predice que películas nos pueden gustar*
- *Spotify hace lo mismo con canciones*
- *Hollywood puede predecir el éxito de producir un guión*
- *Tesco predice los descuentos que se solicitarán en cupones personalizados*

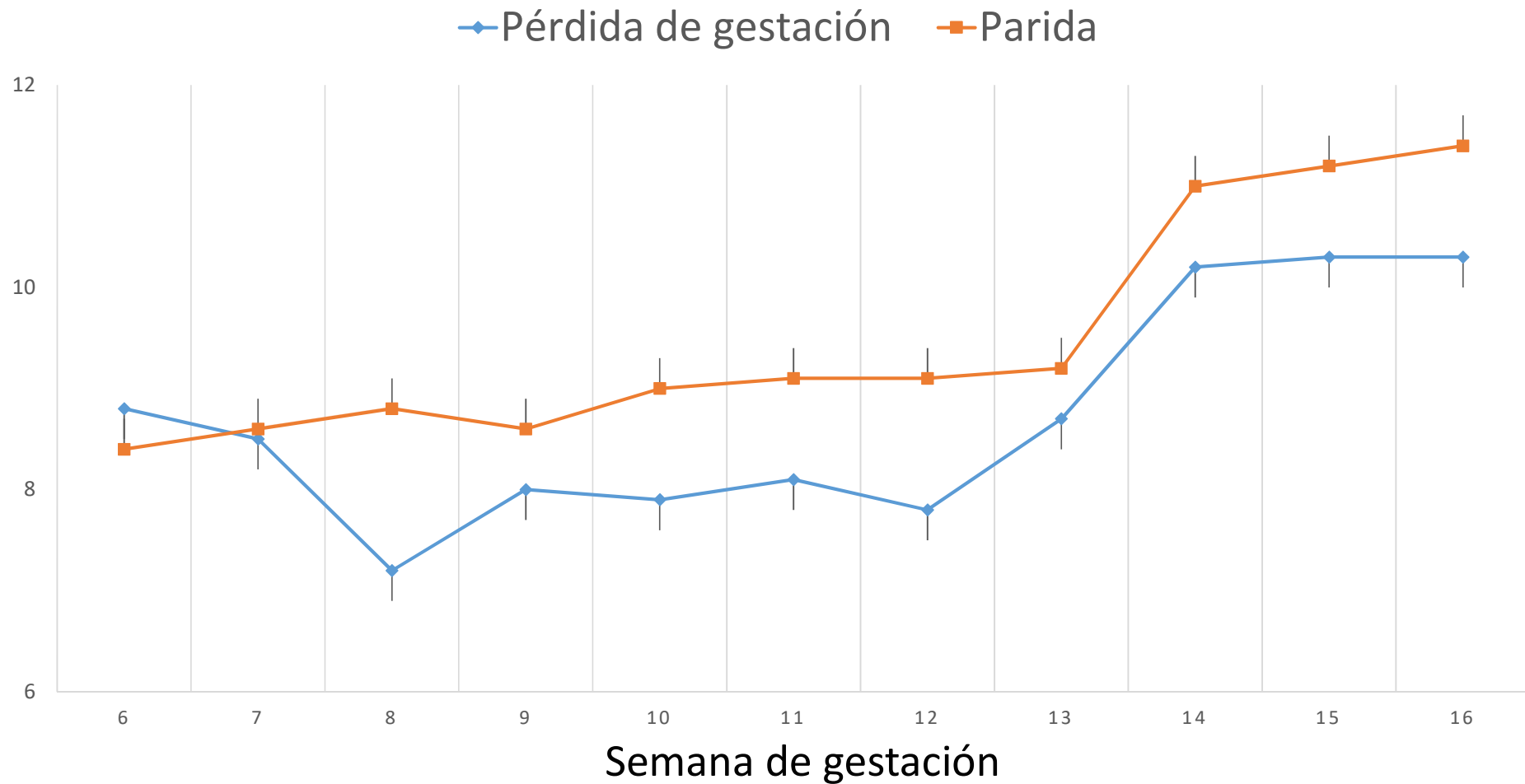
○ ...

(Las jubilaciones tempranas disminuyen la esperanza de vida, los vegetarianos pierden menos vuelos, los delitos aumentan alrededor de los eventos deportivos,...)

¡Pero para predecir necesitamos datos!

- *Y tenemos, unos pocos...*
- *¿Datos? = ¿!Datos de cerdas?!*
- *Probablemente no son los suficientes en cantidad, calidad y sobre todo variedad*
- *Y los necesitamos rápido (la predicción retrospectiva es una ciencia exacta...)*
- *Y lo necesitamos dentro de un sistema de gestión de la información*

Tiempo diario empleado (min) en un sistema de alimentación automático en cerdas que paren o que pierden la gestación (Iida, Piñeiro y Koketsu, 2017)



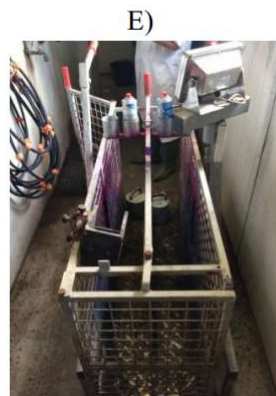
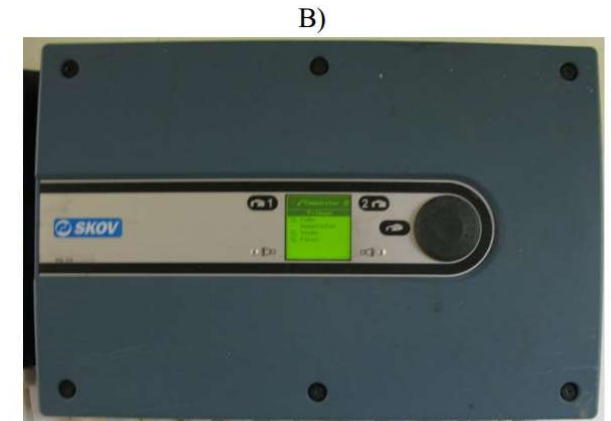
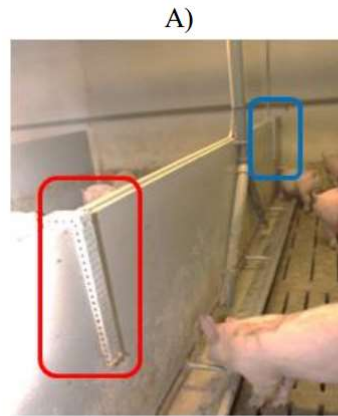
OK, detección temprana, pero...

Podemos predecir un brote
de enfermedad con datos?

(Jensen, PhD Thesis, 2016)

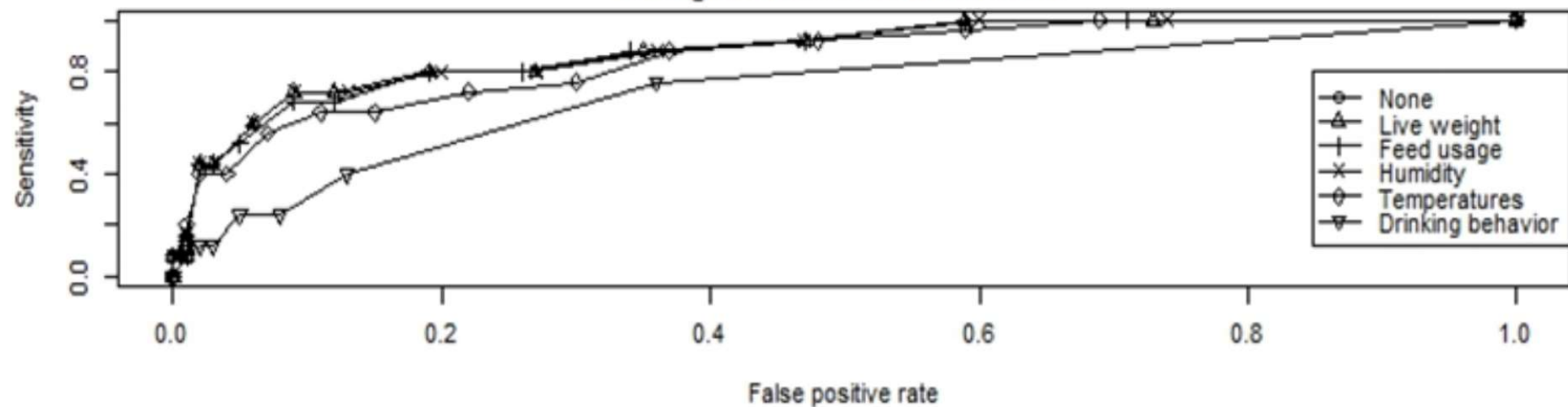
Monitorización de indicadores clave

- Temperatura
- Humedad
- Ingesta de pienso
- Ingesta de agua
 - L/h
 - Nº visitas al bebedero



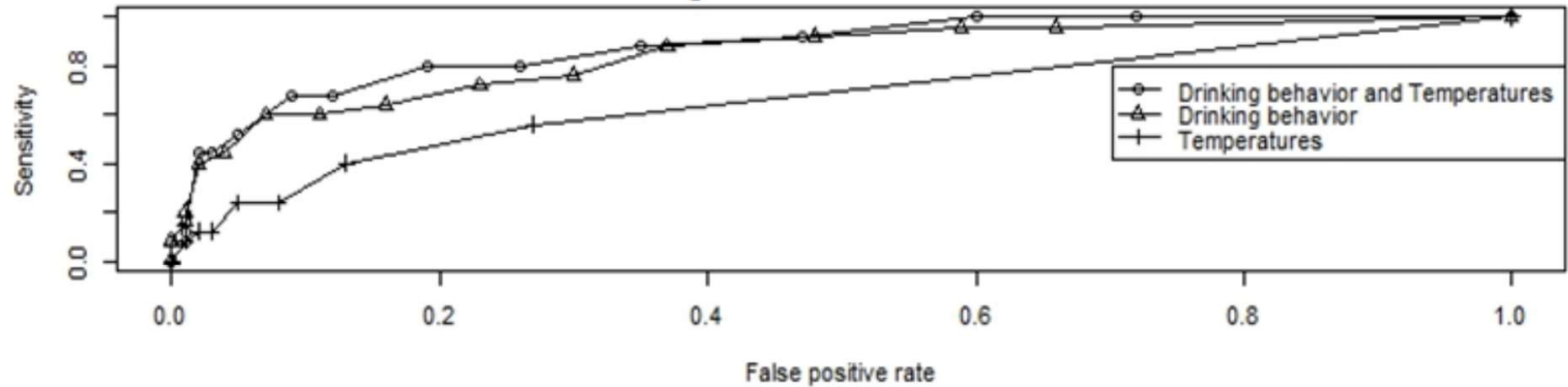
B)

ROC given omission of variables



C)

ROC given inclusion of variables



Concluyeron que:

- Usando algunos indicadores ambientales pudieron predecir la diarrea *con 5 d de antelación*, AUC 0.82 en combinación, sólo agua AUC 0.73 y sólo temperatura AUC 0.65
- El peso vivo la ingesta y la humedad tuvieron menos importancia en este experimento

Ahora mismo: **no podemos**

Las buenas noticias son que probablemente pasará pronto

Pero necesitaremos:

- Más datos de calidad de lo que ya tenemos (reproducción y sanidad)
- Otras fuentes de datos (Bioseguridad, meteorológicos, comportamiento humano) para de verdad ir al Big Data porcino
- Otras herramientas (inteligencia cognitiva)



Los productos se transforman en servicios y la propiedad en acceso

‘Business as Usual’ is dead



Surgirán oportunidades en la industria



Muchas fuentes de ingresos en 2020 vendrán de productos y servicios que hoy no existen



¿Nuevas oportunidades?

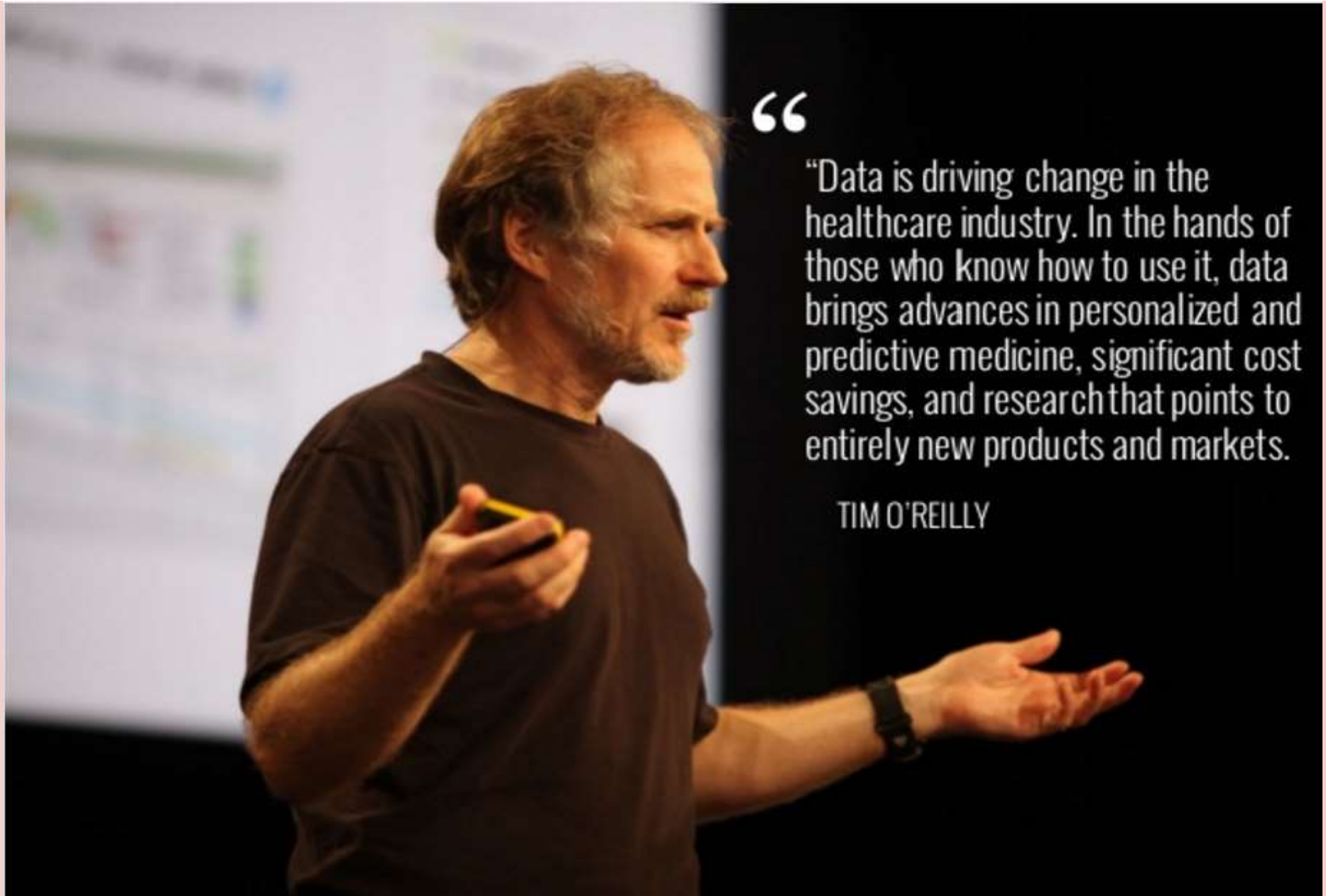


- Gestor de indicadores
- Responsable de bioseguridad
- Servicios de consultoría en ganadería de precisión
- Formación basada en datos
- Incorporación de profesionales STEM

Conclusiones

- Se esperan enormes mejoras en la **eficiencia** en la próxima década, junto con **estándares de calidad** cada vez más altos
- La transformación digital y el Big Data serán herramientas claves en ese proceso
- Surgirán oportunidades muy atractivas en el camino





“

“Data is driving change in the healthcare industry. In the hands of those who know how to use it, data brings advances in personalized and predictive medicine, significant cost savings, and research that points to entirely new products and markets.

TIM O'REILLY





CASA COFRADIA
VIRGEN DE LUNA
POZOBLANCO

Saluda

mente a D. Felipe Sánchez Urbano, y le
to llegar su carta a los astronautas, s
programa no les permitía desplazarse
e incluye fotografía y autógrafo de lo
para esa Cofradía.



Apollo 11 Astronauts

Neil Armstrong
Neil Armstrong

Michael Collins
Michael Collins

Edwin E. Aldrin, Jr.
Edwin E. Aldrin, Jr.

El Agregado Cultural
de la Embajada de los Estados Unidos
de América

Edward Mattos
Edward Mattos

Saluda