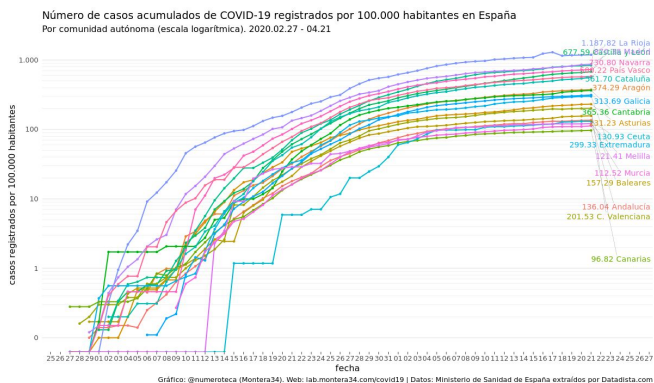




CENTRO UNIVERSITARIO
DE TECNOLOGÍA Y ARTE DIGITAL

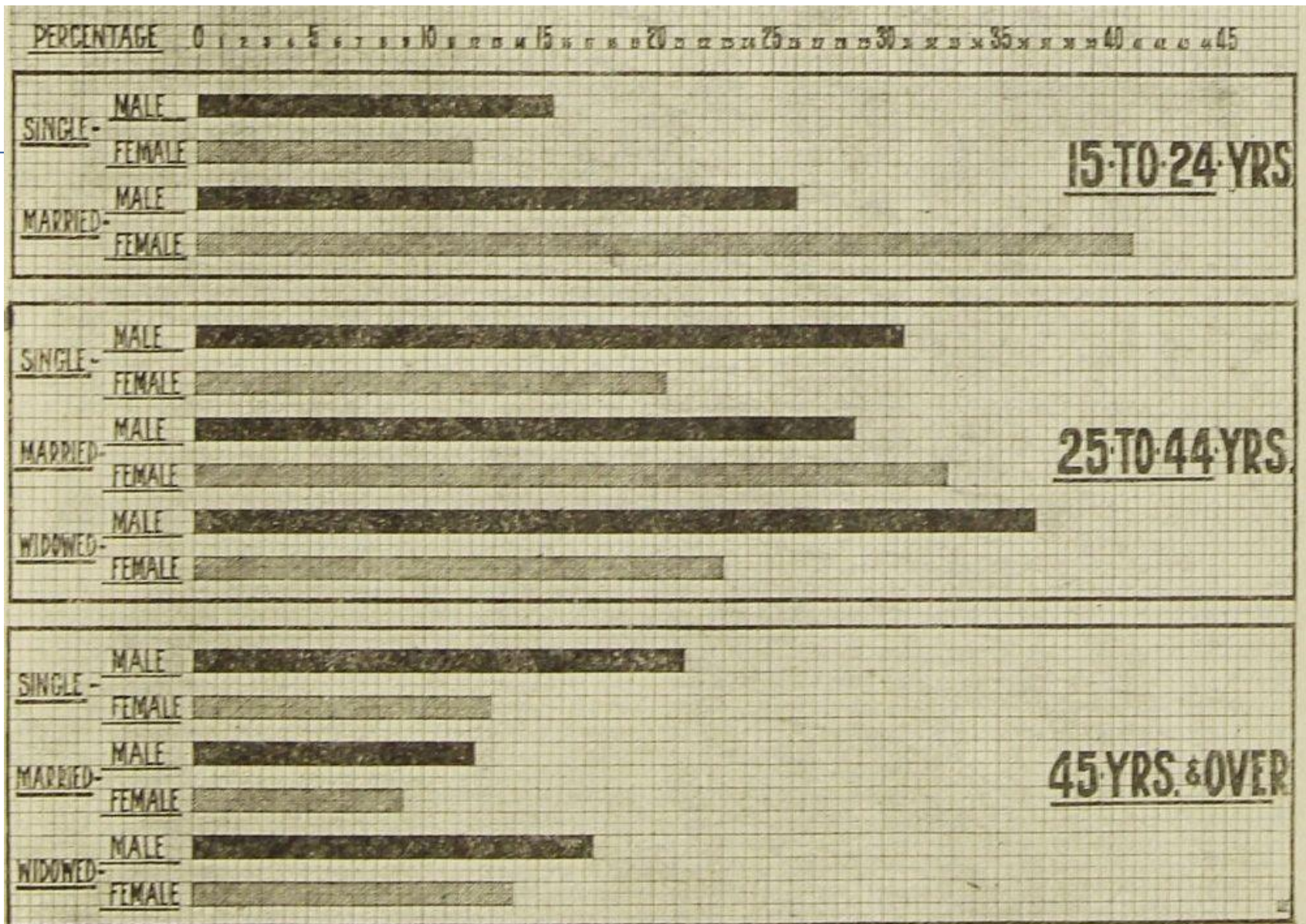
La ciencia del dato en la era de la COVID-19

Pedro Concejero
pedro.concejero@u-tad.com

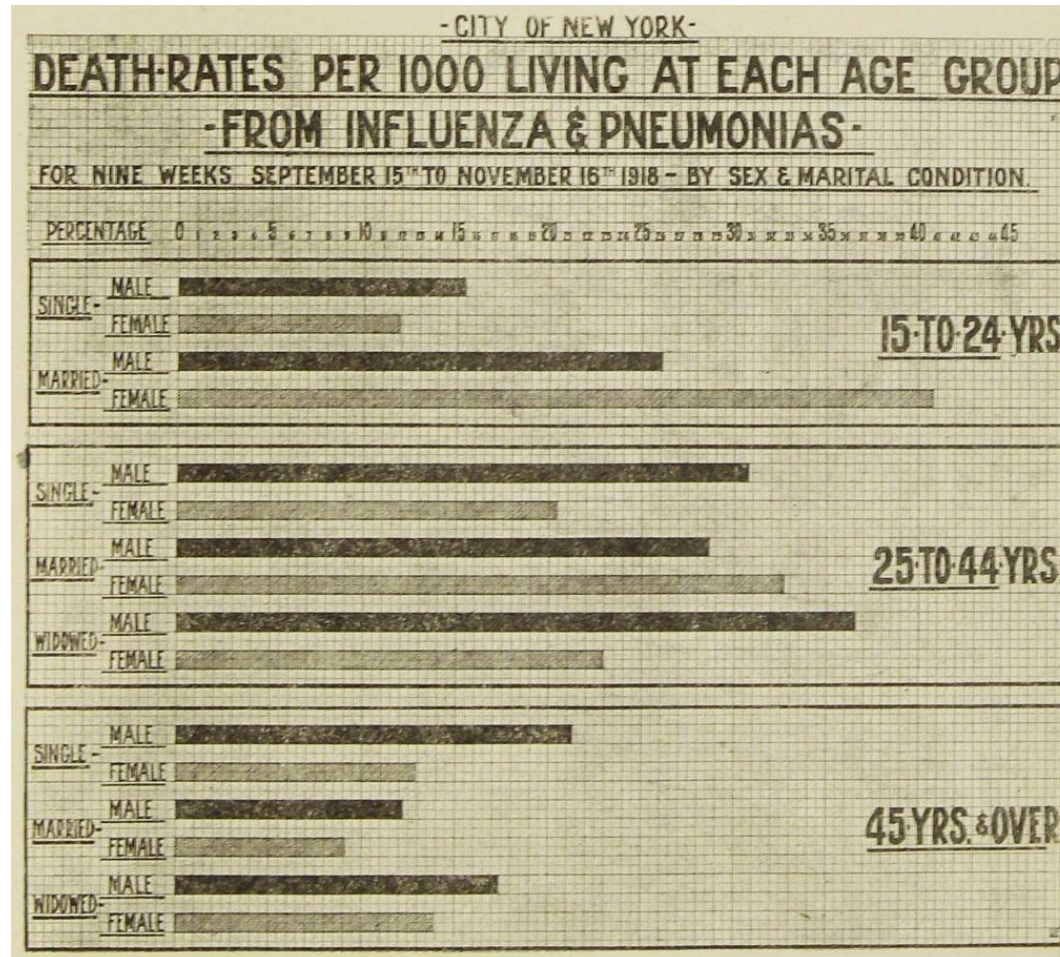


Introducción:

¿Estamos viviendo algo nuevo?
¿De verdad no tenemos armas
diferentes de las de nuestros
antepasados?



https://es.wikipedia.org/wiki/Pandemia_de_gripe_de_1918





Ahora:
pendientes del (small?) data

Pendientes del dato

Justo y necesario alabar el magnífico trabajo de datadista (JJ Melero) para aglutinar datos COVID-19 en España:

<https://github.com/datadista/datasets/tree/master/COVID%2019>



The screenshot shows a web browser window displaying the GitHub repository page for 'datadista/datasets/tree/master/COVID 19'. The address bar shows the URL 'https://github.com/datadista/datasets/tree/master/COVID 19'. The page content includes a description of the dataset, a list of other datasets, and a list of data sources.

Extracción, limpieza y normalización de las tablas de la situación diaria acumulada de la enfermedad por el coronavirus SARS-CoV-2 (COVID-19) en España en un formato accesible y reutilizable. Datos actualizados diariamente según el calendario y ritmo de publicación del Ministerio de Sanidad.

- También tienes disponibles otros datasets accesorios para cubrir la crisis por COVID-19 en España

Fuente de los datos:

- Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social: <https://www.msbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov-China/situacionActual.htm> y gabinete de prensa del Ministerio de Sanidad.
- Departamento de Seguridad Nacional: <https://www.dsn.gob.es/gl/current-affairs/press-room>
- Instituto de Salud Carlos III. Situación de COVID-19 en España <https://covid19.isciii.es/>
- BOE: Crisis Sanitaria COVID-19 https://www.boe.es/biblioteca_juridica/codigos/codigo.php?id=355&modo=2¬a=0&tab=2
- Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana <https://www.mitma.gob.es/transporte-terrestre/punto-de-informacion-de-servicios-de-restauracion>

Los datos para los días 29 de febrero, 1 de marzo, 7 de marzo y 8 de marzo provienen de las notas de prensa del Departamento de Seguridad Nacional y del gabinete de prensa del Ministerio de Sanidad.

PDFs originales de resumen de situación: Carpeta con los PDFs originales de los informes oficiales publicados por el Ministerio de Sanidad.

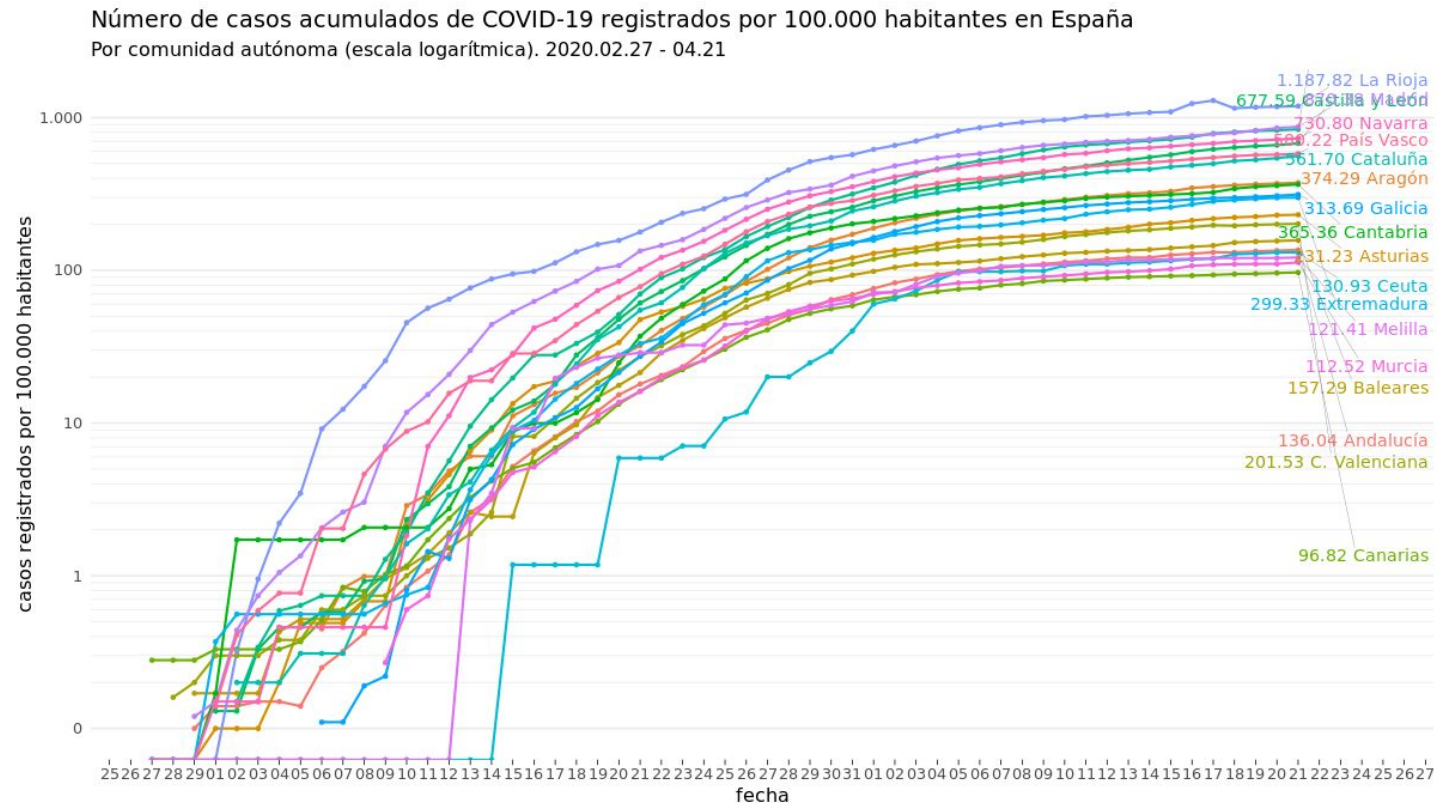


El papel clave de la comunicación
y (estamos en s. XXI) de la
visualización.

¿Lo estamos comunicando bien?

“Aplanar la curva”... ¿qué curva?

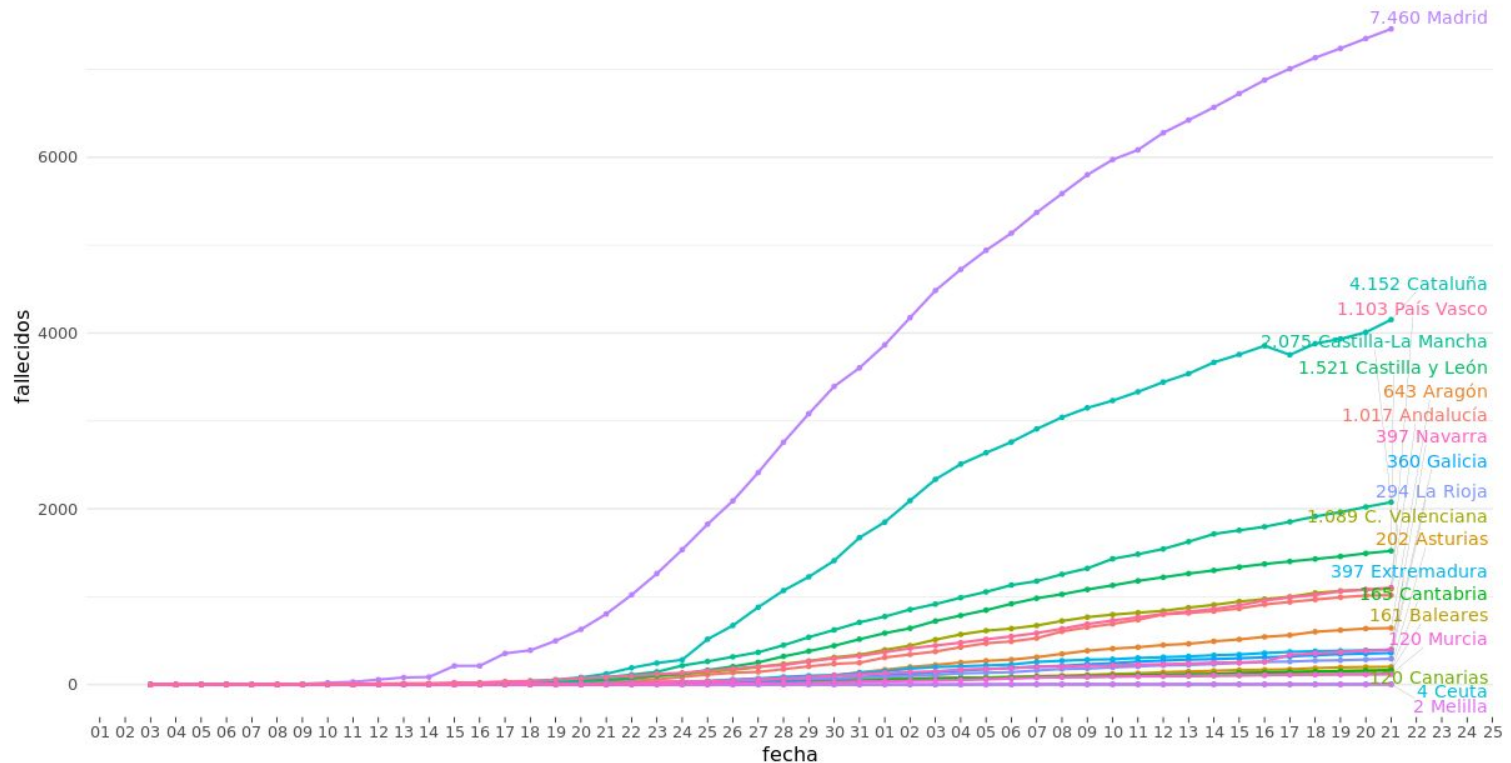
Infinitas gracias a montera34.com <https://lab.montera34.com/covid19/>
<https://code.montera34.com:4443/numeroteca/covid19>



“Aplanar las curvas”... ¿qué curvas?

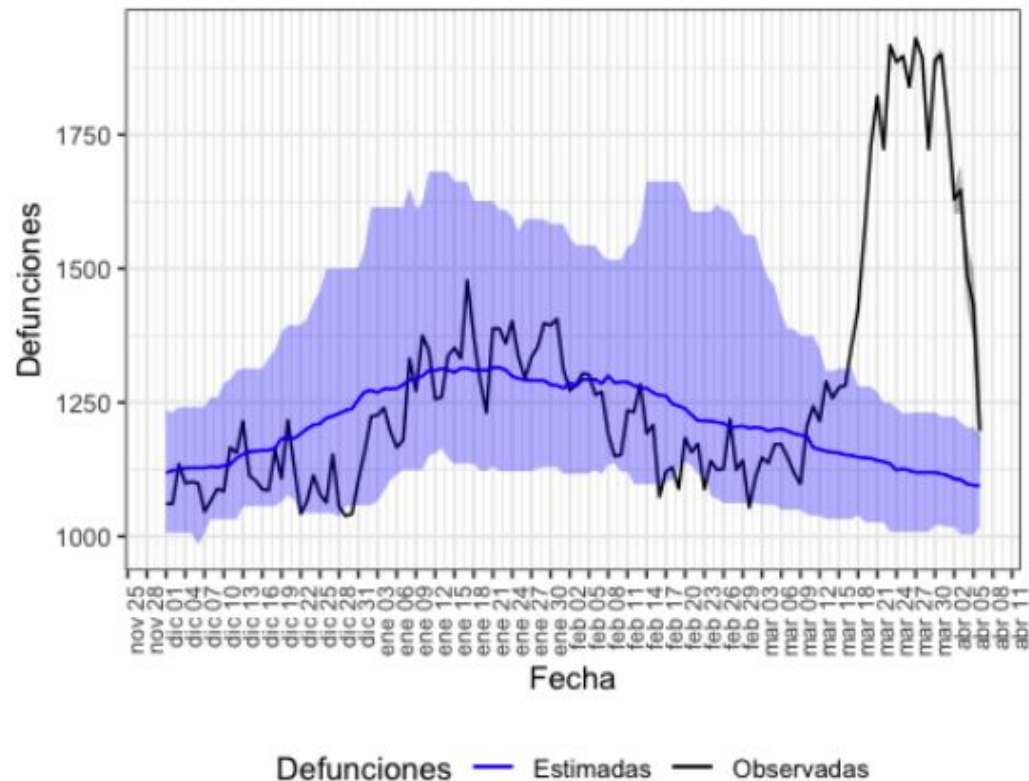
<https://code.montera34.com:4443/numeroteca/covid19>

Número de fallecimientos acumulados por COVID-19 registrados en España
Por comunidad autónoma (escala lineal). 2020.02.27 - 04.21



Los terribles datos: ¡necesario comunicar!

<https://www.datanalytics.com/2020/04/08/momo-una-documentacion-oficiosa/>

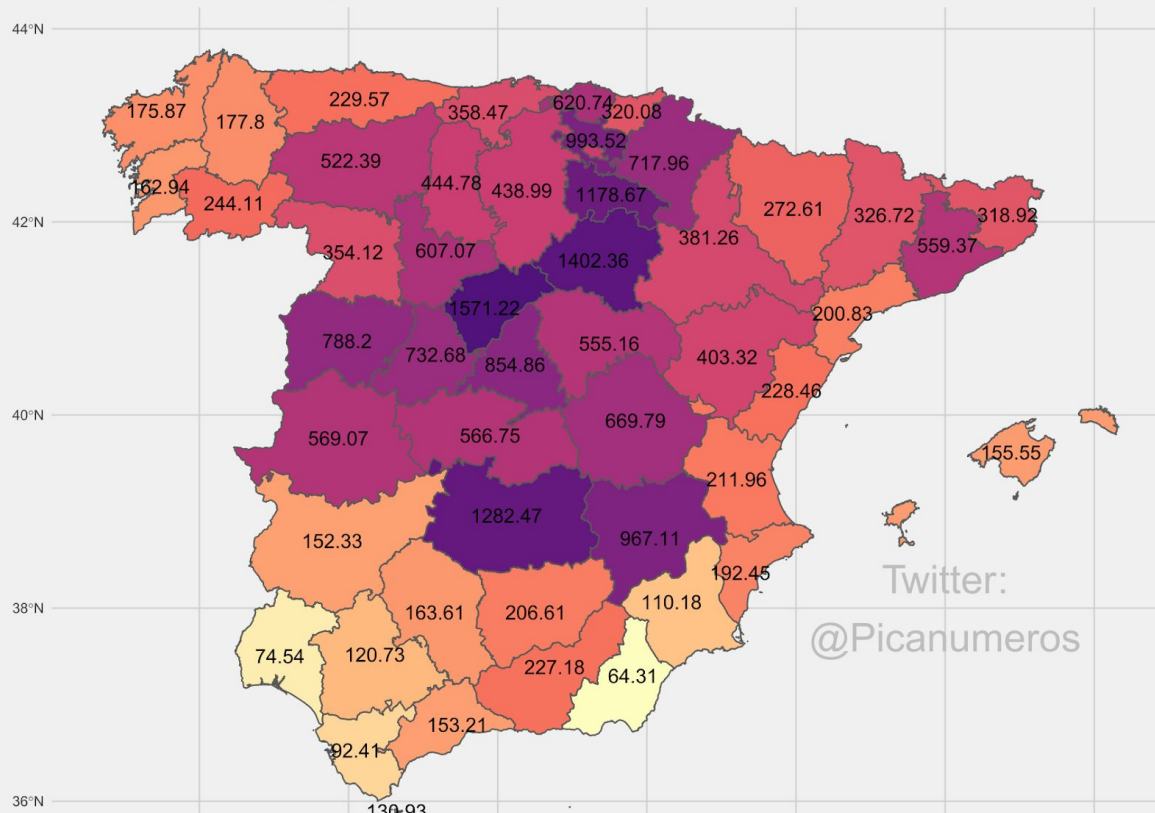


...y comunicar bien, y gestionar mejor!

<https://picanumeros.wordpress.com/>

Incidencia acumulada (casos por 100.000 hab.) de COVID-19 por provincias en España peninsular, Ceuta, Melilla y Baleares

Actualizado: 14-04-2020 (Barcelona),
15-04-2020 (Girona),
16-04-2020 (Lleida, Tarragona),
02-04-2020 (A Coruña, Lugo, Ourense, Pontevedra), 20-04-2020 (Resto)



...y comunicar bien, y gestionar mejor!

<https://elpais.com/sociedad/2020-04-04/el-virus-se-ensana-con-la-espana-vacia.html>

<https:// analisis.datosabiertos.jcyl.es/pages/coronavirus/situacin-actual#situacin-actual>

Ahora:
unos pocos conceptos esenciales
necesarios
(sí, de epidemiología)

Conceptos básicos a partir de ahora

(Tasa de) Prevalencia

- <https://es.wikipedia.org/wiki/Prevalencia>

(Tasa de) Incidencia

- <https://es.wikipedia.org/wiki/Incidencia>

Detección rápida (screening)

- <https://es.wikipedia.org/wiki/Cribado>
[https://en.wikipedia.org/wiki/Screening_\(medicine\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Screening_(medicine))

Conceptos básicos a partir de ahora

https://es.wikipedia.org/wiki/Curva_ROC

		Valor en la realidad		
		<i>p</i>	<i>n</i>	total
Predicción outcome	<i>p'</i>	Verdaderos Positivos	Falsos Positivos	<i>p'</i>
	<i>n'</i>	Falsos Negativos	Verdaderos Negativos	<i>N'</i>
total		P	N	

Conceptos básicos a partir de ahora

		Valor en la realidad		total
		<i>p</i>	<i>n</i>	
Predicción outcome	<i>p'</i>	Verdaderos Positivos	Falsos Positivos	<i>p'</i>
	<i>n'</i>	Falsos Negativos	Verdaderos Negativos	<i>N'</i>
total		P	N	

Sensibilidad o Razón de Verdaderos Positivos (VPR)

o también razón de éxitos y, recuerdo en recuperación de información,

$$VPR = VP/P = VP/(VP + FN)$$

Especificidad (SPC) o Razón de Verdaderos Negativos

$$SPC = VN/N = VN/(FP + VN) = 1 - FPR$$



Pero...

¿de verdad comprendemos bien
los datos?

Encuesta 1:

Cuál fue la primera causa de muerte *no natural* (que no sea por enfermedad, de cualquier tipo) en España en 2018?

- a. Suicidio
- b. Accidente de tráfico
- c. Ahogamiento

Los humanos no somos tan “óptimos” con los números

<https://www.epdata.es/datos/mueren-espanoles-causas-muerte-datos-estadisticas/241/espana/106>

https://en.wikipedia.org/wiki/Cognitive_bias

https://en.wikipedia.org/wiki/Hindsight_bias

https://en.wikipedia.org/wiki/Availability_heuristic

https://en.wikipedia.org/wiki/Base_rate_fallacy



CENTRO UNIVERSITARIO
DE TECNOLOGÍA Y ARTE DIGITAL

Encuesta 2:

La policía ha comprado un alcoholímetro que detecta la embriaguez superior a los límites legales con un **porcentaje de FALSOS POSITIVOS del 5%**, aunque con la gran ventaja de que nunca falla en detectar una persona verdaderamente ebria.

Se sabe que **uno de cada mil conductores** está conduciendo de verdad ebrio.

Suponga que los policías detienen a un conductor al azar, y le hacen la prueba del alcoholímetro y da positiva.

Asumiendo que no sabemos nada más del conductor, ¿cuál es la probabilidad de que esté realmente ebrio?

- a. 0.95
- b. >0.8
- c. <0.05

Manejar los tests -de lo que sea- no es tan sencillo

- Requieren estudios que pueden ser muy complicados
- Especialmente si -como suele suceder- desconocemos la prevalencia (tasa base en la población).
- No es solo sensibilidad-especificidad:

Valor Predictivo Positivo (PPV)

o también "precisión" en recuperación de información

$$PPV = VP / (VP + FP)$$

$$PPV = P * VPR / P * VPR + (1 - P) * (1 - SPC)$$

Valor Predictivo Negativo (NPV)

$$NPV = VN / (VN + FN)$$

$$NPV = (1 - P)SPC / (1 - P)SPC + P(1 - VPR)$$



CENTRO UNIVERSITARIO
DE TECNOLOGÍA Y ARTE DIGITAL

Detección rápida en la COVID-19

Fundación IO

<https://fundacionio.com/>

<https://covid19.fundacionio.com/epidemiologicalquestionnairespain.aspx?Spanish>

The screenshot shows the Fundación IO website in a Mozilla Firefox browser. The page features several key elements:

- Header:** "Fundación io – One Health en Enfermedades Infecciosas, Medicina Tropical y del Viajero. - Mozilla Firefox". The address bar shows "https://fundacionio.com".
- Left Column:** A circular logo with a cow's head and various icons. Below it, the text "FUNDACIÓN IO" and "One Health en Enfermedades Infecciosas, Medicina Tropical y del Viajero." is displayed. At the bottom, a list of regions: "COVID19 BOLETÍN", "TRENDS CAMERÚN", and "SAHARA CHAD".
- Center Column:** A blue banner with a magnifying glass icon and the text "COVID19 ¡Tu ayuda es muy importante!". Below this is the "CUESTIONARIO COVID19 TRENDS" section, which includes a paragraph about the pandemic and a link to "saquemoslafoto-fundacion-io-wmv".
- Right Column:** A yellow banner with the text "VIAJARSEGURO Por FUNDACIÓN IO / NOV 18, 2019". Below this is a world map with a "Consulta tu viaje" button. At the bottom, the "VIAJARSEGURO.ORG" section provides information about travel advice and a link to "Diseñamos su seguridad".

Fundación IO

<https://fundacionio.com/2020/03/19/nota-de-prensa-covid-19-trends/>

The screenshot shows a web browser window with the title "Nota de Prensa: Covid-19 Trends – Fundación io - Mozilla Firefox". The address bar displays the URL <https://fundacionio.com/2020/03/19/nota-de-prensa-covid-19-trends/>. The page content includes a sidebar on the left with navigation links: "Viajero", "Sanitario", and "Prensa". Below these are sections for "SUSCRIBIRSE" and "BUSCADOR DE ENFERMEDADES" (with a dropdown menu). The main content area features a yellow highlighted section titled "¿Qué pretendemos?" with the subheading "Objetivo Principal". The text describes the goal of estimating the number of COVID-19 cases and their distribution to contribute to pandemic knowledge and public health decision-making. Below this, under "Objetivos secundarios", a bulleted list outlines the project's aims: making data and tools available to health authorities and research groups, and establishing research lines in collaboration with recognized national and international entities.

Nota de Prensa: Covid-19 Trends – Fundación io - Mozilla Firefox

Nota de Prensa: Covid-19 Trends × Epidemiological Questio × +

← → ↻ 🏠 🔒 https://fundacionio.com/2020/03/19/nota-de-prensa-covid-19-trends/ 📄 ⋮ 📌 ⚙️

☐ Viajero
☐ Sanitario
☐ Prensa

SUSCRIBIRSE

BUSCADOR DE ENFERMEDADES

...

BUSCADOR DE PAÍSES

...

La Fundación io desarrolla proyectos en Enfermedades Infecciosas y en Medicina Tropical y del Viajero. Buscando la transformación y mejora de las comunidades más

¿Qué pretendemos?

Objetivo Principal

Estimar el numero de casos de Covid-19 sintomáticos y conocer su distribución en espacio y tiempo para contribuir al conocimiento de la pandemia y facilitar la toma de decisiones en materia de salud pública.(Conocer los tres pilares de la epidemiología -Place, Time, Person-).

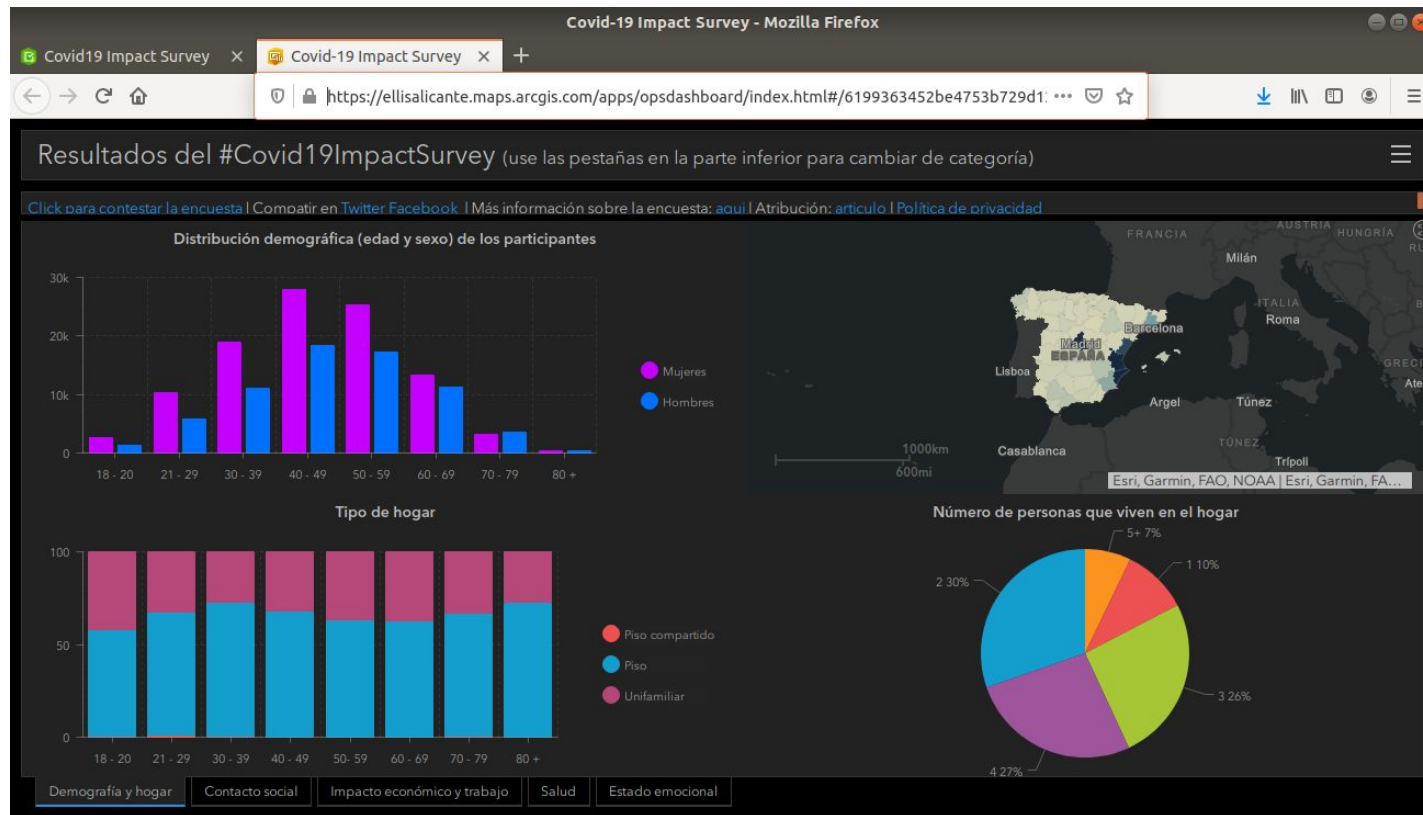
Objetivos secundarios

- Poner a libre disposición de autoridades de salud publica, agencias sanitarias, sistemas de salud, universidades o grupos de investigación esta herramienta así como las bases de datos que se vayan generando teniendo en cuenta la imposibilidad de reidentificar a los individuos que respondan a las encuestas, garantizando así la confidencialidad y respetando los principios de investigación bioética
- Establecer lineas propias de investigación estando abiertos a colaborar con entidades reconocidas en la materia nacionales e internacionales.

Cuestionario impacto coronavirus

<https://survey123.arcgis.com/share/d29378b51fe8496d8dd77f08ce73973f>

<https://ellisalicante.maps.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/6199363452be4753b729d122beb440bc>





Pero ¿de qué hablábamos antes
de la COVID-19?

Encuesta 3:

En qué año se considera que comienza la historia de redes neuronales artificiales?

- a. 1958
- b. 1943
- c. 1969

Some history

<https://www.import.io/post/history-of-deep-learning/>

1943 – The first mathematical model of a neural network

Walter Pitts and Warren McCulloch

Obviously, for machine and deep learning to work, we needed an established understanding of the neural networks of the human brain.

Walter Pitts, a logician, and Warren McCulloch, a neuroscientist, gave us that piece of the puzzle in 1943 when they created the first mathematical model of a neural network. Published in their seminal work "[A Logical Calculus of Ideas Immanent in Nervous Activity](#)", they proposed a combination of mathematics and algorithms that aimed to mimic human thought processes.

Their model – typically called [McCulloch-Pitts neurons](#) – is still the standard today (although it has evolved over the years).

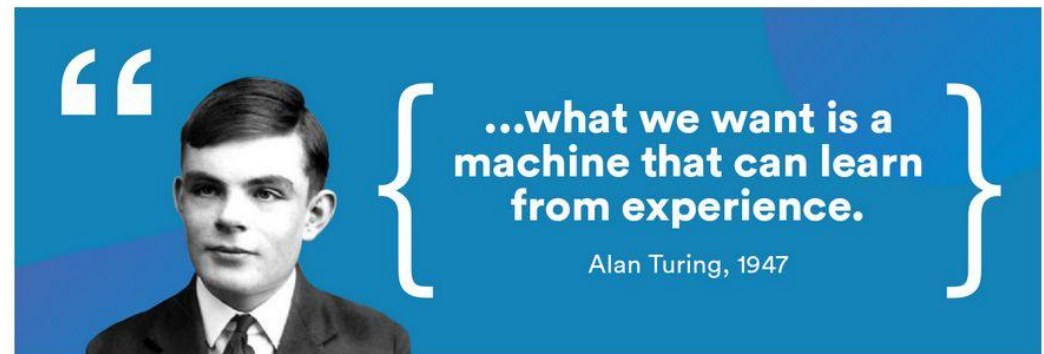
Some history

<https://www.import.io/post/history-of-deep-learning/>

Alan Turing

Turing, a British mathematician, is perhaps most well-known for his involvement in code-breaking during World War II.

But his contributions to mathematics and science don't stop there. In 1947, he predicted the development of machine learning, even going so far as to describe the impact it could have on jobs.



In 1950, Turing proposed just such a machine, even hinting at genetic algorithms, in his paper "Computing Machinery and Intelligence." In it, he crafted what has been dubbed The Turing Test – although he himself called it The Imitation Game – to determine whether a computer can "think."

At its simplest, the test requires a machine to carry on a conversation via text with a human being. If after five minutes the human is convinced that they're talking to another human, the machine is said to have passed.

It would take 60 years for any machine to do so, although many still debate the validity of the results.

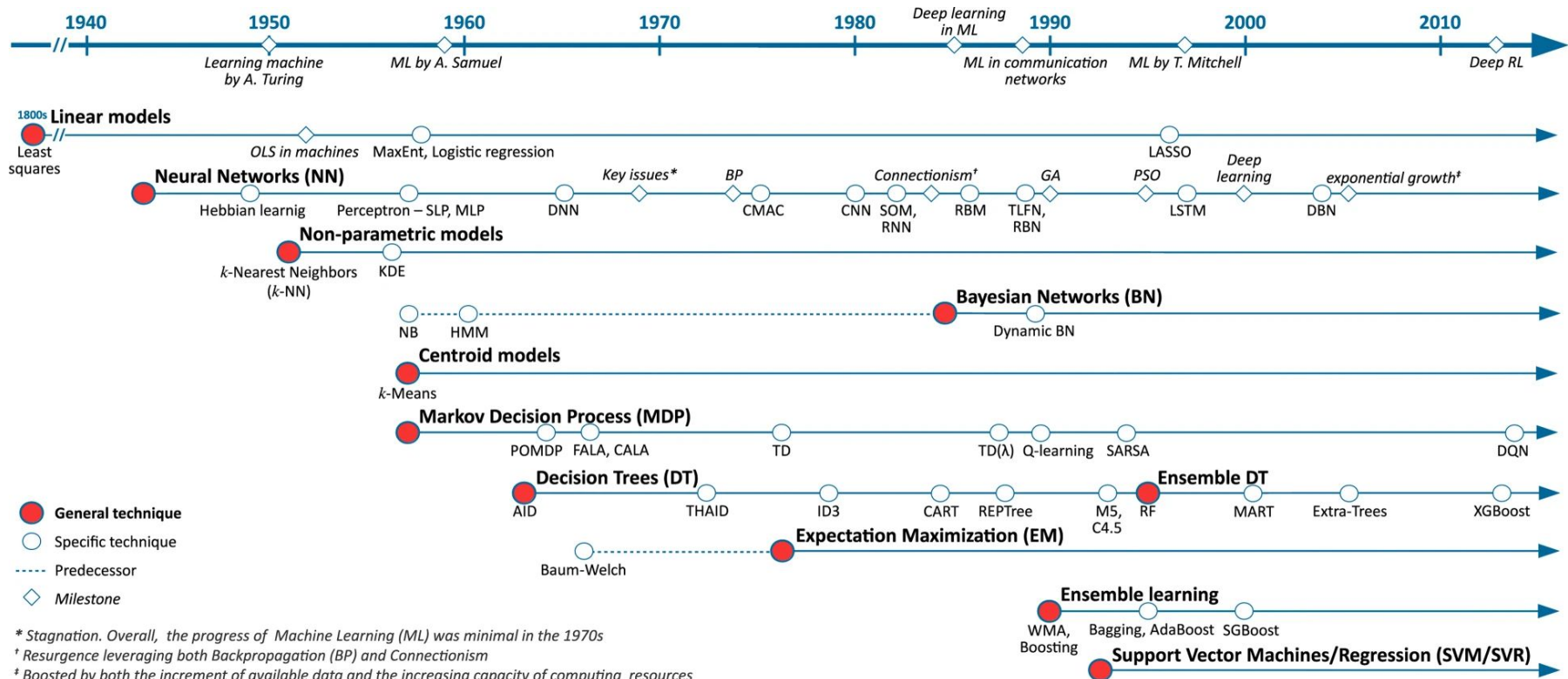
Encuesta 4:

Cuál es la tasa de error del mejor modelo actual de reconocimiento de letras manuscritas (MNIST)?

- a. 7.6%
- b. 0.7%
- c. 0.17%

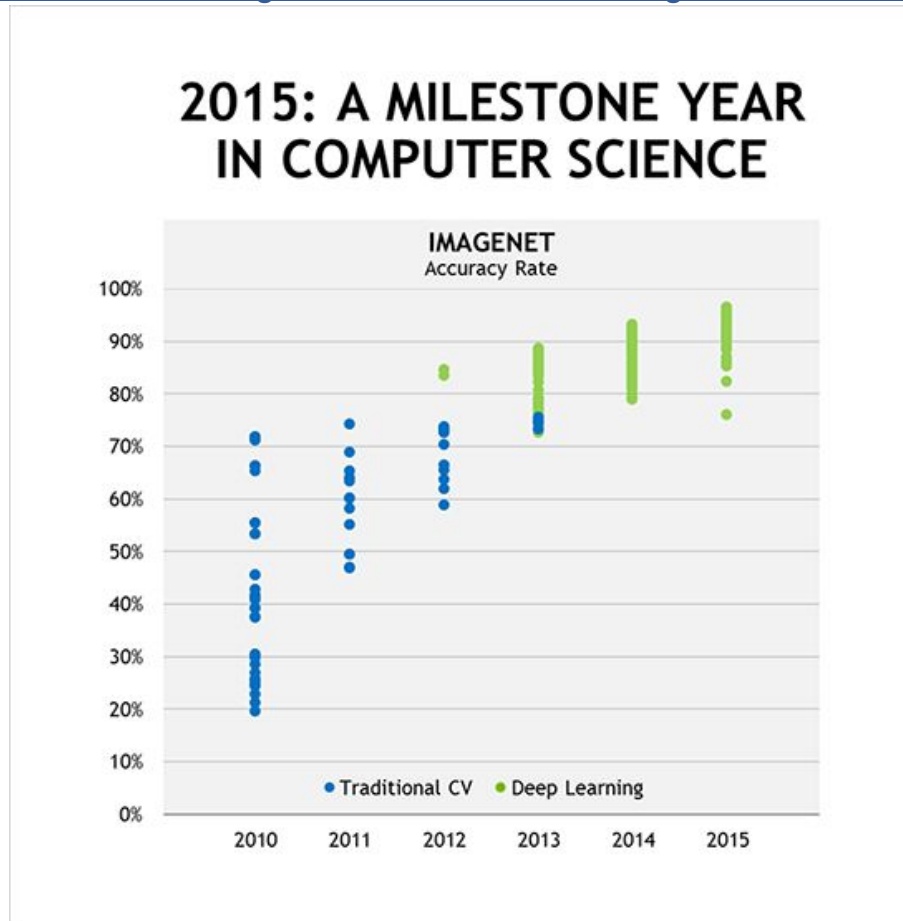
“Historia” del Machine Learning

<https://jisajournal.springeropen.com/articles/10.1186/s13174-018-0087-2/figures/5>



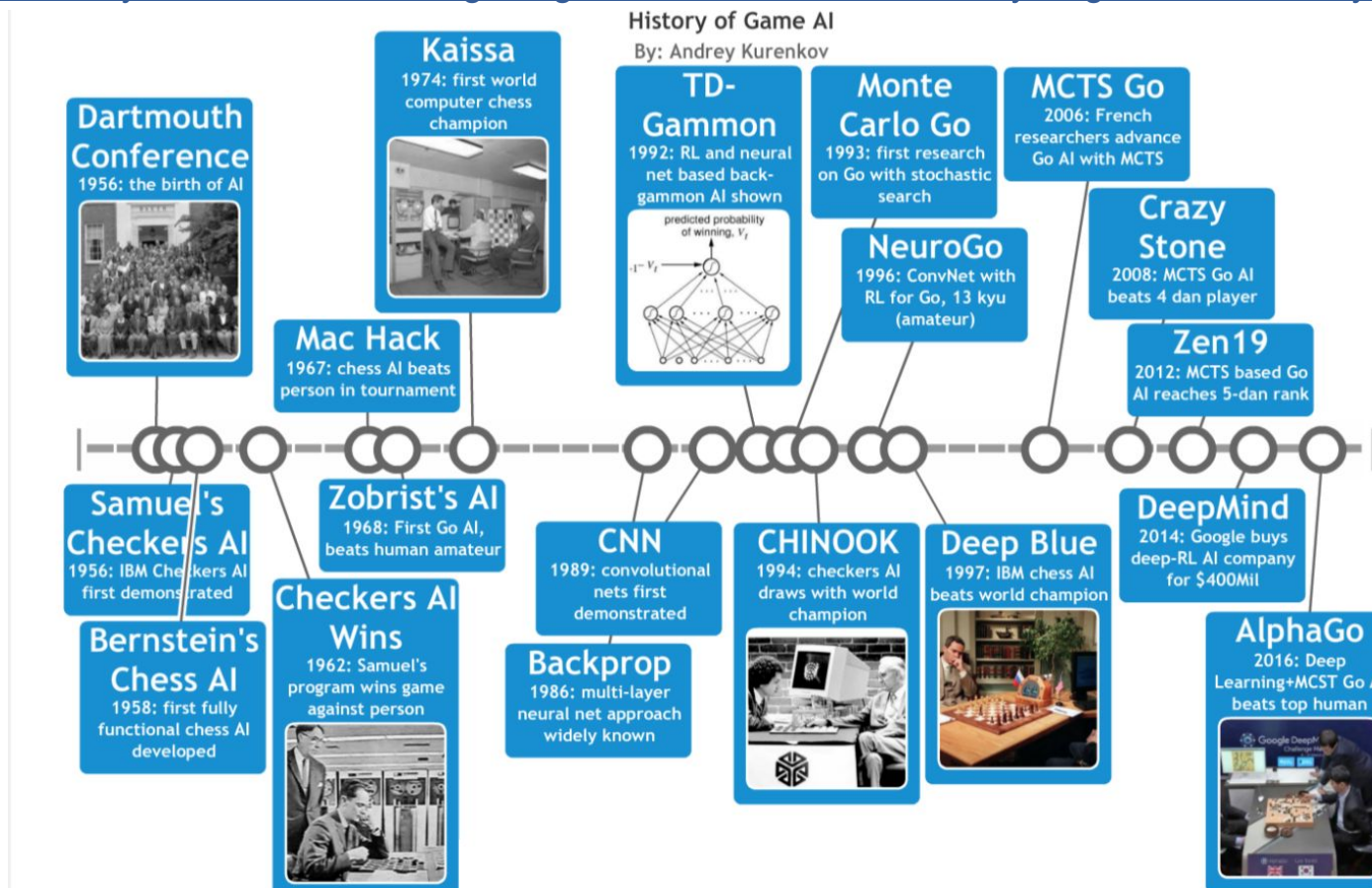
Deep Learning - salto cualitativo

<https://blogs.nvidia.com/blog/2016/01/12/accelerating-ai-artificial-intelligence-gpus/>



Deep Learning super-human performance in games

<https://www.andreykurenkov.com/writing/images/2016-4-15-a-brief-history-of-game-ai/0-history.png>



Deep Learning

Historia del deep learning 2012-2019:

<https://towardsdatascience.com/milestones-of-deep-learning-1aaa9aef5b18>

2019:

<https://towardsdatascience.com/14-deep-learning-uses-that-blasted-me-away-2019-206a5271d98>

¿Qué es lo que ha hecho de DL la tecnología más demandada en actualidad?

opensource software: libraries - TensorFlow, PyTorch...

widely available hardware (GPU's)

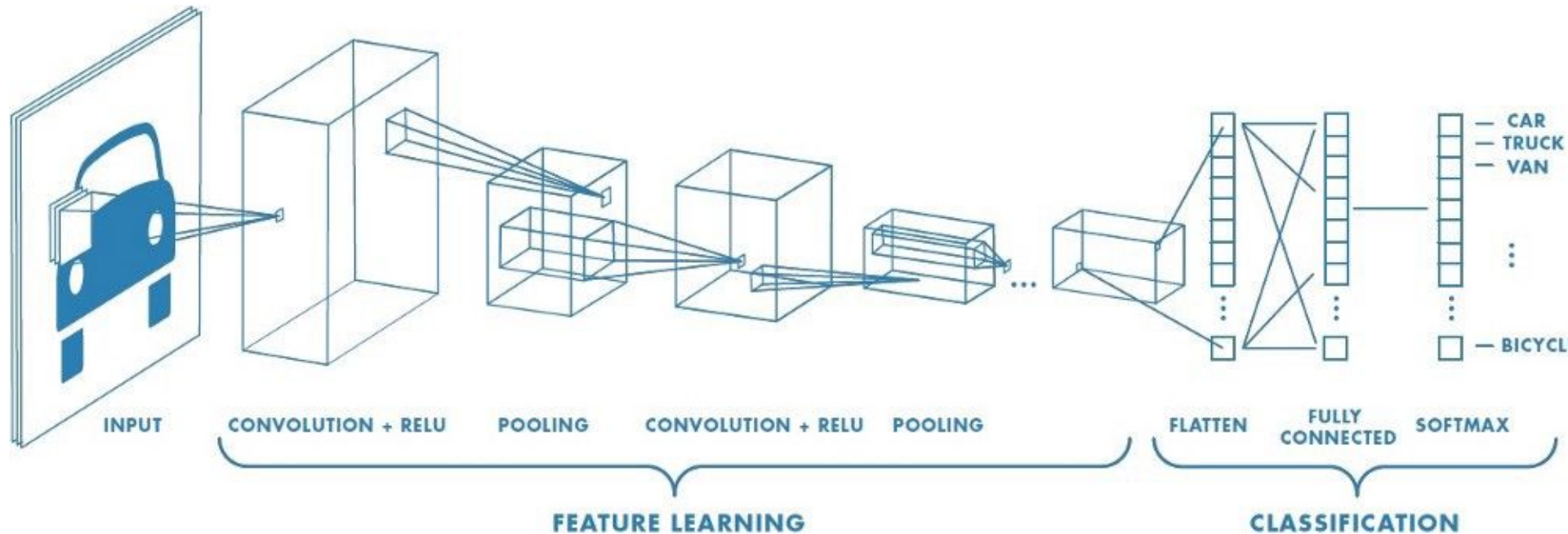
and most most importantly: shared training datasets and standardized evaluation methodologies:

<https://en.wikipedia.org/wiki/ImageNet>

https://en.wikipedia.org/wiki/MNIST_database

https://github.com/Matuzas77/MNIST-0.17/blob/master/MNIST_final_solution.ipynb

Deep Learning



Deep Learning

<http://web.eecs.umich.edu/~honglak/icml09-ConvolutionalDeepBeliefNetworks.pdf>

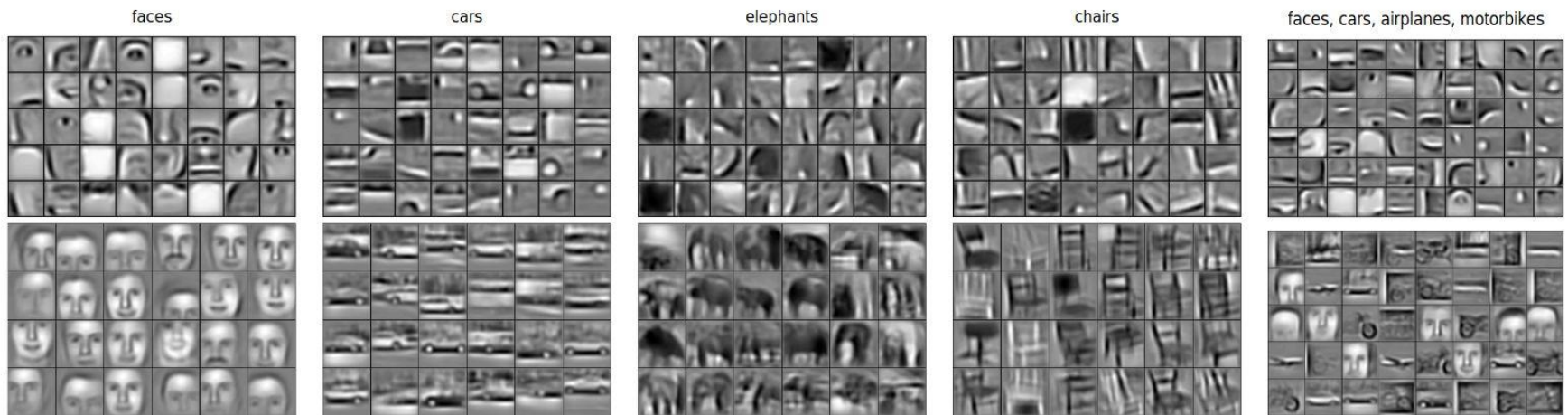
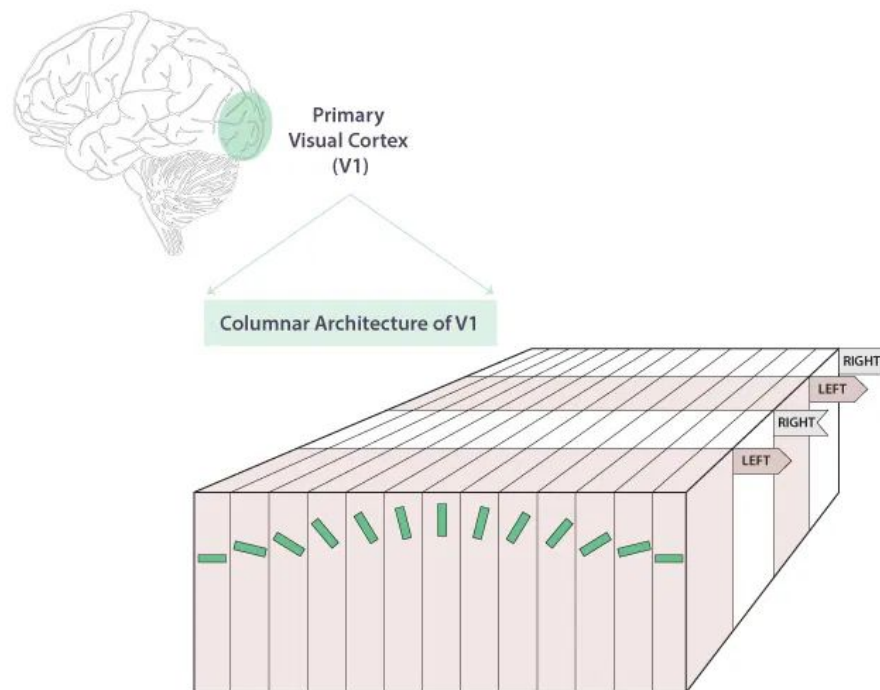


Figure 3. Columns 1-4: the second layer bases (top) and the third layer bases (bottom) learned from specific object categories. Column 5: the second layer bases (top) and the third layer bases (bottom) learned from a mixture of four object categories (faces, cars, airplanes, motorbikes).

Deep Learning y neurociencia: Hubel y Wiesel

<https://knowingneurons.com/2014/10/29/hubel-and-wiesel-the-neural-basis-of-visual-perception/>



Deep Learning

<http://web.eecs.umich.edu/~honglak/icml09-ConvolutionalDeepBeliefNetworks.pdf>

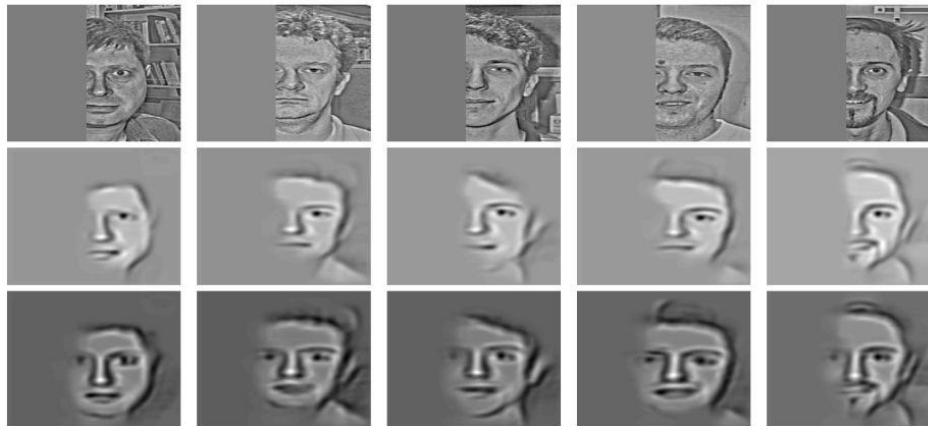


Figure 6. Hierarchical probabilistic inference. For each column: (top) input image. (middle) reconstruction from the second layer units after single bottom-up pass, by projecting the second layer activations into the image space. (bottom) reconstruction from the second layer units after 20 iterations of block Gibbs sampling.



CENTRO UNIVERSITARIO
DE TECNOLOGÍA Y ARTE DIGITAL

Entonces,
¿y ahora qué?

DL everywhere - and privacy?

<https://www.nytimes.com/interactive/2019/04/16/opinion/facial-recognition-new-york-city.html>



Opinion | **THE PRIVACY PROJECT**

We Built an 'Unbelievable' (but Legal) Facial Recognition Machine

By Sahil Chinoy

APRIL 16, 2019Apr. 22, 2020Apr. 22, 2020Apr. 22, 2020Apr. 22, 2020

Most people pass through some type of public space in their daily routine — sidewalks, roads, train stations. Thousands walk through Bryant Park every day. But we generally think that a detailed log of our location, and a list of the people we're with, is private. Facial recognition, applied to the web of cameras that already exists in most cities, is a threat to that privacy.

To demonstrate how easy it is to track people without their knowledge, we collected public images of people who worked near Bryant Park (available on their employers' websites, for the most part) and ran one day of footage through Amazon's commercial facial recognition service. Our system detected 2,750 faces from a nine-hour period (not necessarily unique people, since a person could be captured in

Enriquecimiento, sinergias ciencia de datos y sectores

SNA, fake news, trolls...

The COVID-19 Social Media Infodemic: <https://arxiv.org/abs/2003.05004>
<https://www.bloomberg.com/opinion/articles/2020-03-31/coronavirus-and-other-falsehoods-are-believable-research-shows>
<https://behavioralscientist.org/loose-lips-the-psychology-of-rumor-during-crises-coronavirus/>

COVID -19 Social Science Research Tracker

<https://github.com/natematias/covid-19-social-science-research>

Gestión de movimientos de población

ML para búsqueda eficaz de mejores tratamientos

<https://taiga.vencealvirus.software.imdea.org/project/ocorcho-salud-un-catalogo-de-medicamentos-usados-para-combatir-el-covid-19-segun-la-literatura-cientifica-y-aplicando-tecnicas-de-inteligencia-artificial-y-ciencia-ciudadana/wiki/home>

The screenshot shows a web browser displaying the 'WIKI SALUD - DRUGS4COVID19' website. The browser's address bar shows the URL: <https://taiga.vencealvirus.software.imdea.org/project/ocorcho-salud-un-catalogo-de-medicamentos-usados-para-combatir-el-covid-19-segun-la-literatura-cientifica-y-aplicando-tecnicas-de-inteligencia-artificial-y-ciencia-ciudadana/wiki/home>. The website has a green header with 'Ayuda' on the left and 'Iniciar sesión' and 'Registrarme' on the right. A left sidebar contains a search icon, a menu icon, and a list of 'MARCADORES' (bookmarks) including 'PRINCIPAL', '#1 Corpus', '#25 Open evaluation process', '#20 Bio Annotations', '#28 Video (2 minutos)', '#24 Knowledge-Graph Creation', and 'Publicar'. At the bottom of the sidebar is a link to 'TODAS LAS PÁGINAS DE LA WIKI'. The main content area has the title 'WIKI SALUD - DRUGS4COVID19' and a paragraph: 'Queremos crear un catálogo de medicamentos usados para combatir el COVID-19, según la literatura científica, mediante el uso de técnicas de Inteligencia Artificial y Ciencia Ciudadana'. Below this is another paragraph: 'En estas últimas semanas han comenzado a aparecer múltiples noticias en los medios de comunicación relacionadas con los distintos tipos de medicamentos que se están utilizando para combatir el COVID-19, en todas sus fases y para distintos tipos de pacientes. Algunos ejemplos de estas noticias son las siguientes:'. This is followed by a bulleted list of two links:

- elpais.com/ciencia/2020-03-26/asi-esta-luchando-la-ciencia-contra-el-coronavirus.html
- elpais.com/sociedad/2020-03-31/las-uci-recurren-a-farmacos-en-desuso-ante-la-escasez-de-sedantes.html

Below the list is a paragraph with several lines highlighted in orange: 'Más allá del público general que lee estas noticias, también hay un conjunto muy amplio de personal del ámbito sanitario al que le podría ser relevante entender cómo han sido tratadas las enfermedades asociadas a este virus SARS-CoV-2 o a algunos de sus predecesores. Para ello, se puede recurrir a la amplia literatura científica que está disponible. Por ejemplo, el Allen Institute for Artificial Intelligence mantiene el corpus CORD-19, un corpus actualizado de artículos científicos sobre COVID-19. A 27 de marzo de 2020 este corpus contiene más de 44.000 artículos en inglés, con el texto completo de más de 29.000 artículos.' The final paragraph states: 'Muchos de estos artículos recogen información sobre ensayos clínicos, pruebas en el desarrollo de medicamentos y vacunas, tratamientos experimentales, etc. Sin embargo, la gran riqueza de documentación científica supone al mismo tiempo un gran problema para su exploración. Si una persona desea conocer la aplicación o uso de un medicamento en el tratamiento del COVID-19, o de predecesores similares, o identificar las relaciones entre medicamentos descritos en un protocolo de actuación, debe navegar por este gran corpus de documentación donde los medicamentos aparecen mencionados con distintos nombres (nombre comercial, principio activo, grupo terapéutico), y en ocasiones la mención de un medicamento informa de su posible utilización y en otros casos puede tratarse de una frase sin relevancia para este objetivo.'

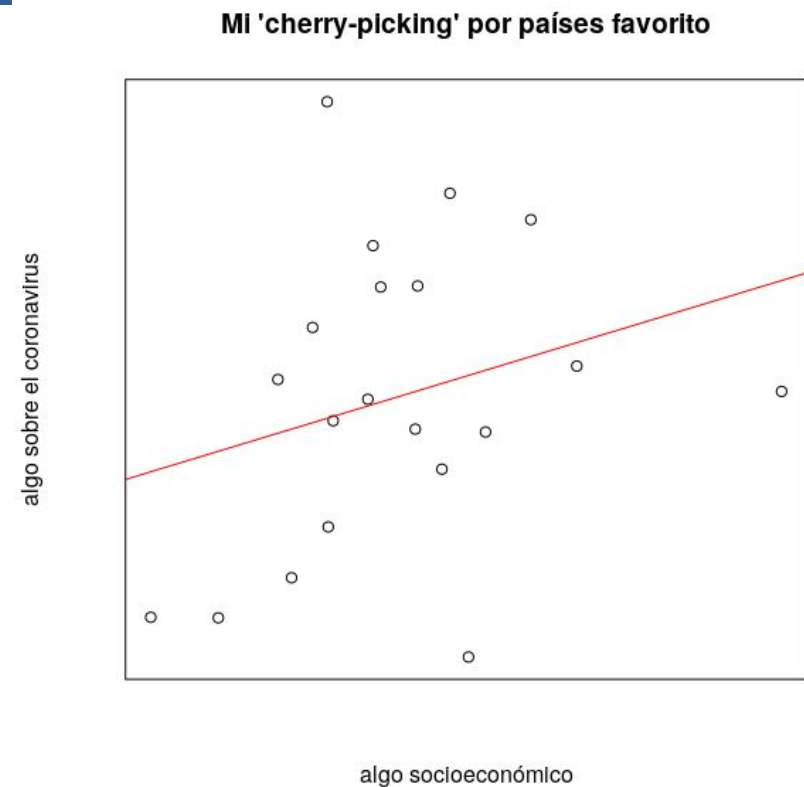
[https://www.thelancet.com/pdfs/journals/landig/PIIS2589-7500\(19\)30124-4.pdf](https://www.thelancet.com/pdfs/journals/landig/PIIS2589-7500(19)30124-4.pdf)

Human versus machine in medicine: answer the question?

models. From more than 20 000 unique abstracts, fewer than 100 studies met their eligibility criteria for the systematic review and only 25 met their inclusion criteria for the meta-analysis. These 25 studies compared the performance of deep learning solutions to health-care professionals for 13 different specialty areas, only two of which—breast cancer and dermatological cancers—were represented by more than three studies. The meta-analysis suggests equivalent performance of deep learning algorithms and health-care professionals in the 14 studies that used the same out-of-sample validation dataset to compare their performances, showing a pooled sensitivity of 87.0% (95% CI 83.0–90.2) for deep learning models and 86.4% (79.9–91.0) for health-care professionals, and a pooled specificity of 92.5% (85.1–96.4) for deep learning models and 90.5% (80.6–95.7) for health-care professionals. This work nicely illustrates the challenge of attempting to compare AI with humans for medical applications, and the authors rightly qualify their conclusion with a detailed list of potential confounders and limitations. The eventual sample size representing a broad swath of the domain of medicine underlines the need for a deeper dive into the literature.²

Pero también ... ay

<https://www.datanalytics.com/2020/04/15/cosas-que-ocurriran-sin-lugar-a-dudas-tras-el-coronavirus/>



Unas palabras finales...

En este periodo debemos aprender

¿No son aplicables los mismos conceptos de epidemiología a entornos comerciales?

Algunos de ellos ya lo son (medidas de rendimiento predictivo)

¿Y las técnicas de screening?

Unas palabras finales...

¿Te gusta la ciencia de datos? ¿Conoces R? Únete:
<http://r-es.org/>



Unas palabras finales...

grupo R madRid:

<https://www.meetup.com/es-ES/Grupo-de-Usuarios-de-R-de-Madrid/>

Grupo de Usuarios de R de Madrid – Comunidad R-Hispano - Mozilla Firefox (Navegación privada)

Grupo de Usuarios de R de Madrid

Comunidad R-Hispano

Búsqueda...

¿QUIÉNES SOMOS? MEETUP SPONSORS CONTABILIDAD

Grupo de Usuarios de R de Madrid

Últimos Posts

64 – Jueves – 13 de febrero 2019

Autor: cortega | 14 febrero, 2020 | 0 Comentarios

- **Lugar:** «Bar S10»
- **Cómo llegar:** Metro Islas Filipinas – Moncloa – Argüelles | Autobús: Línea 2
- **Hora:** 7:00pm – 8:30pm
- **Introducción a la sesión y presentación de patrocinadores** (5 minutos)
- **Presentaciones:**

GRUPO DE USUARIOS DE R DE MADRID

Fecha: Jueves 13 febrero 2020
Lugar: Bar S10 - Calle Guzmán El Bueno 56 | esquina con Calle Donoso Cortes
Hora: 7:00pm - 8:30pm
Acceso: Libre

Entradas recientes

- ✓ 64 – Jueves – 13 de febrero 2019
- ✓ 63 – Miércoles – 30 de octubre 2019
- ✓ 62 – Miércoles – 18 de septiembre 2019
- ✓ 61 – Jueves – 13 de junio 2019
- ✓ 60 – Jueves – 9 de mayo 2019

Comentarios recientes

- ✓ cortega en Meetup
- ✓ EHR en Meetup
- ✓ cortega en Meetup



CENTRO UNIVERSITARIO
DE TECNOLOGÍA Y ARTE DIGITAL

¡Gracias!

Pedro Concejero

pedro.concejero@u-tad.com

pedro.concejeroconcejero@gmail.com

twitter: <https://twitter.com/concejeropedro>

Referencias adicionales

Curso de epidemiología:

<https://online.stat.psu.edu/stat507/01/intro/>

Screening studies:

<https://online.stat.psu.edu/stat507/node/17/>

US NIH (National Institutes of Health) on COVID-19:

<https://www.nih.gov/health-information/coronavirus>

Covid19 evolution simulator using SIR model (España, J. M. Benlloch):

<http://covid19.jmbenlloch.net/sir>

El coronavirus y la leyenda del tablero de ajedrez:

<https://www.jotdown.es/2020/03/el-coronavirus-y-la-leyenda-del-tablero-de-ajedrez/>

The Origin and Virulence of the 1918 “Spanish” Influenza Virus1:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2720273/>

El gran problema de las pruebas rápidas COVID-19

https://www.eldiario.es/sociedad/internacional-rapidos-COVID-19-absoluta-mayoria_0_101769923

[2.html](#)

Estudio seroprevalencia COVID-19

<https://www.isciii.es/Noticias/Noticias/Paginas/Noticias/EstudioSeroprevalencia.aspx>

Actividades del mundo R COVID-19

<https://rviews.rstudio.com/2020/04/07/some-select-covid-19-modeling-resources/>

Referencias adicionales

Epidemic calculator:

<http://gabgoh.github.io/COVID/index.html>

Why outbreaks like coronavirus spread exponentially, and how to “flatten the curve”:

<https://www.washingtonpost.com/graphics/2020/world/corona-simulator/>

Modeling pandemics (Arthur Charpentier):

<https://freakonometrics.hypotheses.org/60482>

Convolutional neural networks

<https://ml4a.github.io/ml4a/convnets/>

Progress in Artificial Intelligence (inc. performance human-machine)

https://en.wikipedia.org/wiki/Progress_in_artificial_intelligence

MNIST classifier with average 0.17% error (with TensorFlow code):

<https://github.com/Matuzas77/MNIST-0.17>

On-the-fly recognition of handwritten characters - 3D visualization of CNN

<https://www.cs.ryerson.ca/~aharley/vis/conv/>