UNIVERSITAT DE BARCELONA

Facultat d'Economia i Empresa
Avd. Diagonal, 690
08034 Barcelona
Tel. 934021953
Fax 934034892

Departament de Matemàtica Econòmica, Financera i Actuarial

I A F I
Investigación en Análisis Financiero y de la Incertidumbre
www.ub.edu/iafi

El curs 2023-2024 va tenir lloc la 26ena edició del Seminari de Recerca en finances IAFI (https://www.ub.edu/portal/web/dp-mecfi/detall/-/detall/26ena-edicio-dels-seminaris-de-recerca-en-finances-d-iafi-finances-en-el-segle-xxi-nous-enfocaments-i-eines-febrer-juny-2024-) organitzat anualment i de forma contínua des del curs 1997-1998 des del Departament de Matemàtica Econòmica, Financera i Actuarial de la Universitat de Barcelona.

Es va seguir amb un format híbrid, adoptat en l'edició anterior, i l'aposta per l'estructura tradicional de sessions obertes els divendres tarda.

La temàtica central d'aquesta 26ena edició va girar entorn de "Finances en el segle XXI: nous enfocaments i eines", aprofundint durant nou sessions en diferents dimensions, reflexions i anàlisis multidisciplinàries que van abastar diversos instruments, mercats, comportaments i impactes que configuren el panorama financer actual. En concret:

PRIMERA SESSIÓ: 16-febrer-2024. Benvinguda i presentació del seminari. "Canvi de les finances amb el nou mil·lenni" a càrrec de Dr. David Ceballos
En aquesta sessió es van presentar les principals diferències i evolució en els indicadors financers en les darreres dues dècades: PIB, capitalització borsària, desigualtat riquesa, origen fortunes de les persones ultrariques, expansió tecnologia en els productes i funcionaments financers...
ANNEX 1

SEGONA SESSIÓ: 23-febrer-2024. "Machine learning, deep learning i Intel·ligència Artificial en Economia i Finances" a càrrec de Eng. Gilbert Peffer i Dra. Bàrbara Llacay (Part 1).
En aquesta sessió es va presentar la classificació i diversitat de les eines i models basat en intel·ligència artificial, (IA) des dels seus orígens matemàtico-estadístics, així com una exemple de la simulació multiagent i la proposta del seu entrenament a partir de les tècniques i possibilitats actuals de la IA.
ANNEX 2

TERCERA SESSIÓ: 1-març-2024. "IA i les finances" a càrrec de Dr. Juan Antonio Astorga.
En aquesta sessió es va presentar la interpretació i aplicació de la intel·ligència artificial en el món financer (IA), tant entre els analistes com entre les institucions financeres.
ANNEX 3

QUARTA SESSIÓ: 8-març. "Finances. La meva visió al segle XXI" a càrrec de Dr. Joaquim Perramon.
En aquesta sessió es va presentar la actualització, 20 anys després, de la recerca doctoral sobre "El mètode del valor afegit per a l'avaluació de projectes d'inversió", a la nova realitat tecnològica, a més de qüestions ètiques que emergeixen amb l'aplicació de la intel·ligència artificial.
ANNEX 4

QUINTA SESSIÓ: 15-març. "Analysis of Bitcoin price prediction using Random Forest (RF) method with on-chain data" a càrrec de Dra. Martha del Pilar Rodríguez, Dr. Klender A. Cortez i Ángel Nava
En aquesta sessió es va presentar un model amb tècniques d'intel·ligència artificial (algorisme de bosc aleatori) aplicat a la predicció de la cotització de criptomonedes, en particular el cas de Bitcoin, ajustat amb tècniques de darrera generació d'IA i comparat amb altres mètodes matemàtico-estadístics d'ajustament.
ANNEX 5

SISENA SESSIÓ: 12-abril. "Nou reglament europeu sobre Intel·ligència Artificial" a càrrec de Adv. Manuel Miró.
En aquesta sessió es va presentar i explicar el nou reglament europeu sobre intel·ligència artificial amb les definicions i deteccions de riscos que suposa, així com les limitacions i controls que es preveuen consolidar per a un ús o desenvolupament "segur" de la IA.
ANNEX 6

SETENA SESSIÓ: 19-abril. "Grans models de llenguatge o models de llenguatge de gran mida" (2a part de la segona sessió) a càrrec de Eng. Gilbert Peffer.
En aquesta sessió es van presentar els desenvolupaments més recents de la intel·ligència artificial generativa, la seva base algorítmica i el seu ús en Economia i Finances.
ANNEX 7

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Facultat d'Economia i Empresa
Avd. Diagonal, 690
08034 Barcelona
Tel. 934021953
Fax 934034892

Departament de Matemàtica Econòmica, Financera i Actuarial

VUITENA SESSIÓ: 26-abril. "El rumor en l'era de la IA" a càrrec de Dr. Ignasi Roviró.

En aquesta sessió es va analitzar la diferència entre rumors i notícies falses (*fake news*), així com l'aplicació de la intel·ligència artificial en la seva difusió i detecció.

ANNEX 8

NOVENA SESSIÓ: 3-maig. "L'art de pensar i intel·ligència artificial" a càrrec de Dr. Andreu Grau.

En aquesta sessió es va analitzar diferents obres de la primera meitat del segle XX que portaven el títol "Arte de pensar" i la seva aplicació a la intel·ligència artificial.

ANNEX 9

ANNEX 1

UNIVERSITAT DE BARCELONA

XXVI Seminari en Finances IAFI

Edició híbrida

Finances en el segle XXI: nous enfocaments i eines

David Ceballos

Curs 2023/2024

La temàtica central d'aquesta 26ena edició girarà entorn a les "Finances en el segle XXI: nous enfocaments i eines".
Reflexions i anàlisis multidisciplinàries que abastiran les diverses dimensions, instruments, mercats, comportaments i impactes que configuren el panorama financer actual.

https://www.ub.edu/portal/web/dp-mecfi/detall/-/detall/26ena-edicio-dels-seminaris-de-recerca-en-finances-d-iafi-finances-en-el-segle-xxi-nous-enfocaments-i-eines-febrer-juny-2024-

EDICIÓ SEMINARI IAFI	CURS
I Seminari en Finances: Xarxes Neurals Artificials	1997-98
II Seminari en Finances: Conjunts Borrosos	1998-99
III Seminari en Finances: Mercats Financers	1999-00
IV Seminari en Finances: Equilibri i Desequilibri a la llum de l'oposició entre Modernitat i Postmodernitat	2000-01
V Seminari en Finances: La Racionalitat en la Presa de Decisions Financeres	2001-02
VI Seminari en Finances: Risc i Sistema en Finances	2002-03
VII Seminari en Finances: El comportament de l'inversor davant del risc	2003-04
VIII Seminari en Finances: Valoració Financera en la Complexitat (Financial Valuation in the Age of the Complexity)	2004-05
IX Seminari en Finances: Valoració financera de Recursos Intangibles	2005-06
X Seminari en Finances: Informació i Coneixement en la valoració d'intangibles financers	2006-07
XI Seminari en Finances: Aplicacions financeres de la creació de valor per intangibles	2007-08
XII Seminari en Finances: Valoració financera del Sector Públic	2008-09
XIII Seminari en Finances: Desafiaments actuals en Finances: sostenibilitat, risc operacional i valoració del dany	2009-10
XIV Seminari en Finances: Finances responsables?	2010-11
XV Seminari en Finances: Finances i responsabilitat	2011-12
XVI Seminari en Finances: Ètica i Finances. Respostes a la crisi actual	2012-13
XVII Seminari en Finances: Informació financera: el paper de les noves tecnologies en la seva fluctuació i durabilitat	2013-14
XVIII Seminari en Finances: Transparència financera	2014-15
XIX Seminari en Finances: Simulació financera	2015-16
XX Seminari en Finances: Apoderament financer (financial empowerment)	2016-17
XXI Seminari en Finances: Anomalies financeres.	2017-18
XXII Seminari en Finances: jornada especial. Revista Quaderns IAFI. https://revistes.ub.edu/index.php/IAFI	2018-19
XXIII Seminari en Finances (edició en línia / virtual): Finances i Ecologia	2019-20
XXIV Seminari en Finances (edició en línia / virtual): Finances i Economia Circular	2020-21
XXV Seminari en Finances 1997-2022: club de lectura en línia / virtual	2021-22
XXV Seminari en Finances (edició híbrida): Efectes de la guerra en Ucraïna en els mercats financers	2022-23
XXVI Seminari en Finances (edició híbrida): Finances en el segle XXI: nous enfocaments i eines	2023-24

PROGRAMA INICIAL PROVISIONAL:

PRIMERA SESSIÓ: 16-febrer-2024. Benvinguda i presentació del seminari
A càrrec del Dr. David Ceballos: “Canvi de les finances amb el nou mil·lenni”

SEGONA SESSIÓ: 23-febrer-2024
A càrrec del Eng. Gilbert Peffer i Dra. Bàrbara Llacay: “Machine learning, deep learning i Intel·ligència Artificial en Economia i Finances”

TERCERA SESSIÓ: 1-març-2024
A càrrec del Dr. Juan Antonio Astorga: "IA i les finances"

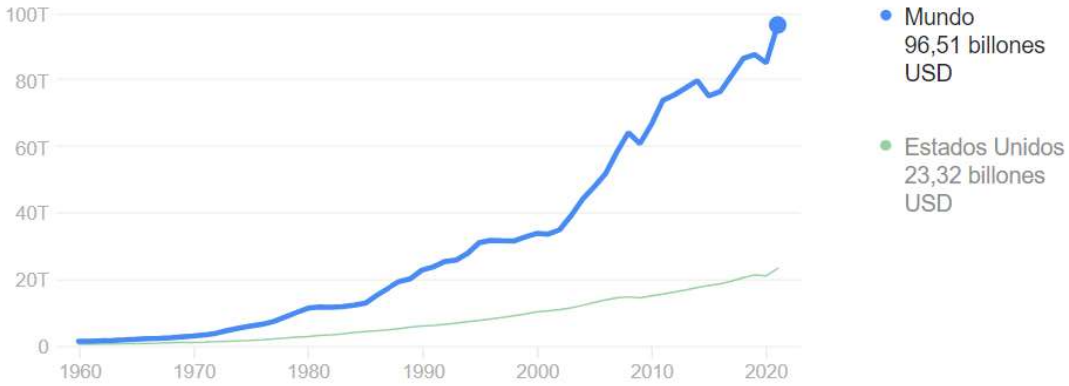
QUARTA SESSIÓ: 8-març-2024
A càrrec del Dr. Joaquim Perramon

QUINTA SESSIÓ: 15-març-2024
A càrrec de la Dra. Martha del Pilar Rodríguez i el Dr. Klender A. Cortez: "Models de predicció i ChatGPT"

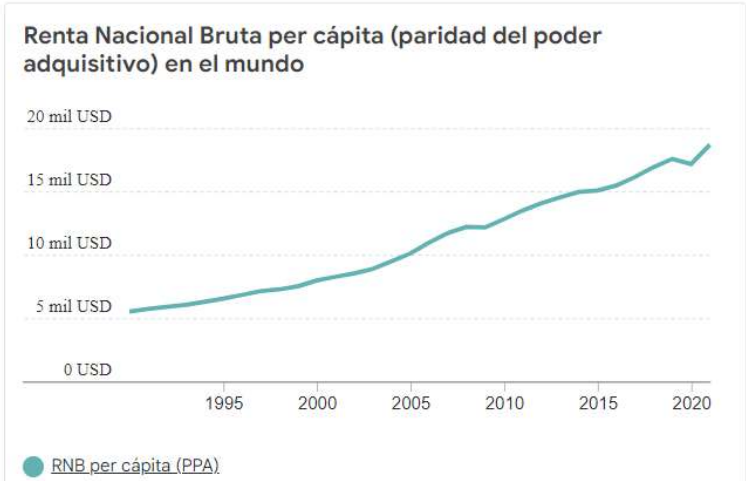
Canvi de les finances amb el nou mil·lenni: context (i)

Mundo / Producto interior bruto

96,51 billones USD (2021)



Renta Nacional Bruta per cápita (paridad del poder adquis

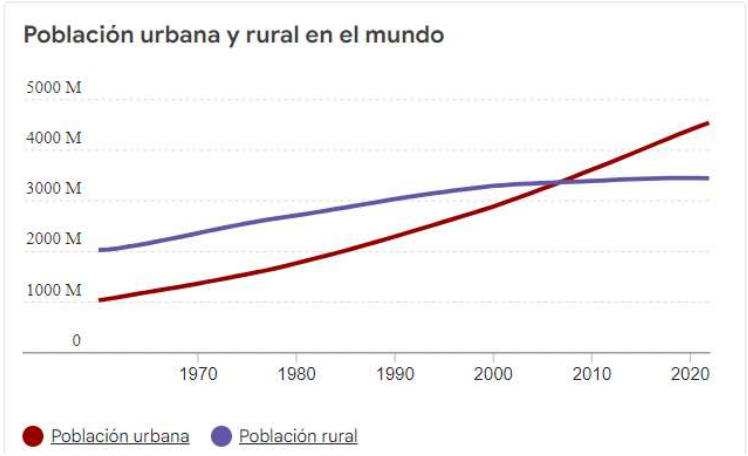


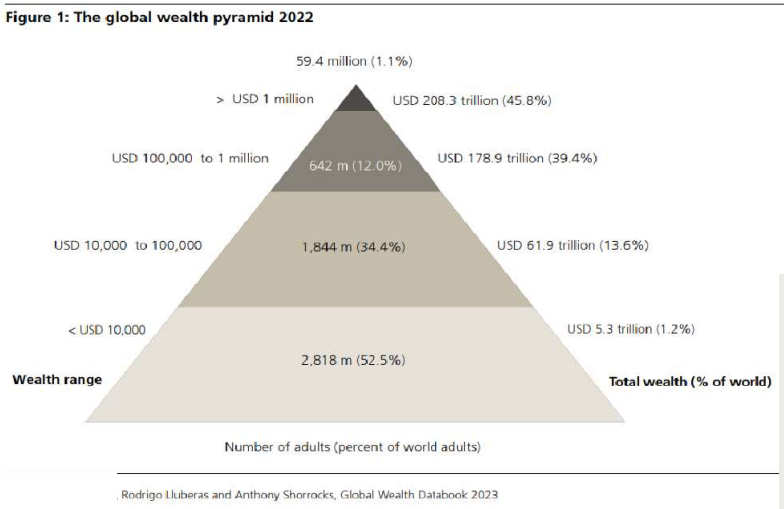
Canvi de les finances amb el nou mil·lenni: context (ii)

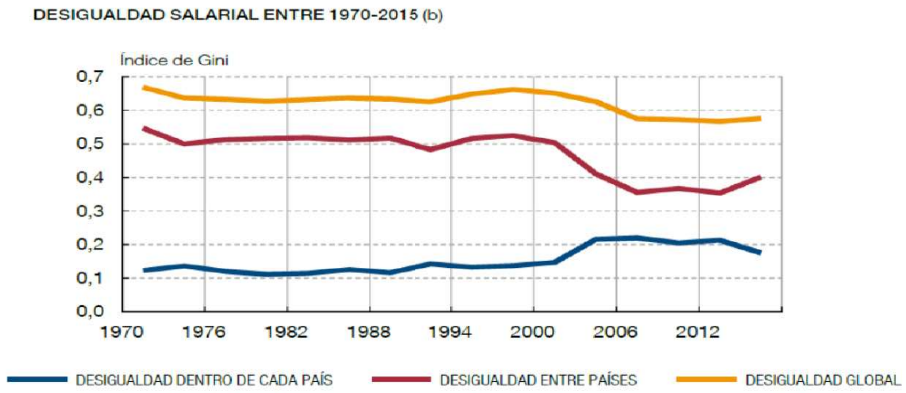


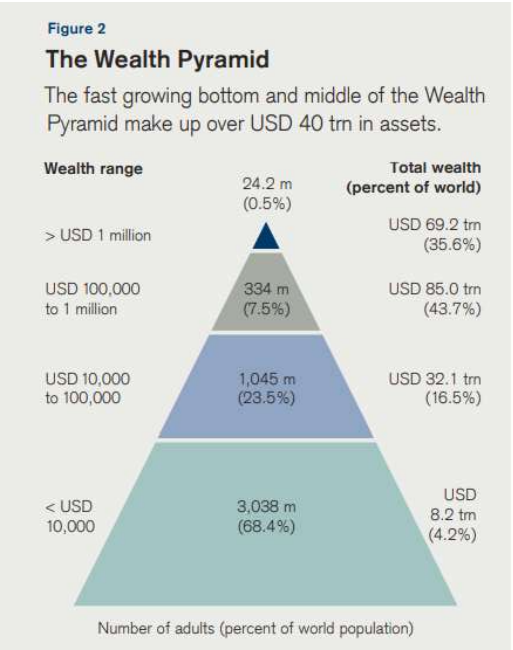


Canvi de les finances amb el nou mil·lenni: context (iii)



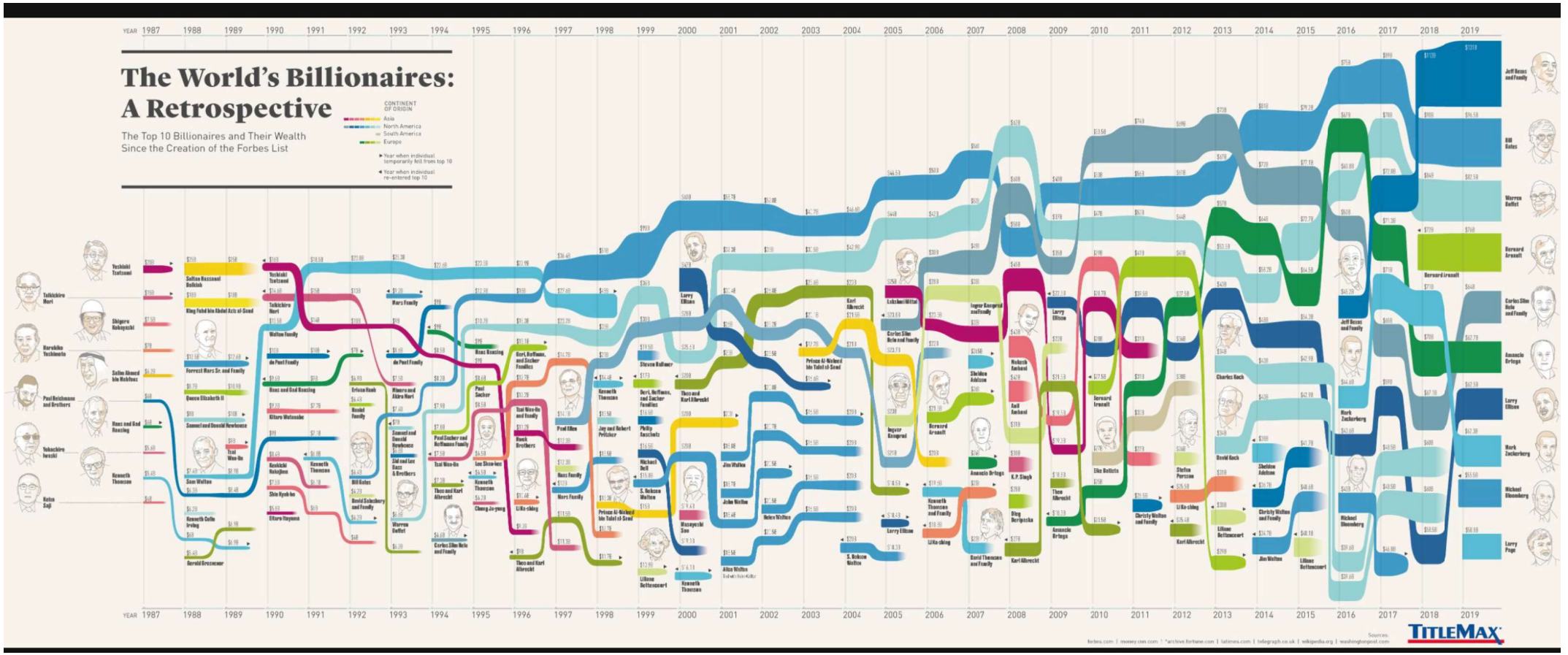






Canvi de les finances amb el nou mil·lenni: context (iv)

UNIVERSITAT DE BARCELONA



Canvi de les finances amb el nou mil·lenni: evolució sector (i)

ChatGPT:

La evolución de la innovación financiera en el último siglo ha sido significativa, marcada por **avances tecnológicos, cambios regulatorios y transformaciones en la forma** en que se realizan las transacciones financieras. Aquí hay algunos hitos clave que han contribuido a la innovación financiera en el siglo pasado:

Década de 1920 - Tarjetas de Crédito y Banca Electrónica Inicial:
La década de 1920 vio la introducción de las tarjetas de crédito, que permitieron a los consumidores realizar compras sin efectivo. La banca electrónica inicial, como los cajeros automáticos, comenzó a surgir, facilitando la retirada de efectivo de manera más conveniente.

Década de 1930 - Creación de la FDIC:
La creación de la Corporación Federal de Seguros de Depósitos (FDIC) en los Estados Unidos en 1933 contribuyó a la estabilidad del sistema bancario al garantizar los depósitos bancarios. Bretton-Woods-patrón oro-EE.UU.

Década de 1950 - Tarjetas de Débito:
En la década de 1950, se introdujeron las tarjetas de débito, permitiendo a los consumidores realizar transacciones directamente desde sus cuentas bancarias.

Década de 1960 - Mercado de Capitales y Sistemas de Liquidación Electrónica:
Se establecieron los primeros mercados de capitales electrónicos, y los sistemas de liquidación electrónica comenzaron a reemplazar los procesos manuales.

Década de 1970 - Innovación en Derivados Financieros:
Se desarrollaron y popularizaron los derivados financieros, como los contratos de futuros y opciones, proporcionando nuevas herramientas para gestionar el riesgo. USD

Década de 1980 - Globalización Financiera y ATMs:
La globalización financiera se aceleró, con avances en las comunicaciones y la tecnología facilitando las transacciones internacionales. Los cajeros automáticos (ATMs) se volvieron más comunes, permitiendo a los clientes acceder a sus cuentas en cualquier momento y lugar.

Década de 1990 - Internet y Banca Online:
La popularización de Internet llevó a la creación de servicios de banca en línea, permitiendo a los clientes realizar transacciones y gestionar sus cuentas a través de la web. Se desarrollaron mercados financieros electrónicos, facilitando la negociación de valores de manera más eficiente.

Década de 2000 - Fintech y Criptomonedas:
La aparición de las fintech (tecnologías financieras) introdujo una nueva ola de innovación en servicios financieros, desde pagos electrónicos hasta préstamos entre pares (P2P). El surgimiento de las criptomonedas, encabezadas por Bitcoin en 2009, introdujo una forma descentralizada de intercambio de valor. Euro

Década de 2010 - Blockchain y Regulación FinTech:
La tecnología blockchain, que sustenta las criptomonedas, se exploró para aplicaciones en la gestión de registros financieros y la liquidación de transacciones. Aumento de la regulación en el espacio fintech para abordar preocupaciones sobre seguridad y protección del consumidor.

Década de 2020 - Continua Digitalización y Desarrollo de CBDCs:
La digitalización de servicios financieros continuó, con un énfasis en la inteligencia artificial, aprendizaje automático y análisis de datos. Los bancos centrales exploraron el desarrollo de monedas digitales de banco central (CBDCs) como una forma de dinero digital respaldado por el gobierno.

Canvi de les finances amb el nou mil·lenni: evolució sector (ii)

1866 → **1967** → **1987** → **2008** → **Hoy**

Gestión manual y física | Desarrollo analógico y digital | Tecnología bancaria | Tecnología Fintech

	Acceso	Utilidad	Productividad/PIB
Pagos			
Cajeros automáticos	++	++	+
Expansión de las tarjetas de crédito	++	++	+
Tarjetas de débito	++	++	+
Ahorro			
Fondos del mercado monetario	++	++	0
Fondos de inversión indizados	++	++	+
Fondos de inversión cotizados	+	+	0/+
Sociedades comanditarias			
Fondos de alto riesgo	0	0	0/+
Capital inversión	0	0	+
Bonos del Tesoro protegidos contra la inflación	++	++	0/+
Inversión			
Valoración crediticia	++	++	0
Créditos hipotecarios de interés variable	++	n.d.+	-/--
Líneas crediticias con aval inmobiliario	++	++	-
Títulos con garantía de activos	++	++	-/+ (véase el texto)
Obligaciones de deuda colateral*	++	++	--
Vehículos de inversión estructurada*	++	++	--
Expansión del capital riesgo	+	+	++ (aunque su futuro no está claro)
Absorción de riesgos			
Negociación y fijación de precios de contratos de opciones y de futuros	+	+	+/++
Permutas financieras de tipos de interés y de divisas	++	++	+/++
Permutas de cobertura por incumplimiento crediticio	+	+	+

Tipos de Innovación Financiera

- **Pagos y Transferencias Digitales:** Una de las áreas más visibles de la innovación financiera, donde empresas como PayPal, Square y Venmo han revolucionado la forma en que las personas transfieren dinero y realizan transacciones sin necesidad de efectivo.
- **Préstamos Peer-to-Peer (P2P):** Plataformas como LendingClub y Prosper han alterado el panorama de los préstamos al conectar directamente a prestamistas con prestatarios, eliminando intermediarios tradicionales.
- **Criptomonedas y Blockchain:** La tecnología blockchain ha permitido el surgimiento de criptomonedas como Bitcoin y Ethereum, cambiando la forma en que se realiza y registra la transacción de activos digitales.
- **Banca Digital y Neobancos:** Los neobancos o superapp financieras como Ligo, Revolut, N26 y Chime ofrecen servicios bancarios completamente digitales, sin sucursales físicas, lo que agiliza la experiencia del cliente.
- **Inteligencia Artificial y Análisis de Datos:** La IA se utiliza para analizar grandes cantidades de datos financieros, lo que permite a las instituciones tomar decisiones más informadas sobre riesgos y oportunidades.

Cuadro 1

INTENSIDAD DE BÚSQUEDA POR CATEGORÍA EN GOOGLE TRENDS EN ESPAÑA EN 2019

Criptomonedas	Métodos de pago	Inteligencia artificial	Tecnología	Nuevo crédito	Regulación
«Bitcoin»	«PayPal»	«Inteligencia artificial»	«API»	«Crowdfunding»	«RGPD»
100	100	100	100	100	100
«Ethereum»	«Bizum»	«Aprendizaje automático»	«NFC»	«P2P»	«PSD2»
5	20	15	37	59	17
«XRP»	«Revolut»	«Aprendizaje profundo»	«Cloud»	«ESG»	«Open banking»
3	8	8	30	20	2
«Litecoin»	«Pagos móviles»		«Big data»	«Crowdlending»	«CBDC»
1	3		24	9	2
«Tether»			«Blockchain»	«Bono verde»	
1			17	5	
			«Internet of Things»		
			16		
			«Biometría»		
			7		

Canvi de les finances amb el nou mil·lenni: evolució sector (iii)

UNIVERSITAT DE BARCELONA

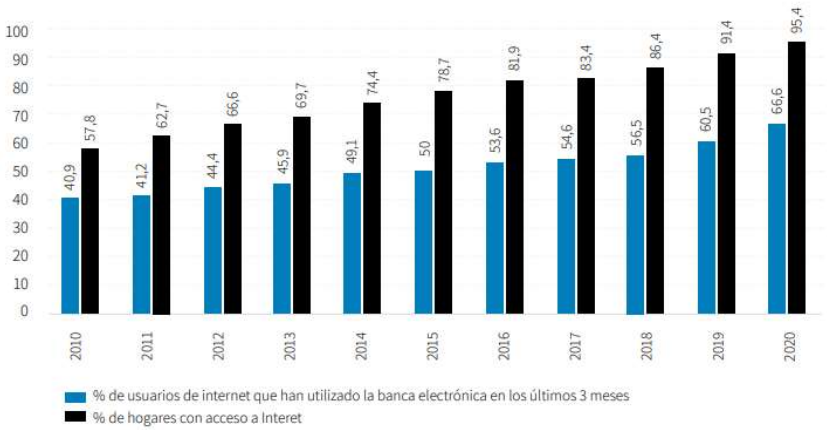
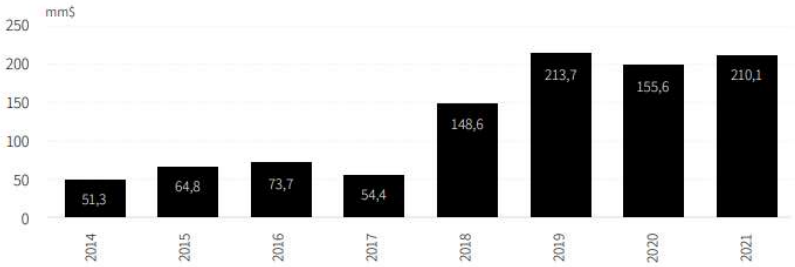


Gráfico 05 → EVOLUCIÓN DEL VALOR GLOBAL DE LA INVERSIÓN EN FINTECH EN EL PERÍODO 2014-2021

Fuente: KPMG



Son numerosas las aplicaciones que se pueden dar a estas nuevas tecnologías en el mundo financiero, siendo muy numerosas las empresas que se están especializando en este sector. El crecimiento de las Fintech es imparable, creando servicios que no nos imaginaríamos hace unos años. Para lograr entender un poco esta dimensión que están ganando, agruparemos las Fintech en los siguientes bloques:

- **Neobancos o Bancos Virtuales:** En este bloque se encuadran todas aquellas empresas que ofrecen servicios financieros de un modo totalmente virtual mediante Internet, sin existencia de oficina o sucursal física.
- **Criptoactivos:** Son aquellos activos financieros virtuales que son registrados de forma digital y utilizados como pago en determinadas transacciones. Gracias a este tipo de Fintech cada vez proliferan más divisas digitales.
- **Pagos Electrónicos:** Son herramientas utilizadas para realizar transacciones de compra a través de Internet utilizando dispositivos personales para tramitar el pago sin tener que usar la tarjeta bancaria tradicional.
- **Negocios de financiación alternativa:** Son aquellas fintech que ofrecen servicios de financiación. Se trata tanto de plataformas que conceden préstamos inmediatos tanto a particulares como empresas de forma digital y ágil, como de aquellas plataformas que conectan inversores particulares que buscan rentabilidades para sus ahorros con promotores que necesitan financiación para sus proyectos, lo que se denomina crowfunding.
- **Fintech gestoras de Finanzas Personales:** A través de estas Fintech el consumidor puede organizar sus finanzas personales, comparando diversos productos financieros y organizando sus gastos en tiempo real.
- **Gestión Patrimonial:** Son Fintech que ofrecen a sus usuarios un asesoramiento en la gestión de sus ahorros, bien a través de algoritmos e inteligencia artificial que les faciliten las decisiones de inversión, o bien compartiendo con inversores profesionales información y opiniones financieras (social trading).
- **Identificación de Clientes:** A través de esta herramienta puede identificarse a los usuarios mediante las nuevas tecnologías como la identificación facial o dactilar para evitar así robos de datos u otras intrusiones no deseadas.

El impacto de las fintech en el sistema financiero español

El rápido crecimiento de las fintech en España ha tenido un impacto significativo en el sistema financiero tradicional. Estas empresas han desafiado el status quo al proporcionar alternativas más eficientes, económicas y centradas en el cliente.

Algunos de los impactos más destacados:

- Inclusión financiera: Estas startups han abierto oportunidades para personas y empresas que antes estaban excluidas del sistema financiero tradicional debido a la falta de historial crediticio o acceso a servicios bancarios. A través de soluciones digitales y análisis de datos alternativos, las fintech han ampliado el acceso a créditos y otros servicios financieros.
- Facilitación de pagos: Las soluciones de pago de las fintech han mejorado drásticamente la experiencia de compra en línea y en tiendas físicas. La rapidez y la comodidad de las transacciones han sido impulsadas por aplicaciones móviles y plataformas de pago innovadoras. Esto ha reducido la dependencia de efectivo y las tarjetas físicas.
- Financiamiento alternativo: Las nuevas startups financieras han proporcionado opciones de financiamiento alternativas a las tradicionales entidades bancarias. Los préstamos peer-to-peer (P2P) y la financiación colectiva (crowdfunding) han ganado popularidad. Ofrecen oportunidades para que los inversores diversifiquen sus carteras y las empresas obtengan financiamiento de manera más rápida.
- Gestión de inversiones y Robo-Advisors: Las fintech han revolucionado igualmente la forma de invertir dinero. Los robo-advisors, plataformas automatizadas de gestión de inversiones, brindan acceso a la gestión de carteras diversificadas y ajustadas al perfil de riesgo de cada inversor.

Canvi de les finances amb el nou mil·lenni: evolució sector (iv)

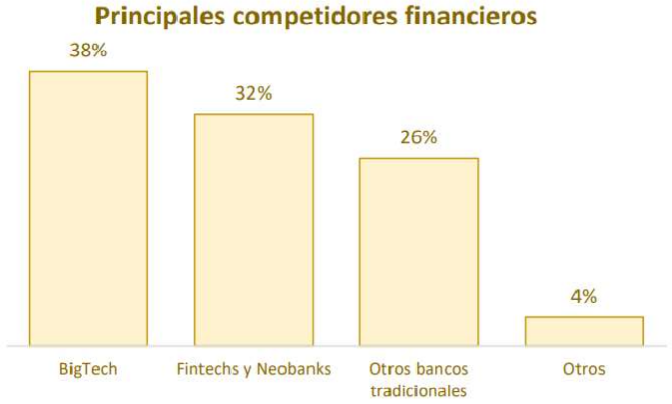


Ilustración 9: Mayores competidores del sector financiero para la banca. Fuente: (Funcas; Finnovating, 2019)

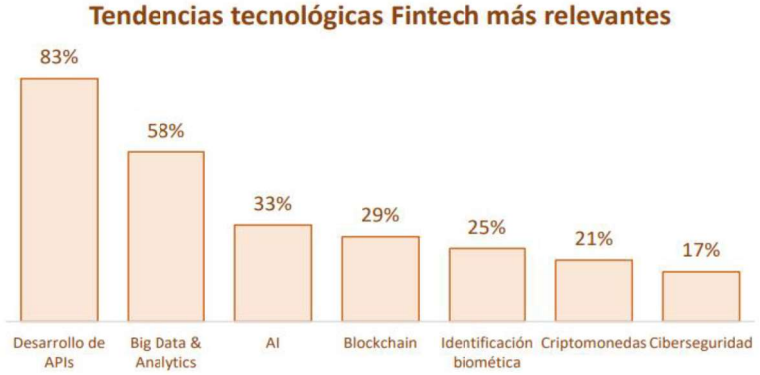


Ilustración 10: Tendencias tecnológicas más importantes para las fintech. Fuente: (KPMG; Funcas, 2017)

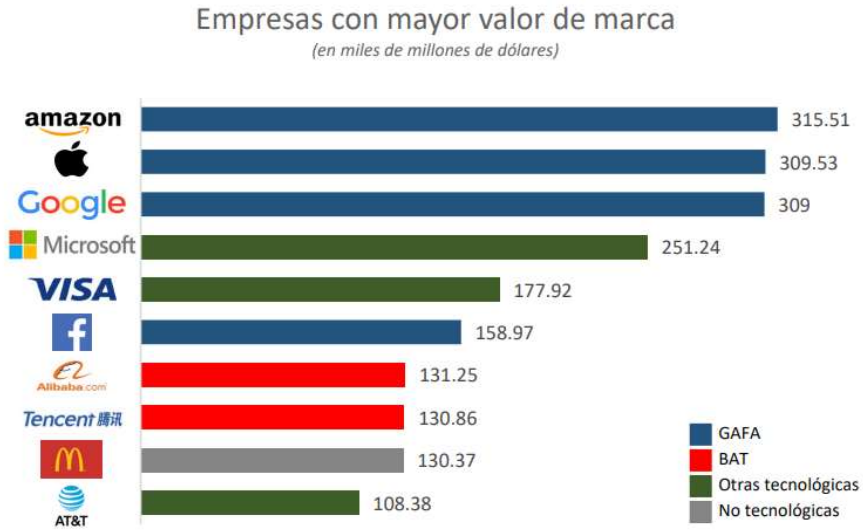


Ilustración 8: Empresas con mayor valor de marca. Fuente: Elaboración propia con datos de Statista

Canvi de les finances amb el nou mil·lenni: proposta (i)

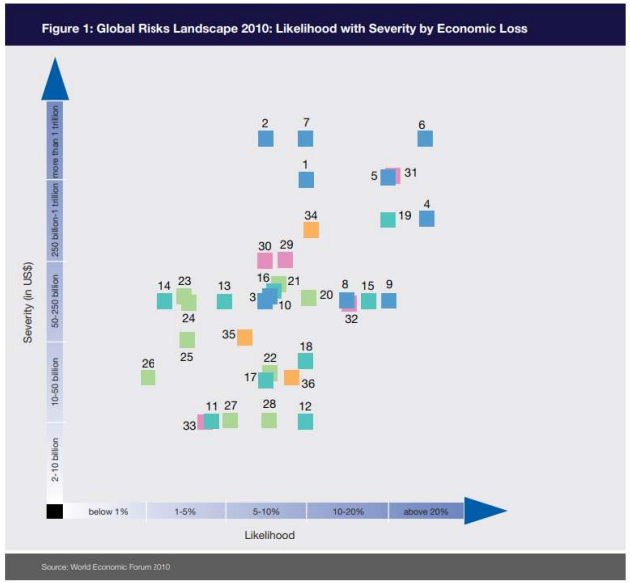
La tesi a presentar:

- El canvi a les finances del segle XXI, motivat per les innovacions principalment tecnològiques (**productes més complexos, operacions i càlculs més ràpides i precisos, capacitat de simulació, i major accés a la tecnologia**, entre d'altres) introdueix la major importància de 2 riscos, abans més secundaris (**l'operacional i el legal**), davant els tradicionals de mercat i de crèdit per la pèrdua d'importància o de l'avantatge competitiu de la capacitat de càlcul/algebraica, pel major accés a la tecnologia i la comunicació i sobre tot pels **canvis normatius i formes d'operar accelerat per les TIC i la capacitat de càlcul**.

- http://eprints.uanl.mx/12487/1/A1.pdf

Canvi de les finances amb el nou mil·lenni: proposta (ii)

UNIVERSITAT DE BARCELONA



Economic Risks
1 Food price volatility
2 Oil price spikes
3 Major Fall in the US $
4 Slowing Chinese economy (<6%)
5 Fiscal crises
6 Asset price collapse
7 Retrenchment from globalization (developed)
8 Retrenchment from globalization (emerging)
9 Burden of regulation
10 Underinvestment in infrastructure

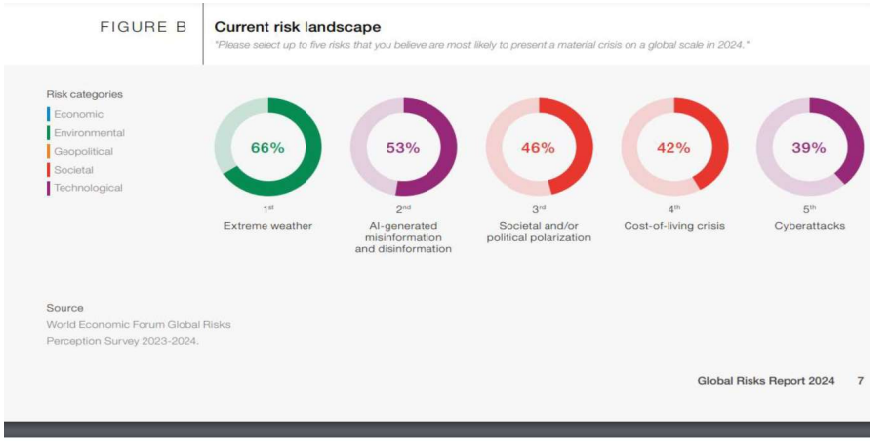
Geopolitical Risks
11 International terrorism
12 Nuclear proliferation
13 Iran
14 North Korea
15 Afghanistan instability
16 Transnational crime and corruption
17 Israel-Palestine
18 Iraq
19 Global governance gaps

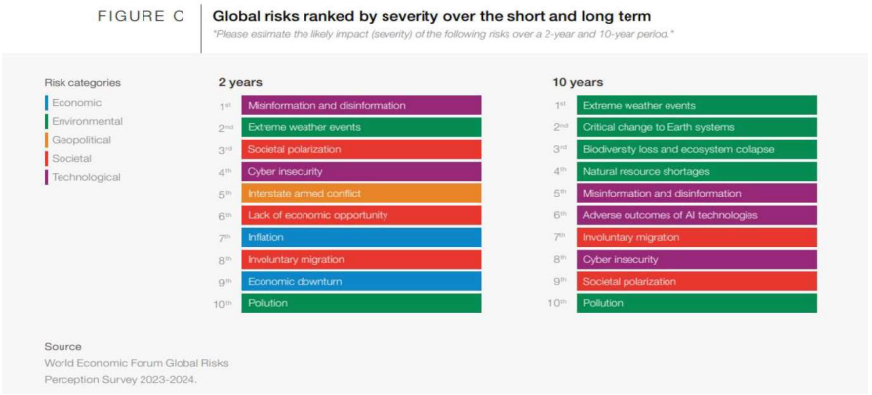
Environmental Risks
20 Extreme weather
21 Droughts and desertification
22 Water scarcity
23 NatCat: Cyclone
24 NatCat: Earthquake
25 NatCat: Inland flooding
26 NatCat: Coastal flooding
27 Air pollution
28 Biodiversity loss

Societal Risks
29 Pandemic
30 Infectious diseases
31 Chronic diseases
32 Liability regimes
33 Migration

Technological Risks
34 Critical information infrastructure (CII) breakdown
35 Nanoparticle toxicity
36 Data fraud/loss

Global Risks 2010 | 1





Canvi de les finances amb el nou mil·lenni: proposta (iii)

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Risks Taxonomies

Overview

Model risk (*)	Data Management risk	IT & Cyber risk	Op. Resilience (**)
Legal risk	Compliance & Conduct risk	Outsourcing risk	Fraud risk (***)
Tax & Accounting risk	ESG & Climate risk	Transformation risk	People risk (***)



(*) Characteristic circumstance of two Australian entities.
(**) Operational Resilience's data shows if a project for Operational Resilience integration in NFR is underway.
(***) Fraud risk and People risk have not been considered as risks categories under the analysis.

KPMG

© 2022 KPMG Asesores S.L., a limited liability Spanish company and a member firm of the KPMG global organization of independent member firms affiliated with KPMG International Limited, a private English company limited by guarantee. All rights reserved.

Canvi de les finances amb el nou mil·lenni: proposta (iv)

ChatGPT:

La evolución del **riesgo operacional** ha estado vinculada a cambios en la tecnología, la globalización, la regulación y la complejidad de las operaciones comerciales a lo largo del tiempo. Aquí hay una descripción general de la evolución del riesgo operacional:

Antes de la década de 1980:
En esta época, el enfoque principal estaba en los riesgos crediticios y de mercado. El riesgo operacional no era una preocupación dominante y a menudo se subestimaba.
Década de 1980:
Con la creciente informatización de las operaciones, el riesgo operacional comenzó a atraer más atención. Las instituciones financieras se enfrentaron a desafíos relacionados con la gestión de la tecnología de la información y la automatización.

Década de 1990:
A medida que las instituciones financieras adoptaban tecnologías más avanzadas y diversificaban sus actividades, surgieron nuevos riesgos operacionales. Los escándalos financieros y las fallas en la gestión de riesgos resaltaron la necesidad de una mayor atención a este tipo de riesgo.

A finales de la década de 1990 y principios de la década de 2000:
Se produjo un cambio significativo con la introducción del Acuerdo de Basilea II, que incluía un componente específico para medir y gestionar el riesgo operacional. Esto impulsó a las instituciones financieras a desarrollar métodos más sofisticados para evaluar y cuantificar este riesgo.

Después de la crisis financiera de 2008:
La crisis financiera llevó a una mayor atención regulatoria y supervisión en todos los aspectos del riesgo, incluido el riesgo operacional. Se enfocó en la necesidad de mejorar la gobernanza, la gestión de datos y la resiliencia operativa.

Década de 2010:
Las tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial, la automatización y la nube, introdujeron nuevas dimensiones al riesgo operacional. La ciberseguridad se convirtió en un aspecto crítico del riesgo operacional debido a amenazas cada vez más sofisticadas.

Década de 2020:
La transformación digital acelerada y la pandemia de COVID-19 destacaron la importancia de la continuidad del negocio y la gestión de crisis como elementos esenciales del riesgo operacional.
Los reguladores continuaron refinando las normativas para abordar los desafíos emergentes y adaptarse a un entorno comercial en constante cambio.

Tendencias Actuales:
Las instituciones financieras están adoptando enfoques más proactivos para gestionar el riesgo operacional, utilizando tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial y el aprendizaje automático para la detección temprana y la prevención de eventos de riesgo. Reactivación Basilea III.
La ciberseguridad y la protección contra fraudes siguen siendo áreas de alta prioridad debido al aumento de amenazas digitales.

Canvi de les finances amb el nou mil·lenni: proposta (v)

ChatGPT:

La evolución del riesgo legal refleja una creciente comprensión de su importancia en la toma de decisiones empresariales y la necesidad de una gestión proactiva para abordar desafíos complejos en el entorno legal y regulatorio. La atención a la ética, la gobernanza y el cumplimiento normativo continúa siendo esencial en la gestión de riesgos legales en la actualidad., influido por factores como la globalización, la complejidad regulatoria, los cambios en la legislación y la mayor conciencia de los riesgos legales. Aquí hay un vistazo a la evolución del riesgo legal:

Antes de la década de 1980:
En este período, el riesgo legal no siempre era considerado como una preocupación prioritaria. Las empresas y las instituciones financieras se centraban más en riesgos operativos y de crédito.
Década de 1980:
Con el aumento de la globalización y la complejidad de las transacciones comerciales, las empresas comenzaron a enfrentar desafíos legales más complejos. Los primeros indicios de atención al riesgo legal se relacionaron con cuestiones contractuales y litigios.

Década de 1990:
La creciente conciencia sobre la importancia de la gestión de riesgos y la adopción de prácticas más sofisticadas llevaron a una mayor atención al riesgo legal. Las empresas comenzaron a establecer departamentos legales más robustos y programas de cumplimiento.

A finales de la década de 1990 y principios de la década de 2000:
Eventos significativos, como los escándalos corporativos (por ejemplo, Enron) y la implementación de regulaciones como Sarbanes-Oxley, pusieron un fuerte énfasis en la gobernanza corporativa y el cumplimiento normativo.

Después de la crisis financiera de 2008:
La crisis financiera llevó a una mayor supervisión y regulación en todos los aspectos de la gestión de riesgos, incluido el riesgo legal. Las instituciones financieras enfrentaron litigios y sanciones significativas relacionadas con prácticas financieras y de préstamos arriesgadas.

Década de 2010:
Las empresas se centraron en la gestión proactiva de riesgos legales, incluida la adopción de tecnologías para el monitoreo y la gestión de cumplimiento normativo.
Se observó un aumento en la atención a cuestiones éticas y de responsabilidad social corporativa, lo que influyó en la percepción del riesgo legal.

Década de 2020:
La transformación digital y el aumento de las actividades en línea intensificaron los riesgos legales relacionados con la privacidad de los datos y la ciberseguridad.
Las empresas se enfrentaron a desafíos legales relacionados con la pandemia de COVID-19, incluidos problemas contractuales, litigios laborales y cumplimiento de normativas emergentes.

Tendencias Actuales:
El riesgo legal está estrechamente vinculado a la gestión de datos, privacidad y ciberseguridad, con un énfasis creciente en la protección de la información y el cumplimiento de leyes y regulaciones relacionadas con la privacidad.
Las empresas están adoptando tecnologías como la inteligencia artificial para automatizar la revisión de contratos y facilitar la gestión de riesgos legales.

Canvi de les finances amb el nou mil·lenni: recomendaciones (i)

http://eprints.uanl.mx/12487/1/A1.pdf

Taxonomía de los riesgos legales que las afectan distinguiendo seis categorías:
(i) reacción normativa
(ii) autorregulación
(iii) inseguridad jurídica
(iv) protección de la innovación
(v) la responsabilidad futura
(vi) la falta de cobertura o seguro frente a las consecuencias de la innovación

Esta taxonomía de los riesgos legales asociados a una innovación financiera permite comprender y analizar mejor una innovación financiera, tanto por su emisor como por el regulador, siendo ambos conscientes de la importancia y diversidad de los riesgos.

Canvi de les finances amb el nou mil·lenni: recomendaciones (ii)

ChatGPT: recomendaciones Riesgo Legal:

Conformidad Normativa:
Mantén un sólido programa de cumplimiento normativo que se adapte a los cambios en las leyes y regulaciones. Realiza auditorías regulares para garantizar el cumplimiento y ajusta las políticas y procesos según sea necesario.

Gestión Proactiva de Litigios:
Desarrolla e implementa prácticas para gestionar proactivamente los riesgos de litigios. Esto incluye la revisión y mejora continua de contratos, la evaluación de riesgos potenciales y la resolución temprana de disputas cuando sea posible.

Ciberseguridad y Protección de Datos:
Adopta medidas sólidas de ciberseguridad para proteger la información confidencial y los datos de los clientes. Realiza evaluaciones de riesgos de seguridad de manera regular y proporciona formación continua sobre conciencia de seguridad.

Ética y Gobernanza Corporativa:
Fomenta una cultura ética y una sólida gobernanza corporativa. Establece códigos de conducta claros, promueve la transparencia y asegúrate de que los empleados comprendan y cumplan con los estándares éticos y legales.

Gestión de Riesgos Legales en Nuevas Tecnologías:
Anticipa y gestiona los riesgos legales asociados con la adopción de nuevas tecnologías, como la inteligencia artificial y la cadena de bloques. Asegúrate de que las innovaciones cumplan con las regulaciones existentes.

Canvi de les finances amb el nou mil·lenni: recomendaciones (ii)

ChatGPT: recomendaciones Riesgo Operacional:

Evaluación de Riesgos Operacionales:
Realiza evaluaciones exhaustivas y periódicas de riesgos operacionales. Identifica y clasifica los riesgos, cuantifica su impacto y desarrolla estrategias de mitigación efectivas.

Continuidad del Negocio:
Establece planes sólidos de continuidad del negocio para garantizar la resiliencia en situaciones de crisis. Realiza pruebas regulares de estos planes y ajusta las estrategias según sea necesario.

Gestión de Proveedores:
Evalúa y gestiona los riesgos operativos asociados con los proveedores externos. Establece políticas claras y realiza un seguimiento regular del rendimiento y la conformidad de los proveedores.

Automatización y Tecnología:
Implementa medidas de control sólidas al adoptar tecnologías automatizadas. Esto incluye la supervisión continua de sistemas, la gestión de accesos y la detección temprana de cualquier anomalía.

Gestión de Procesos:
Mejora y simplifica los procesos operativos para reducir la posibilidad de errores. Fomenta una cultura de mejora continua y proporciona formación a los empleados para garantizar la ejecución adecuada de los procesos.

Formación y Conciencia:
Proporciona formación regular a los empleados sobre los riesgos operacionales y la importancia de la gestión de riesgos en sus roles. Fomenta una cultura de responsabilidad compartida en toda la organización.

Informes y Monitoreo:
Establece sistemas sólidos de informes y monitoreo para identificar y abordar los riesgos operacionales de manera oportuna. Utiliza indicadores clave de rendimiento (KPI) para medir la eficacia de las estrategias de gestión de riesgos.

ANNEX 2

AI in economics and finance (Part 1)

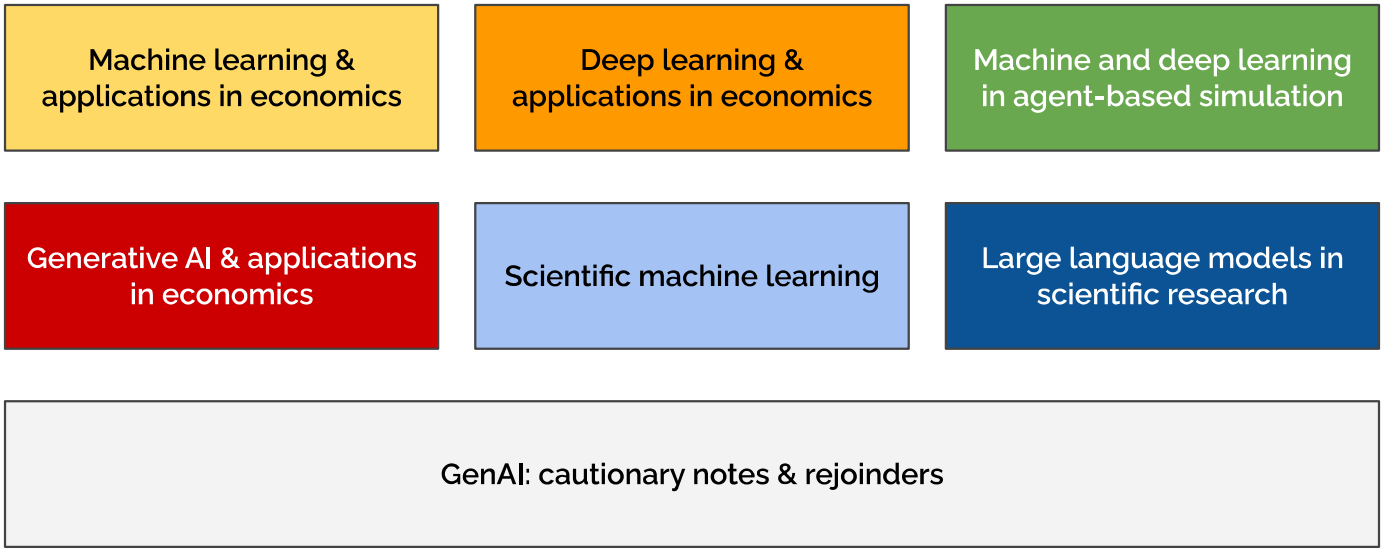
Recent advances and current applications

From classical machine learning to deep learning and generative AI

Gilbert Peffer, Bàrbara Llacay

IAFI Seminar 2024

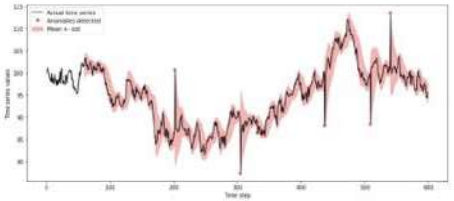
Overview of the presentation



How did we get here?

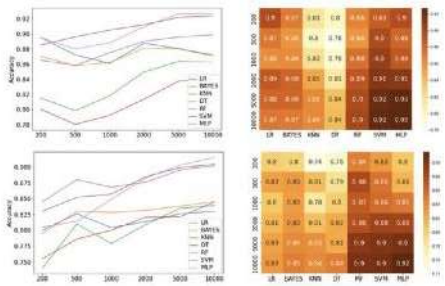
June 2021
w Bàrbara

1.



Source: Bàrbara Llacay & Gilbert Peffer

2.



Source: Bàrbara Llacay & Gilbert Peffer https://bit.ly/3SMRwwN

3.

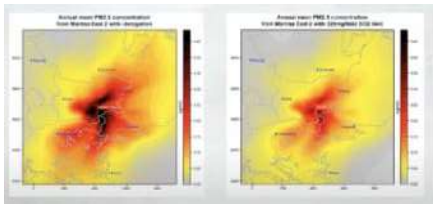


Source: Benzinga https://benzinga.com

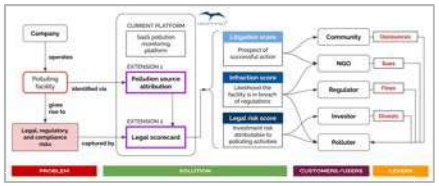
Sep 2022
Fregata Space



Source: ESA https://bit.ly/3woNRoA

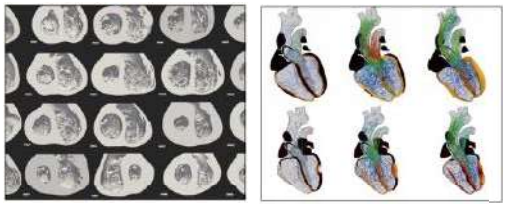


Source: Client Earth https://youtu.be/hiwmQTRigDg?t=2652

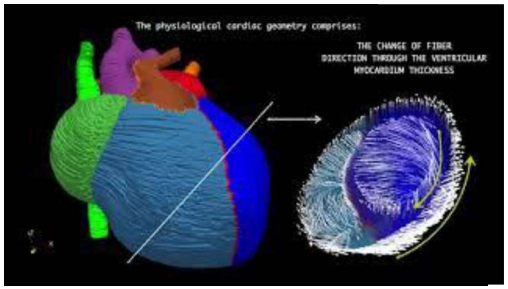


Source: Gilbert Peffer

May 2023
ELEM Biotech



Source: ELEM Biotech https://elem.bio



Source: "Electro-Fluid-Mechanics of the Heart" https://youtu.be/krmK1MuqAGI

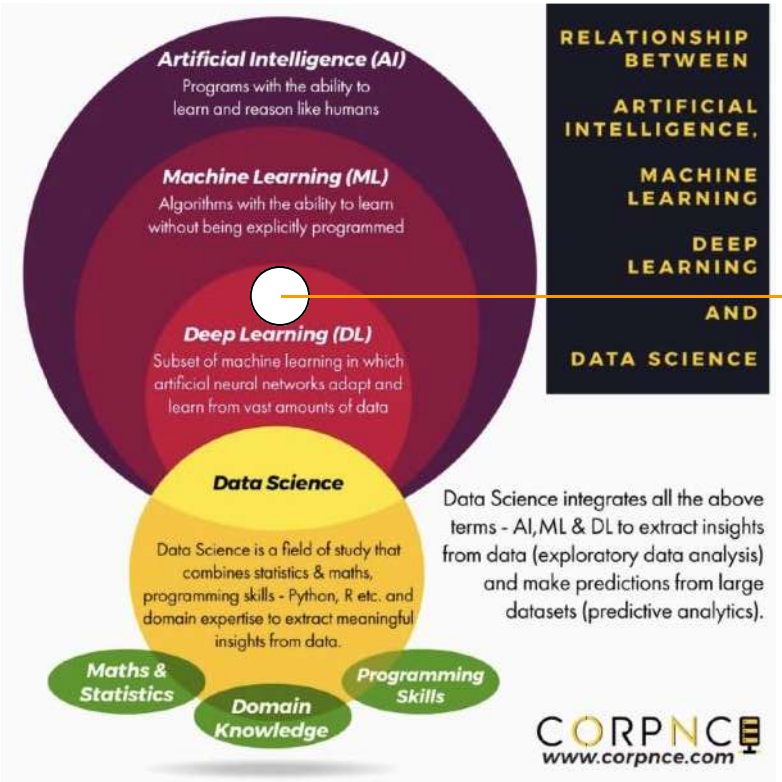
SIM + AI

ML, DL, & GenAI

The bird’s eye view

- AI, ML, DL, and GenAI
- Accelerating evolution
- Machine learning vs. statistics and econometrics

AI, machine learning, deep learning, and generative AI



Source: https://www.corpnce.com/relationship-ai-ml-dl-ds/

Artificial intelligence (AI)
Inteligencia artificial (IA)

Machine learning
Aprendizaje automatizado

Deep learning
Aprendizaje profundo

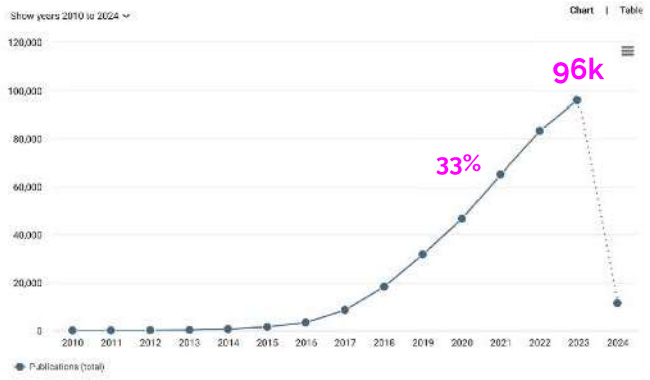
Generative AI
IA generativa

Evolution of ML, DL, and GenAI

Machine learning



Deep learning



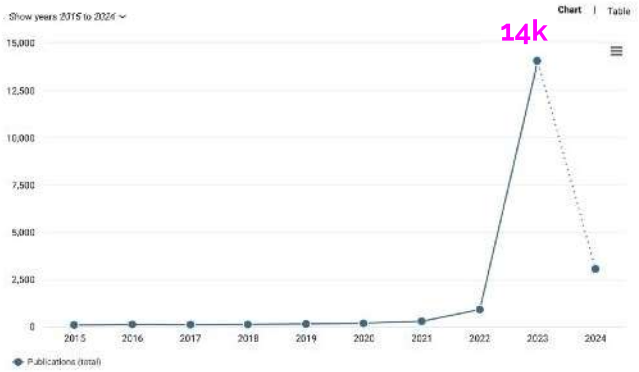
2023: Machine learning 135k | GenAI 14k

Subject area: economics: 100k

Search in title & abstract:

- statistic: 73k
- economic: 240k
- finance OR financial: 114k
- equilibrium: 40k
- econometric: 5k
- macroeconomic: 7k
- microeconomic: 0.7k

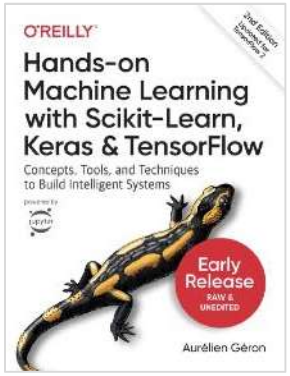
GenAI, Large Language Models

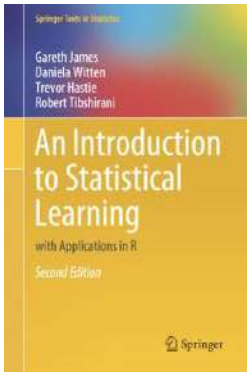


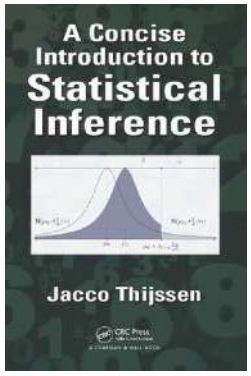
Source: Dimensions https://dimensions.ai

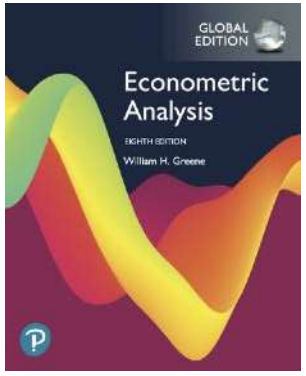
Machine learning vs. statistical learning vs. statistics

Aspect	Machine Learning	Statistical Learning	Statistics
Core Principle	Learning from data to make predictions	Bridging machine learning and statistics to infer data models	Data collection, analysis, interpretation, and presentation
Focus	Prediction accuracy and model performance	Model accuracy and understanding underlying phenomena	Understanding data through summaries and tests
Data Dependency	High to extremely high (relies on large datasets)	Moderate to high (depends on the model complexity)	Variable, depending on the statistical method
Approach	Data-driven, often with minimal theoretical underpinning	Combination of data-driven and theory-based approaches	Theory-driven, emphasizing statistical theories
Common Techniques	Neural networks, decision trees, support vector machines	Linear regression, logistic regression, regularization techniques	Hypothesis testing, confidence intervals, ANOVA









Some applications of machine learning in finance

Credit Scoring Model: Predict the creditworthiness of loan applicants based on their financial history, demographics, and transaction data to help banks reduce defaults and make informed lending decisions.

Stock Market Prediction: Use historical stock prices, financial statements, and sentiment analysis from news articles and social media to predict stock market trends and help investors make informed decisions.

Fraud Detection in Financial Transactions: Detect fraudulent activities in real-time by analyzing patterns in transaction data, thereby helping financial institutions minimize losses and protect their customers.

Dynamic Pricing for E-commerce: Predict optimal pricing for products on an e-commerce platform by analysing user behavior, inventory levels, and market trends to maximize profit and competitiveness.

Real Estate Valuation: Build a machine learning model to estimate the value of properties based on features such as location, size, amenities, and market conditions, aiding buyers, sellers, and real estate agents in making informed decisions.

Portfolio Management and Optimization: Use machine learning to optimise investment portfolios, balancing risk and return by analysing market conditions, historical performance data, and investor profiles.

Economic Forecasting: Use machine learning models to forecast economic indicators such as GDP growth, inflation rates, and unemployment, aiding policymakers and businesses in strategic planning.

Supply Chain Optimisation: Optimise inventory levels, reduce costs, and improve delivery times by analysing supply chain data, including supplier performance, demand forecasts, and logistics.

Customer Lifetime Value Prediction: Predict the lifetime value of customers for a financial service company, using transaction history, customer interactions, and demographic data to tailor marketing strategies and customer service.

Algorithmic Trading: Use machine learning to identify profitable trading opportunities based on market data analysis, historical trends, and financial news sentiment.

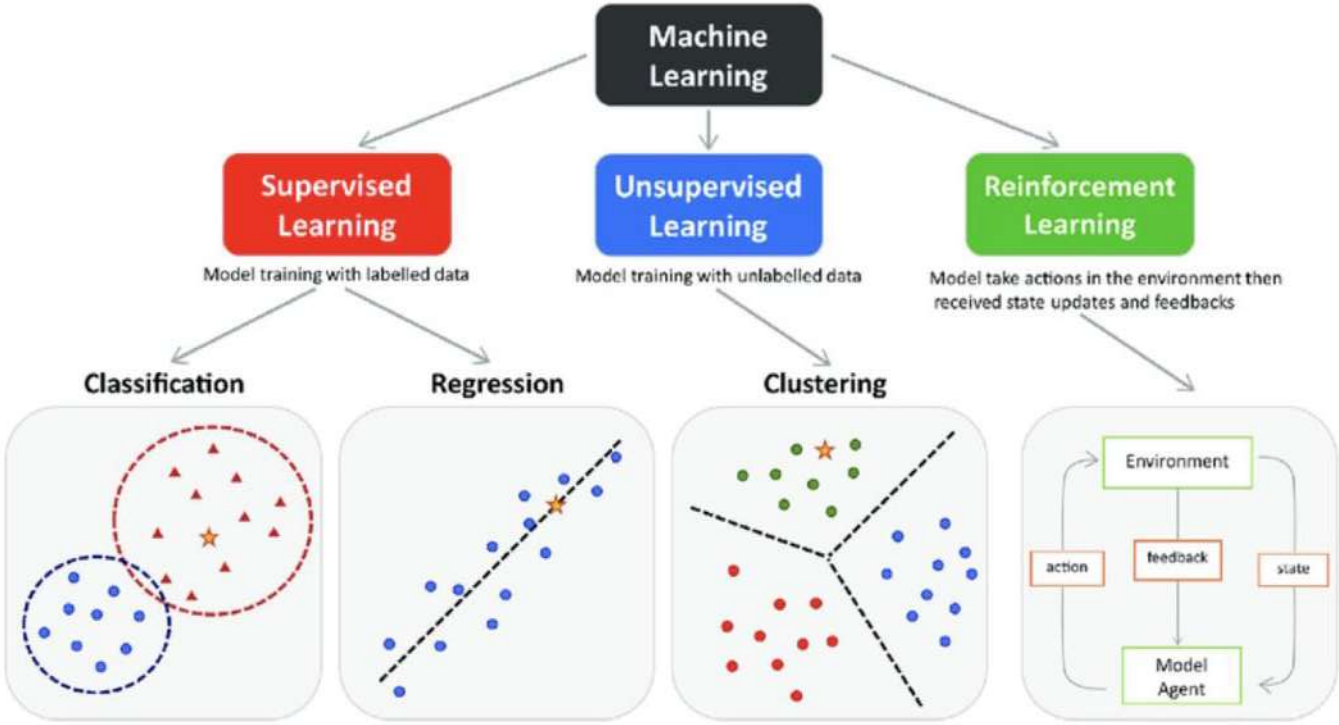
Traditional machine learning

Overview and selected applications in economics

- Models at a glance
- Supervised & unsupervised learning
- Regression
- Classification
- Clustering
- Dimensionality reduction

Supervised & unsupervised (& reinforcement) learning

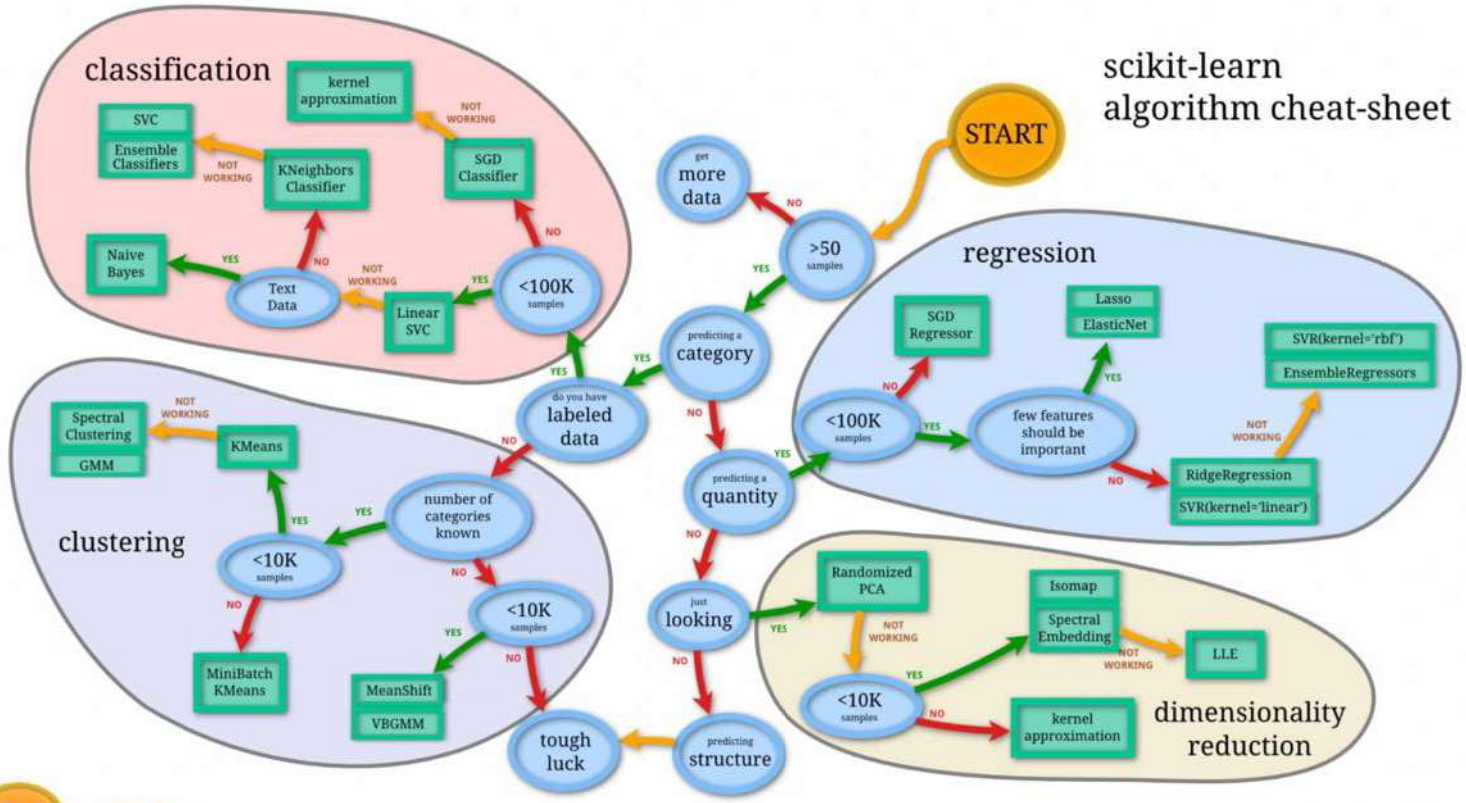
Traditional machine learning



Source: Ulrich A. Mbou Sob, Kale-ab Tessera https://bit.ly/3UNv1dw

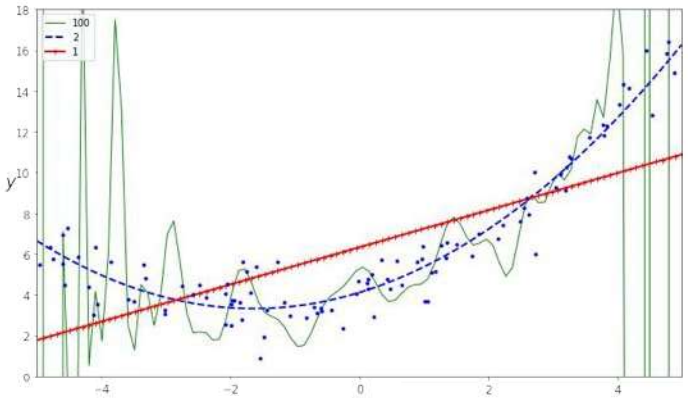
Models at a glance

Traditional machine learning



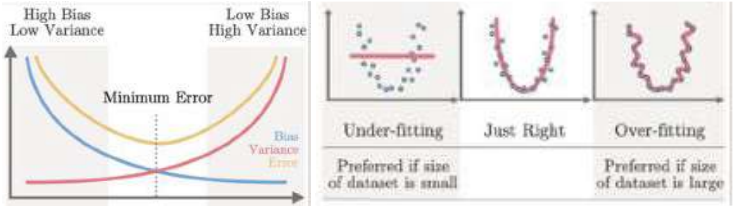
Source: Choosing the right estimator — scikit-learn 1.4.0 documentation

Regression
Traditional machine learning



Source: Juan Cabello https://bit.ly/3UKP4JK

The bias-variance tradeoff & regularisation



Source: Aqeel Anwar https://bit.ly/3l2tybV

$$loss = error(y, \hat{y}) + \lambda \sum_j \beta_j^2$$

Polynomial regression - Wage progression

"In economics the human capital model is dominant in explaining the variation of wages over life cycle. In short it means that young individuals invest heavily in their schooling and job training. This predicts that their wages will rise with age as their human capital increases, but wages will eventually fall with depreciating human capital. This theory has been tested in econometric studies using suitable **age polynomials**."

$$y_{ij} = \beta_0 + u_{i0} + (\beta_1 + u_{i1}) z_{ij} + \beta_2 z_{ij}^2 + \beta_3 z_{ij}^3 + \beta_4 d_i + \beta_5 b_j + \varepsilon_{ij}$$

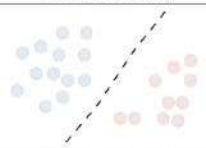
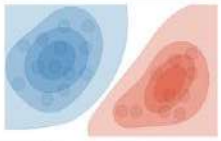
Koskinen, L., Nurminen, T. and Salonen, J., 2005. Modelling and predicting individual salaries: a study of Finlands unique dataset. Eläketurvakeskus.

Lasso, Ridge, and Elastic Net regression - Oil price forecasrting

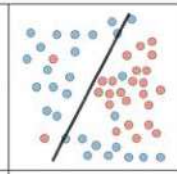
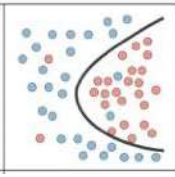
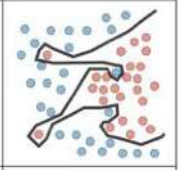
"The selection of variables is also crucial in forecasting the real price of oil, and the **numerous fundamental variables** that can be used include global oil production, real economic activity, oil inventories, and financial market variables. However, **selecting the appropriate variables can be difficult for forecasters**. [...] the penalized regression simultaneously induces coefficient shrinkage and variable selection. These two properties allow for the combination of many potentially highly correlated crude oil forecasts, as **the parameter estimates are stable, overfitting is reduced, and the variables are automatically selected.**"

Hao, X., Zhao, Y. and Wang, Y., 2020. Forecasting the real prices of crude oil using robust regression models with regularization constraints. Energy Economics, 86, p.104683.

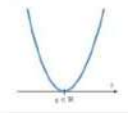
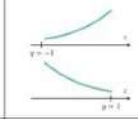
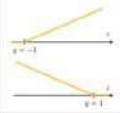
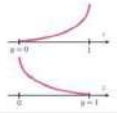
Classification
Traditional machine learning

	Discriminative model	Generative model
Goal	Directly estimate $P(y\|x)$	Estimate $P(x\|y)$ to deduce $P(y\|x)$
What's learned	Decision boundary	Probability distributions of the data
Illustration		
Examples	Regressions, SVMs	GDA, Naive Bayes

The bias-variance tradeoff & regularisation

Classification			

Loss functions

Least squared	Logistic	Hinge	Cross-entropy
$\frac{1}{2}(y-z)^2$	$\log(1+\exp(-yz))$	$\max(0,1-yz)$	$-\left[y\log(z)+(1-y)\log(1-z)\right]$
			
Linear regression	Logistic regression	SVM	Neural Network

Source: Aqeel Anwar https://bit.ly/3J2tybV

k-Nearest Neighbour - Automated trading based on technical indicators

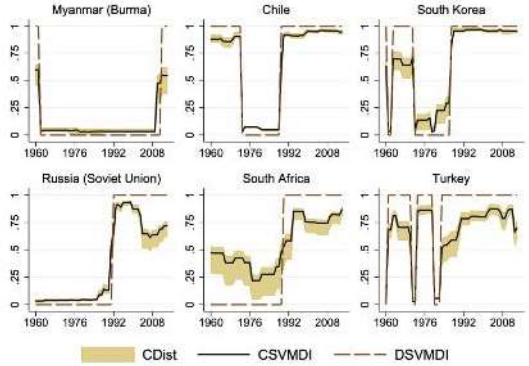
Features used as inputs to *k*-NN.

$I_1 = RSI(t)$
$I_2 = (x(t) - bollinger_{upper})/bollinger_{upper}$
$I_3 = (x(t) - bollinger_{lower})/bollinger_{lower}$
$I_4 = \%K(t)$
$I_5 = \%D(t)$
$I_6 = \%K(t) - \%K(t-1)$
$I_7 = \%D(t) - \%D(t-1)$
$I_8 = (x(t) - x(t-1))/x(t-1)$
$I_9 = (x(t) - x_s(t))/(x_h(t) - x_l(t))$
$I_{10} = (PMA_5(t) - PMA_5(t-1))/PMA_5(t-1)$
$I_{11} = = (PMA_1(t) - PMA_1(t-1))/PMA_1(t-1)$
$I_{12} = (PMA_2(t) - PMA_2(t-1))/PMA_2(t-1)$
$I_{13} = (x(t) - PMA_5(t))/PMA_5(t)$
$I_{14} = (x(t) - \min(x(t),\ldots,x(t-5)))/\min(x(t),\ldots,x(t-5))$
$I_{15} = (x(t) - \max(x(t),\ldots,x(t-5)))/\max(x(t),\ldots,x(t-5))$
$I_{16} = (v(t) - v(t-1))/v(t-1)$
$I_{17} = (VMA_5(t) - VMA_5(t-1))/VMA_5(t-1)$
$I_{18} = (VMA_1(t) - VMA_1(t-1))/VMA_1(t-1)$
$I_{19} = (VMA_5(t) - VMA_5(t-1))/VMA_1(t-1)$
$I_{20} = (v(t) - VMA_5(t))/VMA_5(t)$
$I_{21} = (v(t) - \min(v(t),\ldots,v(t-5)))/\min(v(t),\ldots,v(t-5))$
$I_{22} = (v(t) - \max(v(t),\ldots,v(t-5)))/\max(v(t),\ldots,v(t-5))$

"In this paper we propose and analyze a novel method for automatic stock trading which combines **technical analysis and the nearest neighbor classification**. Our first and foremost objective is to study the feasibility of the practical use of an intelligent prediction system exclusively based on the history of daily stock closing prices and volumes."

Teixeira, L.A. and De Oliveira, A.L.I., 2010. A method for automatic stock trading combining technical analysis and nearest neighbor classification. Expert systems with applications, 37(10), pp.6885-6890.

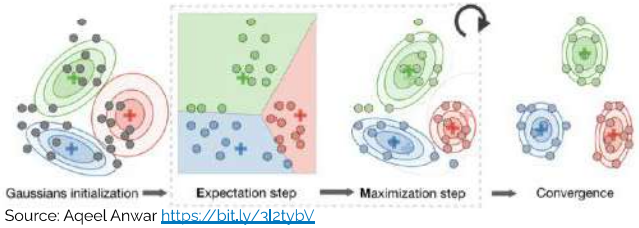
Support Vector Machines (SVM) - Democracy index



Gründler, K. and Krieger, T., 2018. Machine learning indices, political institutions, and economic development.

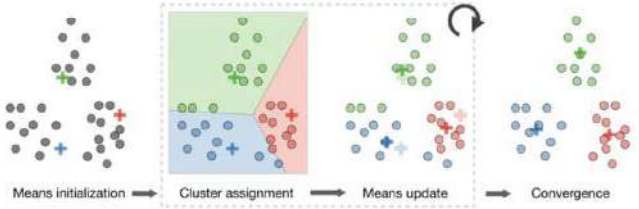
Clustering
Traditional machine learning

Expectation maximisation



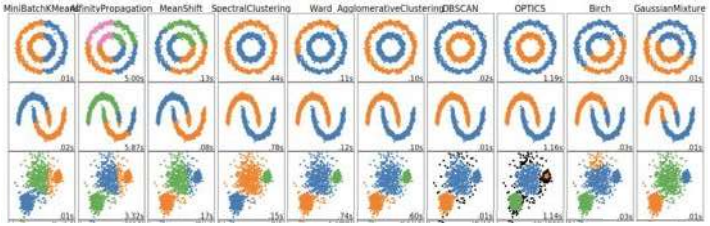
Source: Aqeel Anwar https://bit.ly/3l2tybV

k-means clustering



Source: Aqeel Anwar https://bit.ly/3l2tybV

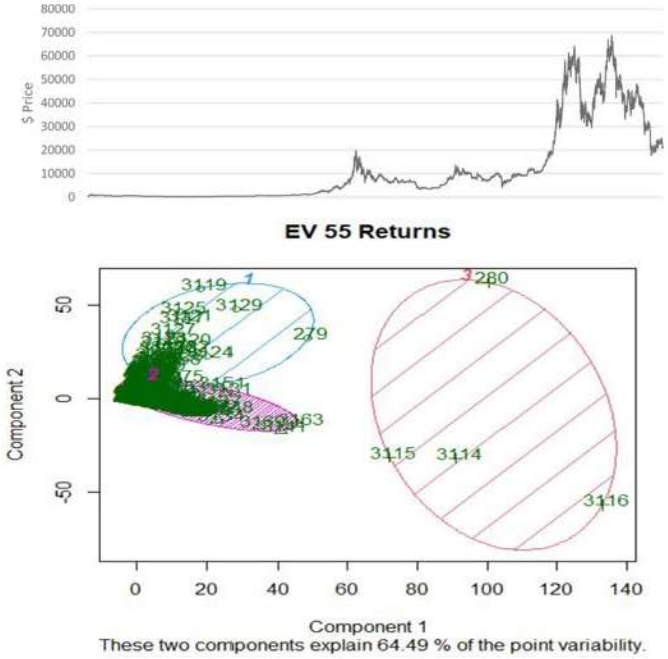
Comparison of clustering algorithms



Source: Die Data Driven Company https://bit.ly/3SlsILx

K-Means clustering - Bitcoin extreme value returns

"This present study aims to reduce the extreme value data available on Bitcoin into simple clusters based on extreme value returns. [...] K-means clustering is used to form clusters based on the estimated Bitcoin's extreme value returns as the probable good days (extreme days), medium days, and bad days."



Cluster 1: Medium days
Cluster 2: Bad days
Cluster 3: Good days

Das, D., Kayal, P. and Maiti, M., 2023. A K-means clustering model for analyzing the Bitcoin extreme value returns. Decision Analytics Journal, 6, p.100152.

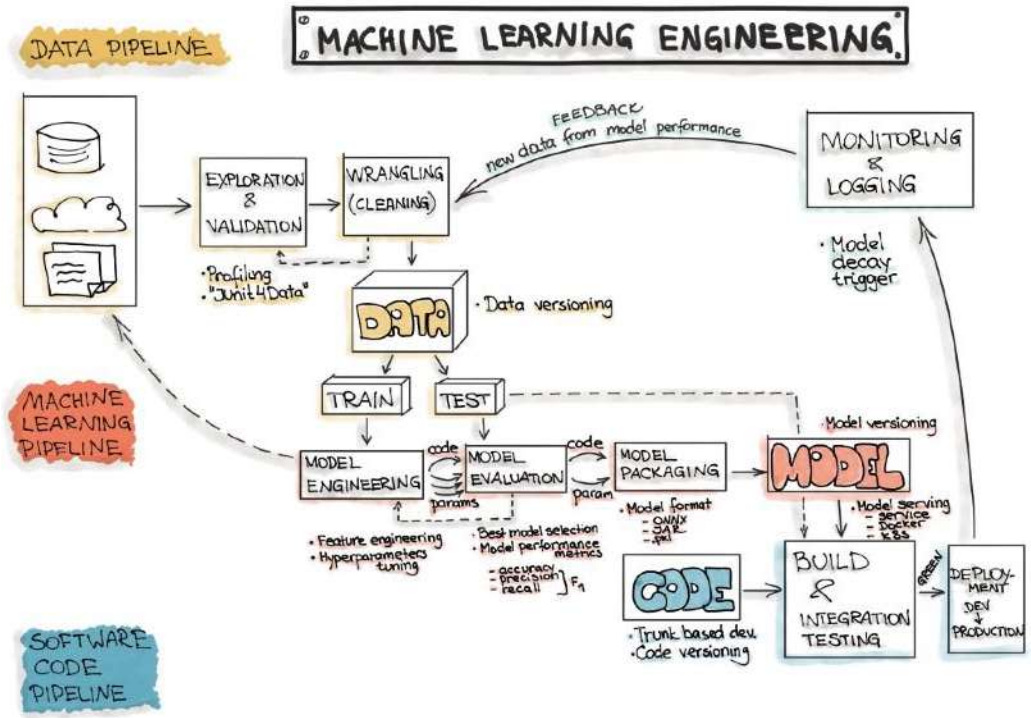
The machine learning pipeline

From problem definition through training to deployment and montioring

- The machine learning pipeline
- The model training workflow

Data => Models => Deployment

The machine learning pipeline



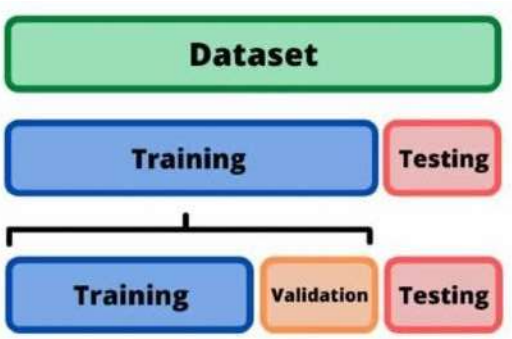
Source: MLOps https://bit.ly/3T3lkpX

1. Problem Definition
2. Data Collection
3. Data Preparation
4. Exploratory Data Analysis (EDA)
5. Feature Engineering
6. Model Selection and Training
7. Model Evaluation
8. Model Deployment
9. Monitoring and Maintenance
10. Feedback Loop

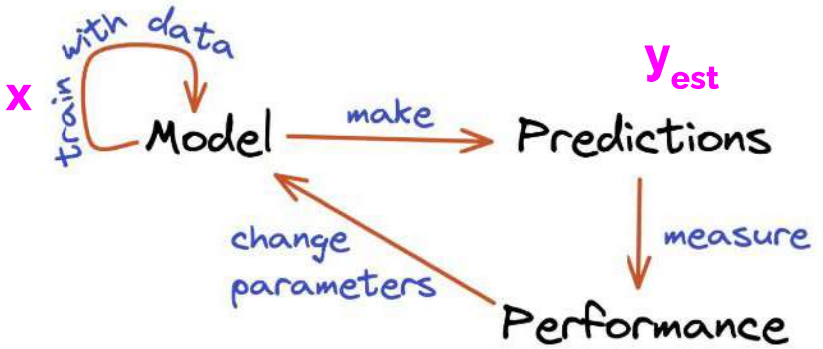
Training the machine learning model in supervised learning

The machine learning pipeline

Train / Val / Test



Source: Mohit Pandey https://t.ly/oNOzq



Source: Michael Notter http://tinyurl.com/24uplvan

$Loss(y, y_{est})$

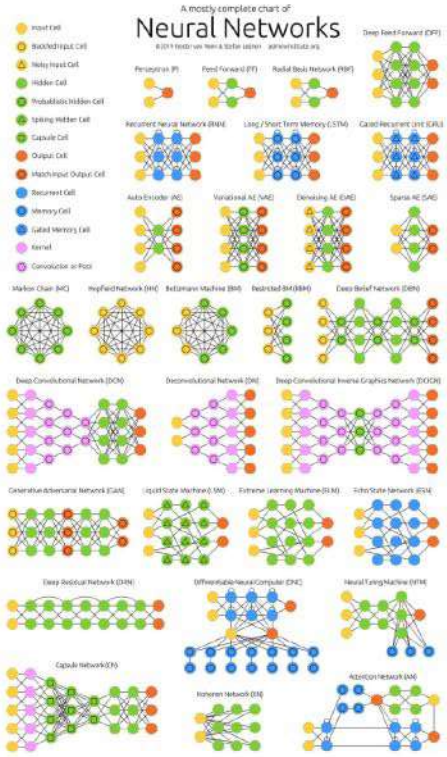
Deep learning

Overview and selected applications in economics

- Key elements of deep learning
- The training loop
- Deep network architectures
- Deep learning in economics and finance

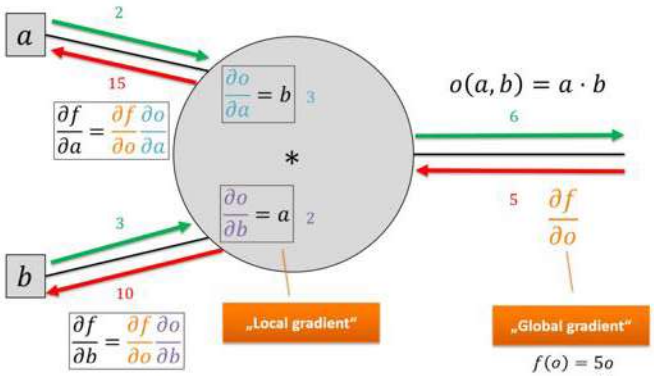
Deep learning
Key elements

1. Neural networks



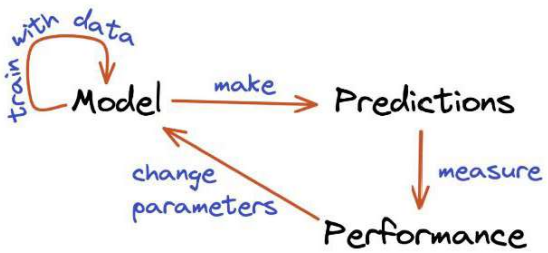
Source: MLOps https://bit.ly/3T3lkpX

2. Automatic differentiation



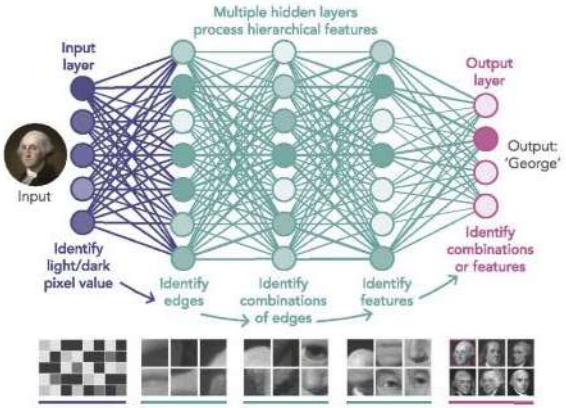
Source: Alexander Schiendorfer https://bit.ly/3T3lkpX

3. Learning process



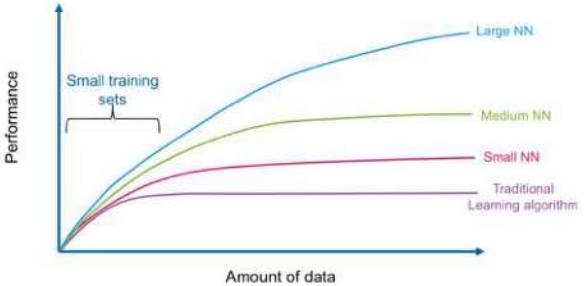
Source: Michael Notter http://tinyurl.com/24uplvan

4. Feature learning



Source: Lucy Reading-Ikkanda http://tinyurl.com/26sdrdbe

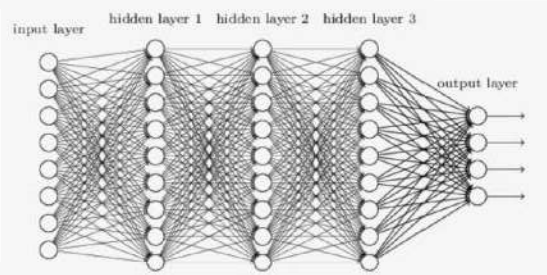
5. Why not just machine learning?



Source: 7 Hidden Layers https://t.ly/FIQ21

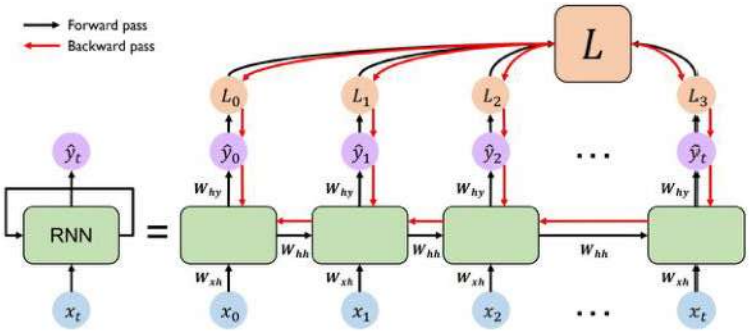
Deep learning
Selected deep network architectures

1. Deep feed-forward networks

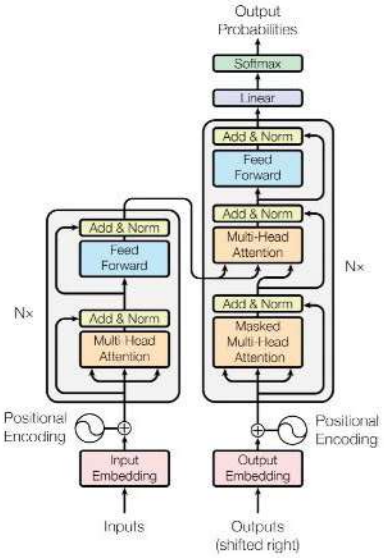


Source: Inverse
https://www.inverse.com/article/31952-ai-google-machine-learning-automl

3. Sequential neural networks

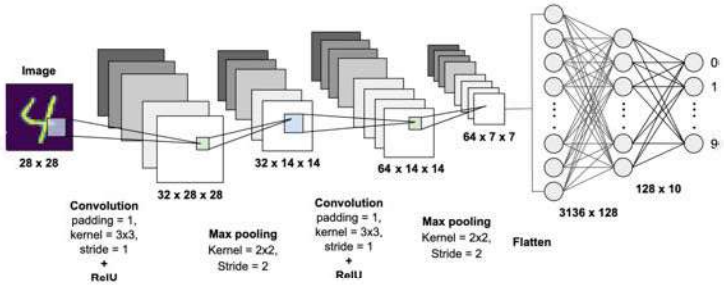


5. Transformers



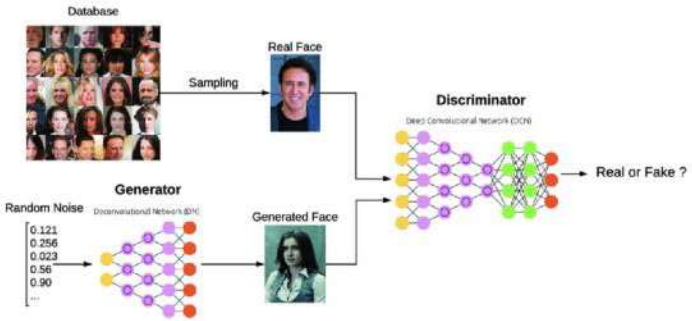
Source: Vaswani et al. (2017)
https://proceedings.neurips.cc/paper/2017/file/3f5ee243547dee91fbd053c1c4a845aa-Paper.pdf

2. Convolutional neural networks



Source: Shreyak
https://becominghuman.ai/building-a-convolutional-neural-network-cnn-model-for-image-classification-116f77a7a236

4. Generative adversarial networks



Deep learning
Applications in economics and finance

Feedforward Neural Networks (FNNs)
FNNs have been widely used for **credit scoring** and risk assessment. By analysing a customer's financial history, transaction patterns, and other relevant data, these networks can predict the **likelihood of default**, helping banks and financial institutions manage risk more effectively.

Convolutional Neural Networks (CNNs)
CNNs have been applied in the analysis of **satellite images** to predict economic indicators. For example, analysing images of **parking lots** to estimate **retail sales** activity or **nighttime lights** to assess **economic growth across regions**. This application provides real-time, high-resolution data that can be more timely and detailed than traditional economic indicators.

Recurrent Neural Networks (RNNs) and Long Short-Term Memory (LSTM) Networks
RNNs and LSTMs are particularly suited for **time-series analysis**, such as stock price **prediction**, market **trend analysis**, and algorithmic **trading**. These models can process sequential data over time, making them ideal for forecasting future market movements based on historical data.

Autoencoders
Autoencoders are used for **anomaly detection** in financial transactions, which can identify fraudulent activity by learning to **recognise patterns of normal transactions and highlighting outliers**. They are also employed in portfolio management to identify complex relationships between assets and optimise asset allocation.

Generative Adversarial Networks (GANs)
GANs have been used to **generate synthetic financial datasets**, which can help in stress testing and scenario analysis **without exposing sensitive or proprietary data**. They can create realistic market data simulations for training other models, enhancing privacy and data security while still allowing for robust model training and testing.

Transformer Networks
Transformers have revolutionised natural language processing tasks, including **sentiment analysis of financial news** and social media, which can impact stock markets and trading strategies. They are also used for **automated report generation and summarisation**, providing quick insights from financial documents, earnings reports, and economic analyses.

Machine and deep learning in agent-based simulation



Gilbert Peffer, Bàrbara Llacay - IAFI Seminar 2024

ANNEX 3

IA y las Finanzas



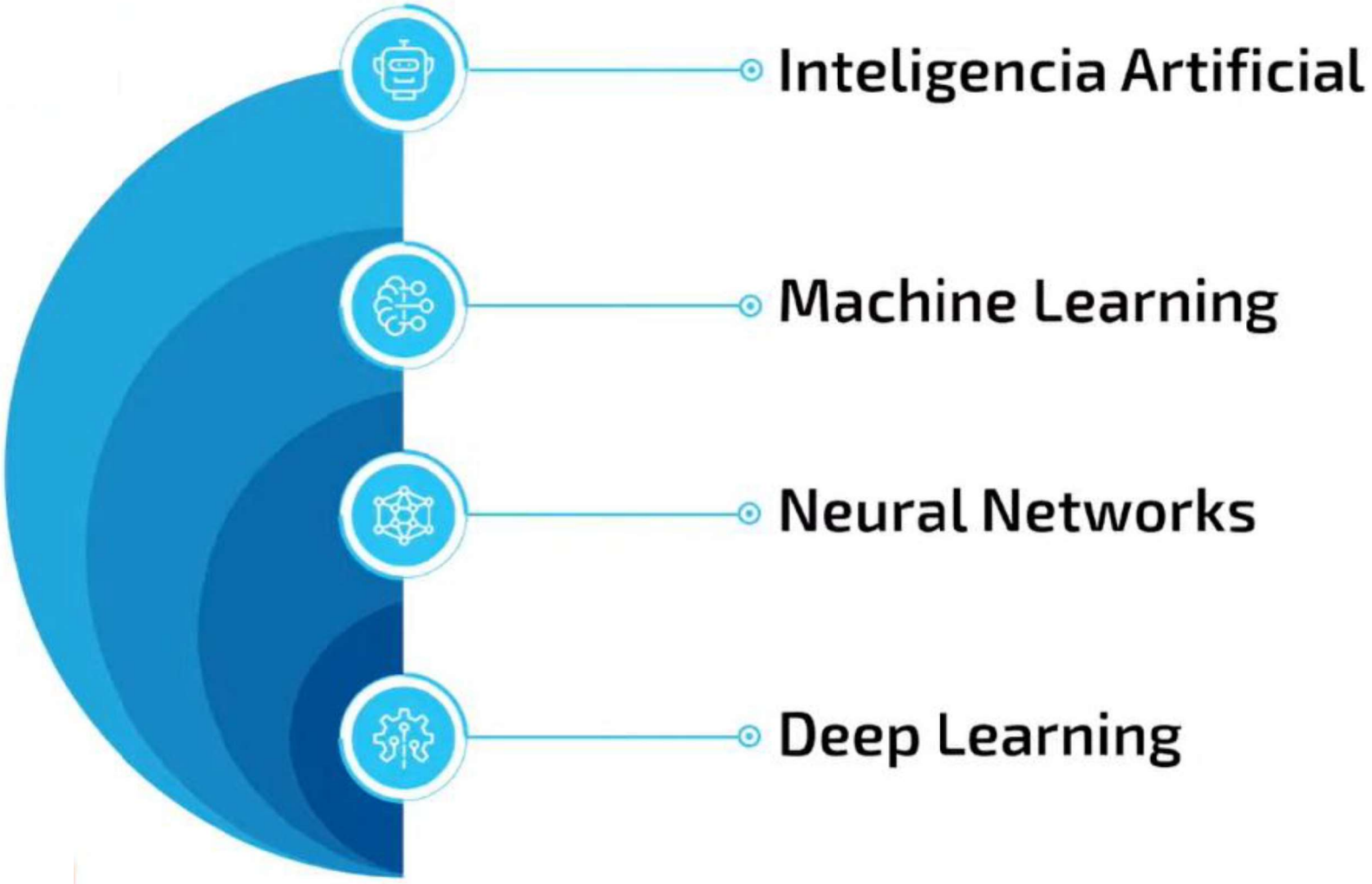
DR. JUAN ANTONIO ASTORGA

UNIVERSITAT DE BARCELONA

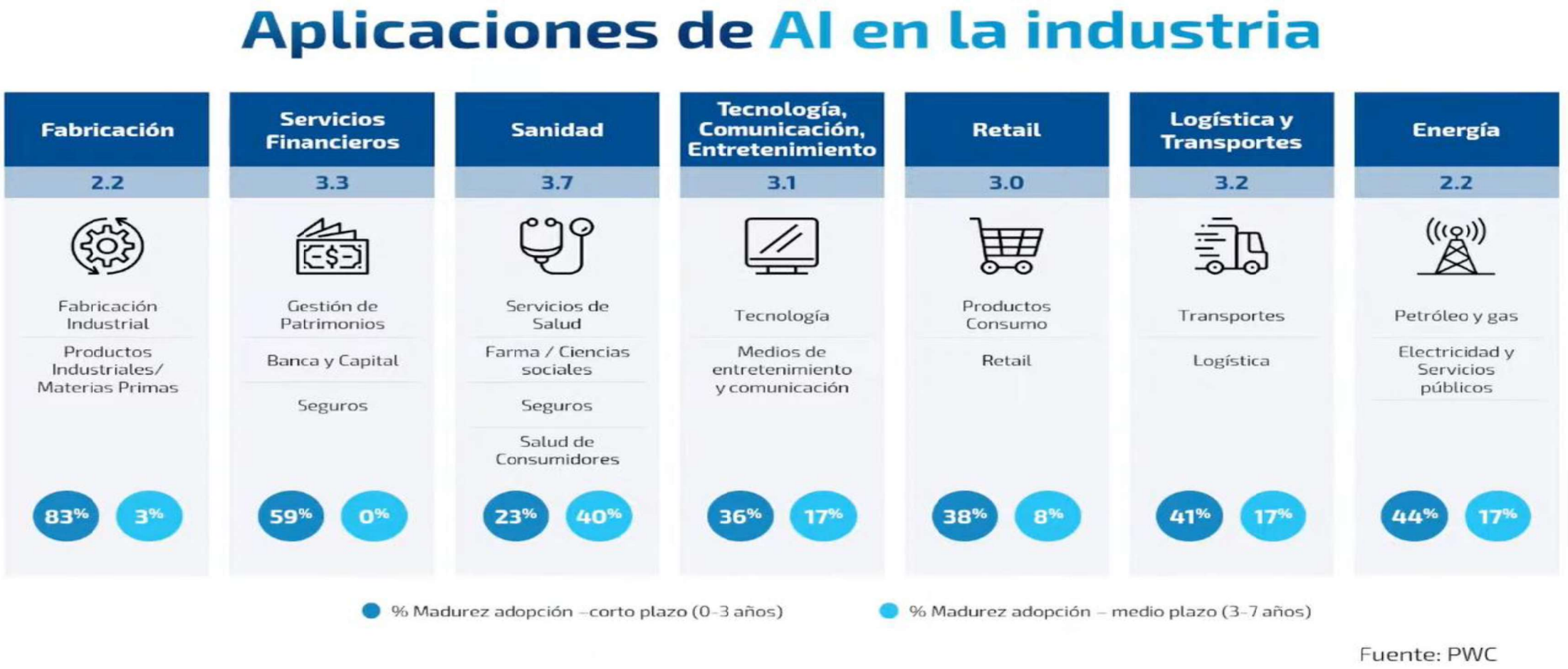
Visión general

Cuando hablamos de inteligencia artificial aplicada a las finanzas, se puede interpretar que estamos hablando del área de finanzas de las empresas, del sector financiero, de las finanzas cuantitativas o del análisis de empresas para la inversión. En nuestra exposición se van a comentar brevemente el impacto IA en cada una de estas áreas.

¿Qué es la Inteligencia Artificial?



IA y las empresas



Fuente: PWC

IA y Las finanzas de las empresas

¿Cómo puede ayudar la IA a automatizar el proceso de Cuentas a Pagar?

El proceso de Cuentas a Pagar abarca todas las etapas de la compra de bienes o servicios, desde la solicitud de compra inicial hasta el pago final al proveedor. Este proceso puede automatizarse utilizando tecnologías de IA como el reconocimiento óptico de caracteres (OCR), el procesamiento del lenguaje natural (PLN) y el aprendizaje automático, incluyendo las siguientes etapas:

Identificación de proveedores

AI analiza los datos históricos de los proveedores y los contratos se puede identificar a los proveedores más adecuados para llevar a cabo un servicio específico o a quien comprar un producto concreto.

Gestión de solicitudes de compra

La IA analiza y procesa las solicitudes de compra, extrayendo automáticamente la información pertinente de formularios o correos electrónicos y clasificándolas en las categorías adecuadas.

Validación de pedidos

La IA permite validar automáticamente los pedidos cotejando la información facilitada por el comprador con las políticas y contratos de compra existentes.

IA y Las finanzas de las empresas

Procesamiento de facturas

Gracias a la tecnología OCR, la IA puede extraer información de las facturas de los proveedores y compararlas automáticamente con los pedidos y los acuerdos de precios. Esto significa que cualquier error o discrepancia puede detectarse y resolverse más rápidamente.

Aprobación de pagos

La IA puede automatizar el proceso de aprobación de pagos analizando las normas de aprobación y comprobando el cumplimiento de las políticas de la empresa. El proceso de pago se acelera, al tiempo que se mantienen los controles necesarios.

Mediante la automatización de estos pasos utilizando IA, las empresas pueden reducir las tareas manuales, minimizar los errores, acelerar los tiempos de procesamiento y mejorar la eficiencia general del proceso de Cuentas a Pagar. Sin embargo, es importante señalar que la IA no sustituye por completo la intervención humana en todos los aspectos del proceso de Cuentas a Pagar. La supervisión y validación humanas siguen siendo necesarias para las decisiones críticas y estratégicas.

También hay que señalar que una empresa puede decidir implantar la IA en determinadas fases de su proceso, sin estar obligada a automatizar todo su proceso de Cuentas a Pagar. Cada empresa puede aprovechar las ventajas de la IA y automatizar lo que desee, manteniendo los procedimientos manuales para lo que no quiera automatizar.

IA y Las finanzas de las empresas

¿Qué herramientas y software de inteligencia artificial facilitan la contabilidad?

Reconocimiento óptico de caracteres (OCR)

Las herramientas de OCR utilizan la IA para extraer automáticamente información relevante de documentos, como facturas o formularios de pedido. Esto permite convertir datos no estructurados en datos utilizables, acelerando el proceso de procesamiento de documentos.

Procesamiento automático del lenguaje natural (PLN)

Las herramientas de PLN permiten a la IA comprender e interpretar el lenguaje humano. En contabilidad y finanzas, puede utilizarse para analizar solicitudes de compra, correos electrónicos o contratos para extraer información clave, identificar categorías de compra o detectar anomalías.

Aprendizaje automático

El aprendizaje automático es una rama de la IA que permite a los sistemas mejorar y tomar decisiones basadas en datos. En el contexto de la contabilidad y las finanzas, puede utilizarse para entrenar modelos que permitan reconocer patrones de gasto, predecir plazos de entrega o detectar fraudes.

IA y Las finanzas de las empresas

Automatización del lujo de trabajo

Las herramientas de automatización del flujo de trabajo basadas en IA permiten gestionar las distintas fases del proceso de cuentas a pagar y a cobrar de forma fluida y automática. Estas herramientas pueden guiar, a través de todo el proceso, las solicitudes de compra y de venta, las aprobaciones, la validación de pedidos y el pago y el cobro final, siguiendo las normas y políticas de la empresa.

Inteligencia de negocio y análisis estratégico

Las herramientas de análisis e inteligencia empresarial basadas en IA permiten visualizar, analizar e interpretar los datos. Entre otras cosas, esto puede ayudar a las empresas a identificar tendencias, optimizar el gasto, evaluar el rendimiento de los proveedores y tomar decisiones de compra basadas en datos.

Estas herramientas de IA pueden utilizarse de forma combinada para automatizar las distintas etapas del proceso contable, reducir las tareas manuales, acelerar los tiempos de procesamiento, minimizar los errores y mejorar la eficiencia general del proceso financiero. Es importante elegir las herramientas que mejor se adapten a las necesidades específicas de la empresa y asegurarse de que se integran adecuadamente en la infraestructura existente.

IA y Las finanzas de las empresas

¿Cómo se puede usar la IA facilitar en el análisis de datos y la gestión de los riesgos asociados?

Análisis de datos

La IA puede procesar y analizar grandes cantidades de datos de facturas, extrayendo información valiosa. Mediante técnicas de aprendizaje automático, puede identificar tendencias, patrones y anomalías en los datos de las facturas, lo que permite comprender mejor el gasto, el comportamiento de los proveedores y otros factores relevantes.

Detección de errores y anomalías

La IA puede detectar automáticamente errores y anomalías en los datos de las facturas. Por ejemplo, puede identificar importes incorrectos, números de factura duplicados, incoherencias en la información sobre proveedores, etc. De este modo, ayuda a evitar errores de procesamiento y a garantizar la exactitud de los datos.

Detección del riesgo

La IA puede ayudar a detectar el riesgo de las facturas. Puede identificar facturas que presenten un riesgo potencial, como proveedores de alto riesgo o facturas sospechosas de fraude. También ayuda a controlar los problemas de conformidad, como las facturas que no cumplen las políticas internas o las normativas externas. Al identificar los riesgos potenciales, la empresa logra más reactividad para tomar las medidas adecuadas para mitigar mayores repercusiones.

IA y Las finanzas de las empresas

Predicción y planificación

Analizando los datos históricos de las facturas, la IA puede hacer predicciones y proyecciones. Por ejemplo, puede predecir tendencias de gasto, costes futuros, retrasos en los pagos o fluctuaciones de la demanda. Estas previsiones ayudan a planificar los recursos, optimizar el flujo de caja y tomar decisiones más informadas, basándose en datos.

Gestión de riesgos

De forma similar a las facturas, se pueden automatizar los procesos de gestión de riesgos, como la evaluación de proveedores, utilizando datos y modelos predefinidos. Esto acelera la toma de decisiones y reduce el tiempo y el esfuerzo necesarios para evaluar manualmente los riesgos.

Al combinar el análisis de datos y la gestión de riesgos, la IA puede mejorar la eficiencia, la precisión y el cumplimiento en el proceso de tramitación de facturas, ayudando a las empresas a identificar riesgos, tomar decisiones con conocimiento de causa y optimizar sus operaciones financieras.

IA y Las finanzas de las empresas

Ventajas de la utilización de la IA en finanzas

Siguiendo un estudio de Oracle se podrían sintetizar en:

Productividad

Análisis e insights más rápidos

Menor tiempo para producir informes descriptivos/legales

Mayor productividad de los empleados

Menor tiempo para generar y auditar estados financieros

Reducción del tiempo necesario para completar el cierre financiero mensual

Precisión

Menor número de errores en las tareas automatizadas

Mejora de la precisión de las previsiones (p. ej., previsiones de ventas), la planificación y la creación de modelos

Disminución de los eventos de riesgo/seguridad

Valor de negocio

Mejor comprensión de los motivos que explican el rendimiento del negocio

Mejora de la rentabilidad mediante la identificación de las áreas más o menos rentables de la organización

Mejora de la planificación de personal (por ejemplo, evaluación de las lagunas de talento, predicción de los costos salariales, etc.)

Obtención de ventaja competitiva/diferenciación

IA y Las finanzas de las empresas

Estrategia: ¿Cómo puede la inteligencia artificial ayudar en la toma de decisiones financieras?

La inteligencia artificial (IA) utiliza técnicas de análisis predictivo en los procesos de cuentas a pagar (AP) para predecir y tomar decisiones informadas sobre aspectos financieros y flujos de efectivo futuros. A continuación, se describe cómo trabaja la IA en el análisis predictivo en los procesos de cuentas a pagar:

Recopilación y preparación de datos

La IA recopila y prepara los datos históricos relevantes para el análisis predictivo en los procesos de AP. Estos datos pueden incluir información sobre facturas, pagos, plazos de pago, proveedores y otros aspectos financieros.

Análisis y modelado de datos

La IA utiliza algoritmos de aprendizaje automático y técnicas estadísticas para analizar los datos recopilados. Puede aplicar diferentes técnicas de modelado, como regresión, series de tiempo o redes neuronales, para encontrar patrones y relaciones entre las variables financieras.

Entrenamiento del modelo

La IA entrena el modelo predictivo utilizando los datos históricos. Durante el entrenamiento, el modelo aprende a identificar patrones y tendencias en los datos que están relacionados con los pagos, los retrasos en los pagos, los patrones de gasto y otros aspectos relevantes de los procesos de AP.

IA y Las finanzas de las empresas

Predicciones y toma de decisiones

Una vez que el modelo ha sido entrenado, se utiliza para hacer predicciones sobre futuros pagos, flujos de efectivo o posibles retrasos en los pagos. Estas predicciones pueden ayudar a las empresas a tomar decisiones informadas, como la gestión de la liquidez, la planificación de pagos y la identificación de riesgos financieros.

Actualización y mejora del modelo

La IA puede seguir actualizando y mejorando el modelo a medida que se recopilan nuevos datos y se obtienen más resultados. Esto permite que el modelo se ajuste y se adapte a cambios en los patrones financieros y a nuevas situaciones.

La IA en el análisis predictivo en los procesos de cuentas a pagar ayuda a las empresas a anticiparse a los pagos, identificar posibles problemas de flujo de efectivo, optimizar la gestión financiera y tomar decisiones más informadas y estratégicas en relación con los pagos y los proveedores.

IA y sistema financiero

El Banco de España, en un documento denominado: Inteligencia Artificial y Finanzas: Una Alianza Estratégica, trata el tema de la IA en el sistema financiero. Lo primero que realiza es una introducción:

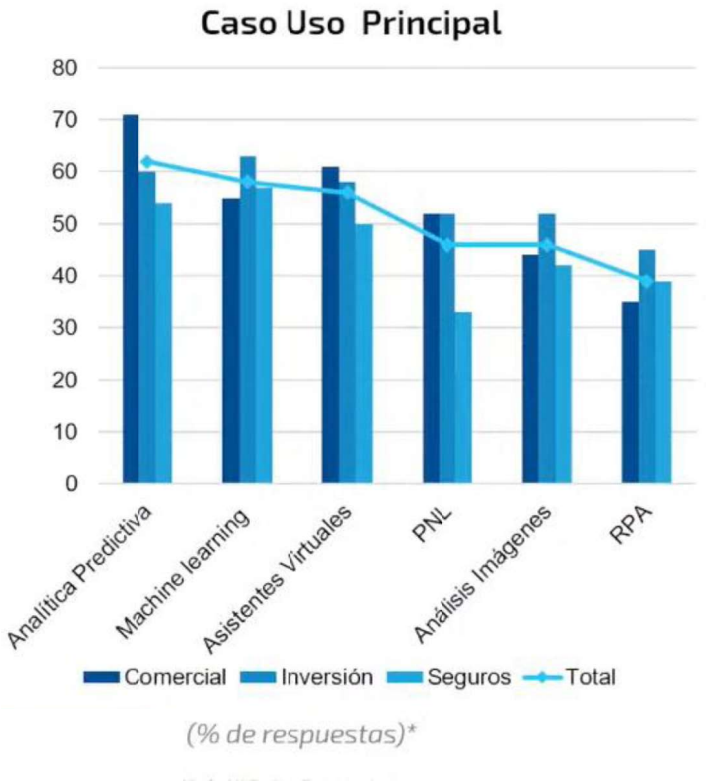
A pesar de que los fundamentos matemáticos para el desarrollo de la inteligencia artificial (IA) han estado presentes desde los años cincuenta, su aplicación generalizada solo ha sido posible recientemente gracias a los avances tecnológicos. El aumento en la generación de datos disponibles (incluidos datos no estructurados), el abaratamiento de los costes de almacenamiento de estos (big-data) y la computación en la nube han permitido acceder y procesar grandes cantidades de información y a mayor velocidad, lo cual ha facilitado un impulso en el uso de IA en trabajos empíricos para la toma de decisiones.

IA y sistema financiero

Dentro de la IA, a partir de la década de los ochenta del siglo XX se populariza el aprendizaje automático o *machine learning* (ML), entendido como un subconjunto de técnicas que permiten usar modelos matemáticos para que los ordenadores aprendan automáticamente a partir de una serie de datos existentes sin instrucciones directas. Estos nuevos modelos, al igual que los de econometría tradicional, tienen por objeto principal extraer información de los datos y realizar predicciones. La diferencia entre ambos enfoques predictivos se puede enmarcar dentro del debate abierto hace más de dos décadas por el estadístico Leo Breiman[2] sobre las dos culturas de la modelización estadística. Por una parte, la cultura de los datos, donde podemos englobar la econometría. En ella se asume que los datos son generados por un proceso estocástico basado en un modelo teórico subyacente cuyos parámetros hay que estimar para realizar inferencia estadística. Por otra parte, la cultura algorítmica, donde englobaríamos la IA y el ML, en la cual se usan algoritmos que no se basan en un modelo teórico determinado y que tienen como objetivo realizar la mejor predicción posible, ignorando aspectos como la relación teórica subyacente que gobierna el comportamiento de los datos. Dependiendo del problema que se esté abordando, podría ser más apropiado un enfoque u otro.

IA y sistema financiero

Aplicaciones más usadas



- 70% usa machine learning
- Banca de inversión
  - Riesgo y Valoración
- Seguida por Banca Comercial
  - Conocimiento clientes

Source: Forbes, Deloitte, EIU

IA y sistema financiero

El BE señala cinco grandes áreas donde predomina el uso de ML: 1) riesgo de crédito y decisión sobre la concesión de préstamos; 2) prevención del fraude y detección de anomalías; 3) predicción de variables económicas y financieras; 4) gestión de carteras y valoración de activos, y 5) gestión y trato con los clientes bancarios (por ejemplo, a través del uso de *chatbots)*. Los que trata son:

Comenzando por **la concesión de crédito**, esta es un área donde existe consenso acerca del potencial beneficio derivado del uso de ML, ya que puede lograr una predicción más precisa respecto de los posibles impagos. Además, las características particulares de las bases de datos de crédito las hacen especialmente propicias para usar modelos no paramétricos y no lineales, como las redes neuronales, o los basados en la combinación de árboles de decisión. Sin embargo, el uso de estos modelos conlleva una preocupación adicional relacionada con el potencial impacto que pudieran tener, ya sea en términos de sesgos y discriminación o por cuestiones de interpretabilidad, como veremos en la siguiente sección.

IA y sistema financiero

El área relacionada con **la administración y gestión** de riesgos, dentro de la cual se englobarían la prevención del fraude y el control del blanqueo de capitales, es probablemente donde más se ha extendido la puesta en producción de modelos de ML. Los sistemas tradicionales de detección de fraude se basaban en el establecimiento de una serie de reglas estáticas, apoyadas luego por la opinión de expertos. Si bien estas técnicas no han tenido alternativa durante muchos años, el actual proceso de digitalización, que permite procesar mayor cantidad de información, unido a una mayor complejidad en los patrones de pagos y transferencias debido a la diversidad en los medios de pago, configura un escenario propicio para el uso de técnicas de ML. Así, la automatización de tareas o la reducción de falsos positivos son aspectos que permiten al ML ofrecer un mejor comportamiento. Inicialmente, el uso de estas técnicas se popularizó en la detección del fraude en el sector seguros, y se extendió posteriormente a la detección de anomalías en el sector corporativo y minorista (tarjetas de crédito). De hecho, las aplicaciones pueden ir más allá del contexto de los pagos y transacciones, como muestra un estudio reciente centrado en la manipulación del euríbor, usando modelos como redes neuronales para la detección de comportamientos anómalos en la fijación de este tipo de referencia.

IA y sistema financiero

Por último, una de las áreas donde la disponibilidad de grandes cantidades de datos es cada vez mayor es la de la producción de predicciones robustas de **variables económicas y financieras, como el retorno de acciones o de índices de referencia de renta variable o el tipo de cambio,** que ofrecen la posibilidad de obtenerlas en tiempo real. Por ello, el uso de ML en series temporales es un campo de investigación en auge; destaca, principalmente, su contribución en dos áreas. Primero, en modelos paramétricos de naturaleza estructural, donde es necesario obtener unos coeficientes de comportamiento y en los que estas técnicas pueden ayudar a regularizar y reducir la dimensión del conjunto de variables. En segundo lugar, existen técnicas orientadas a la predicción en modelos no paramétricos, como son las redes neuronales o aquellas basadas en la combinación de árboles de decisión. Actualmente, los resultados en este campo son prometedores, pero limitados, pues se basan en asunciones como la independencia de los datos, y se está explorando su comportamiento en entornos donde los regímenes que gobiernan los datos son cambiantes.

IA y sistema financiero

Fortaleza: la precisión

Como se ha comentado, la precisión en la predicción es uno de los principales motivos para la adopción de ML. En algunos de los casos de uso mencionados en la sección anterior, como la prevención del fraude o el diseño de alertas tempranas por posible impago de deudores, el uso de ML comienza a ser habitual en el sistema financiero. Estos casos de uso tienen varias características en común, como la gran cantidad disponible de datos o la existencia de no linealidades en el comportamiento de los datos. Por otro lado, dado que la prioridad es la identificación temprana del suceso que se ha de identificar, y no tanto conocer los factores subyacentes que explican su aparición, se trata de contextos en los que los beneficios de usar ML resultan evidentes.

A pesar de que el uso de ML requiere trabajos adicionales en la preparación y análisis de los datos o en la revisión posterior de los resultados, la evidencia apunta a que cada vez más entidades están probando esta tecnología. La precisión se ha convertido en un elemento competitivo de importancia para las entidades, y ello requiere en ocasiones abandonar los modelos estadísticos tradicionales y probar nuevos enfoques innovadores. Adicionalmente, la irrupción de grandes empresas tecnológicas *(bigtech),* líderes en la utilización de este tipo de herramientas predictivas, cuyo uso en áreas o servicios puramente financieros se encuentra actualmente en exploración, aumenta la presión competitiva para usar estos modelos.

IA y sistema financiero

Debilidad: la interpretabilidad

A pesar de su beneficio en términos de mayor capacidad de predicción, la puesta en producción de modelos de ML en el sector financiero debe afrontar el reto de la dificultad para interpretar sus resultados (es decir, «cajas negras»), algo que en determinadas aplicaciones económicas puede ser un aspecto de especial relevancia. Un ejemplo de estos casos es la concesión de préstamos, donde la regulación existente tanto en Estados Unidos como en Europa obliga a las entidades a explicar al usuario la razón por la cual se le otorga o deniega un préstamo. En un modelo econométrico tradicional, al imponerse una relación teórica subyacente, resulta más sencillo explicar la contribución de cada variable en los resultados de la predicción, algo que en el caso de los algoritmos de IA o ML es mucho más complejo. Esta opacidad es un importante obstáculo para su uso generalizado, sobre todo en actividades reguladas, y constituye una importante preocupación tanto para la industria financiera como para las autoridades financieras

IA y sistema financiero

Para abordar este problema, autoridades prudenciales como la francesa ACPR están desarrollando entornos de pruebas específicos para testear el desarrollo de herramientas de interpretabilidad aplicados a los modelos de ML, buscando en última instancia la sostenibilidad de estos modelos en entornos reales. Este tipo de herramientas, cuyo uso es todavía incipiente, comienzan a establecerse como un campo de investigación específico denominado *explainable AI* y no resulta exento de polémica tanto por su grado de fiabilidad en entornos especialmente sensibles (por ejemplo, las decisiones de crédito) como por su capacidad para satisfacer los requerimientos de causalidad que exigen las autoridades financieras en general.

Finanzas cuantitativas

¿Qué son las finanzas cuantitativas?

Las finanzas cuantitativas son las que se basan en **técnicas cuantitativas de modelización y simulación estocástica** para la **valoración de instrumentos financieros**, la **medición de riesgos** y la **toma de decisiones** en entornos de incertidumbre.

¿Cómo surgieron las finanzas cuantitativas?

Las raíces de las finanzas cuantitativas están en los modelos matemáticos del ruso **Andrei Markov**. Sus trabajos sobre modelos estocásticos (aleatorios), conocidos como cadenas de **Markov**, se basan en que la probabilidad de que ocurra un evento está relacionada con el evento anterior.

El siguiente paso lo dio el economista norteamericano **Harry Max Markowitz**, que se centraba en el mundo de la inversión. El modelo de **Markowitz** persigue optimizar la composición de una cartera de bonos o acciones. Es decir, busca formar la cartera más eficiente, de menor riesgo, para distintos objetivos de rentabilidad.

Los tres grandes dinamizadores de las finanzas cuantitativas son el sociólogo Robert King Merton y los economistas **Fisher Black y Myron Scholes**. Su modelo Black-Scholes-Merton, que les valió el Premio Nobel de 1997, supuso una auténtica revolución en el campo de las finanzas al aplicarse sobre el valor de productos derivados o de cobertura, como las opciones.

Finanzas cuantitativas

El auge actual de las finanzas cuantitativas está relacionado con el incremento de los datos que manejamos y la mayor capacidad de análisis. Para conseguir los mejores resultados de un análisis cuantitativo hay que contar con la mayor (cantidad) y mejor (calidad) información. Esto conlleva no solo un proceso de recolección, sino también la criba y descarte de información que no proporcione valor.

En este proceso la empresa puede encontrarse con **dos tipos de datos con tratamiento diferenciado**:

- **Información cuantitativa**: son datos estructurados en cuanto se pueden tabular directamente en bases de datos, relacionables o no, y hojas de cálculo. Con ello se pueden realizar modelos con mayor facilidad.

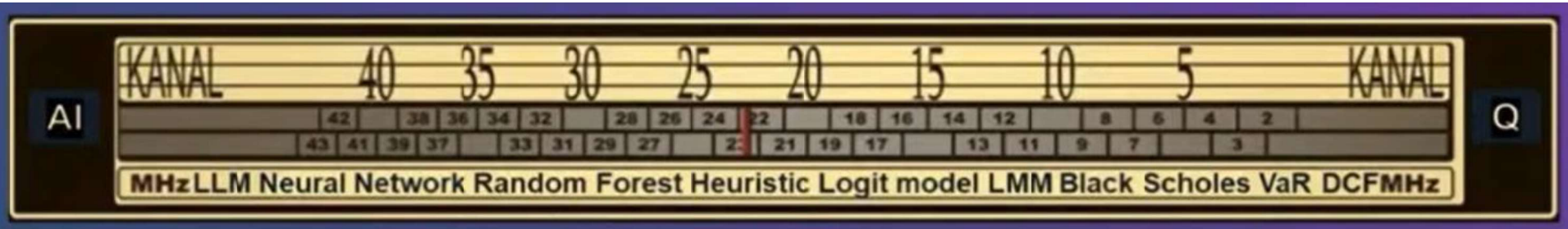
- **Información cualitativa**: son datos desestructurados, pero de gran valor que requiere que se transformen para crear una estructura que facilite su análisis.

Todas estas fuentes de datos son las que permiten encontrar patrones usando modelos matemáticos, algoritmos y otros métodos cuantitativos.

Finanzas cuantitativas

¿Cómo se aplican las finanzas cuantitativas en las empresas?

- **Análisis de riesgo de crédito**: estima las probabilidades de retraso, impago o insolvencia de los diferentes clientes.
- **Análisis de riesgo de liquidez**: predice los problemas futuros de la propia empresa a la hora de realizar sus pagos a sus proveedores.
- **Análisis de riesgo operacional**: muy útil cuando se auditan o se revisan procesos y se buscan determinar peligros y planes de contingencia sobre operaciones, equipos técnicos e inclusos fallos de personal.
- **Análisis de riesgo de mercado**: estudia como determinados negocios o inversiones pueden verse afectados por sucesos económicos relevantes como son la evolución de los tipos de interés, la inflación, los cambios de políticas comerciales…



Machine Learning

- Algoritmos diseñados para detectar patrones en cantidades enormes de datos
- Clustering / Random Forest / Logit (Regresión Lineal) / Large Language Models (LLM / Natural Language Processing
- Muy dependientes de la muestra
- Funcionan bien a partir de unos pocos millones de buenos datos

Heurísticas

- Algoritmos capaces de replicar conocimiento experto y con gran explicabilidad
- Scoring / Rating / Modelos expertos / Modelos hedónicos / Riesgo comportacional
- Fundamental realizar backtesting para evitar sesgos
- Funcionan bien a partir de unas pocas decenas de miles de buenos datos

Modelos cuantitativos

- Modelos usados para valorar activos financieros complejos con subyacentes líquidos
- Stochastic Vol/LMM / HJM/ Black Scholes / Value At Risk (VaR)/ Vasicek
- Libres de arbitraje interno/externo (calibrados a mercado)
- Funcionan bien a partir de unos cientos de miles de buenos datos

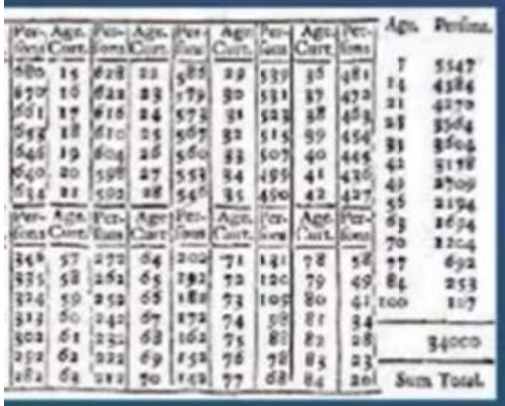
Modelos financieros

- Modelos econométricos básicos para entender los flujos de caja y el retorno ajustado al riesgo
- Direct Cap/Comparables/ Descuento de flujos (DCF)/ Multiples/ Valor liquidativo
- Muy dependientes de la precisión en la estimación de flujos y descuentos
- Pueden comenzar a utilizarse a partir de unos pocos cientos de datos.

Ley de los grandes números (LGN) y el negocio asegurador



1576-1713 primeros papers sobre estadística y LGN

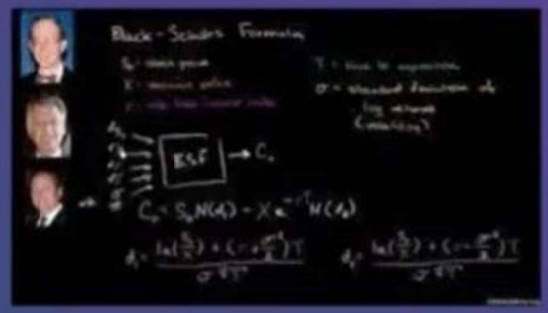


tecnología para calcular tablas de vida



2022 10 Trn de negocio asegurador según BCC

Teorema Central del Límite (TCL) y el negocio de los derivados



1937-1973 Primeros papers sobre TCL y el modelo Black-Scholes (B-S)



1975-1990s La tecnología de la computación se desarrolla permitiendo el crecimiento de Internet y expander B-S

Fidelity · E*TRADE · MERRILL (A BANK OF AMERICA COMPANY) · ally invest · FIRSTRADE · TD Ameritrade · charles SCHWAB · Interactive Brokers · Webull

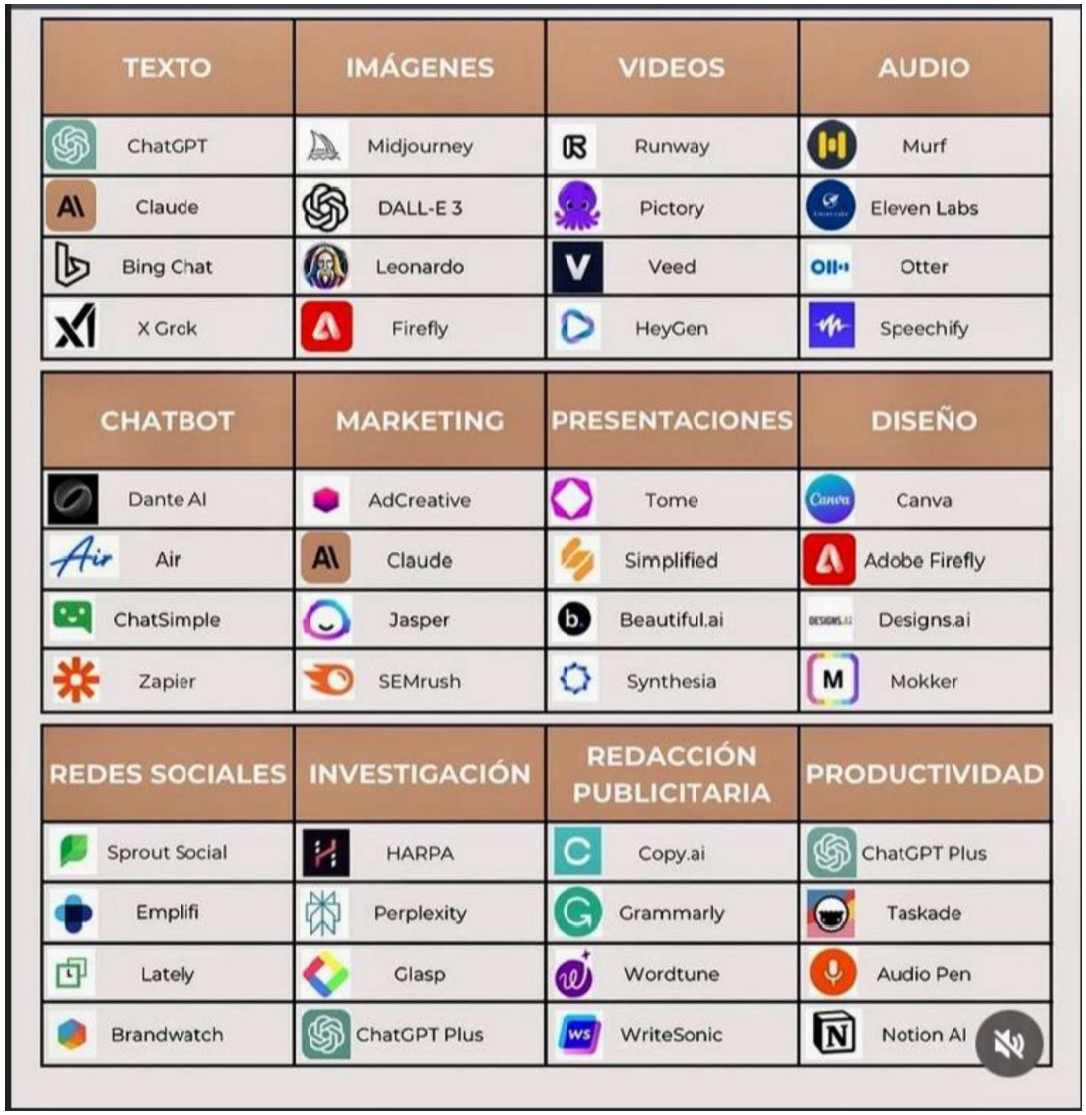
2022 11 Trn USD de transacciones de opciones en EEUU con gran crecimiento de los brokers online

IA:Chatgpt


1,5 Billones parámetros
ChatGPT
OpenAI
Generado
11 millones libros
Entrenado con
5 millones de libros

IA y análisis de acciones (Chatgpt)

IA y análisis de empresa(Chatgpt)


TEXTO
ChatGPT
Claude
Bing Chat
X Grok
IMÁGENES
Midjourney
DALL-E 3
Leonardo
Firefly
VIDEOS
Runway
Pictory
Veed
HeyGen
AUDIO
Murf
Eleven Labs
Otter
Speechify
CHATBOT
Dante AI
Air
ChatSimple
Zapier
MARKETING
AdCreative
Claude
Jasper
SEMrush
PRESENTACIONES
Tome
Simplified
Beautiful.ai
Synthesia
DISEÑO
Canva
Adobe Firefly
Designs.ai
Mokker
REDES SOCIALES
Sprout Social
Emplifi
Lately
Brandwatch
INVESTIGACIÓN
HARPA
Perplexity
Glasp
ChatGPT Plus
REDACCIÓN PUBLICITARIA
Copy.ai
Grammarly
Wordtune
WriteSonic
PRODUCTIVIDAD
ChatGPT Plus
Taskade
Audio Pen
Notion AI

Sectores y profesiones afectadas

Encuesta de Harvard y MIT: La encuesta ha sido realizada por edX —una plataforma de educación en internet fundada por la Universidad de Harvard y el MIT— y en ella se ha consultado la opinión de 1.600 ejecutivos, entre los que había 800 altos ejecutivos y 500 directores generales de distintos sectores laborales.

Sus conclusiones son sorprendentes: Los encuestados estiman que el 49% de las habilidades que se necesitan hoy en el mercado laboral **no serán relevantes en 2025.** Una cifra similar, el 47%, cree además que las plantillas no están preparadas para adaptarse a los cambios que vienen.

Los ejecutivos piensan que gracias a la IA sus compañías eliminarán el **56% de las funciones básicas que realizan ahora los trabajadores con menos experiencia**. Una tendencia que irá en aumento a medida que la IA vaya evolucionando. En el futuro, afirman, **este tipo de empleos desaparecerá totalmente.**

El estudio de OpenAI apunta a que el 50% de las tareas que se realizan en el 19% de los trabajos ya se pueden llevar a cabo con una IA.

Sectores y profesiones afectadas

Según los ingenieros, los diez trabajos más expuestos al impacto de la IA serán los siguientes:

Matemáticos

Gestores, contables y auditores

Analistas financieros

Analistas de noticias, reporteros y periodistas

Secretarios jurídicos y asistentes administrativos

Diseñadores de interfaz de usuario e internet

Traductores

Analistas demoscópicos

Relaciones públicas

Ingenieros de blockchain

Muy de cerca le siguen otros empleos que tienen porcentajes de vulnerabilidad similares. Entre estos están los programadores, diseñadores gráficos, fotógrafos, biólogos, taquígrafos judiciales, traductores simultáneos, correctores, ingenieros, delineantes, arquitectos, entre otros.

Sectores y profesiones afectadas

Hay trabajos que por sus características **serán inmunes al impacto de la IA,** por lo menos hasta que la robótica avance hasta el punto en el que las máquinas puedan realizar las tareas físicas al nivel de los humanos. Esta es la lista:

- Operadores de maquinaria agrícola Atletas y competidores deportivos
- Instaladores y reparadores de lunas para automóviles
- Mecánicos de autobuses y camiones y especialistas en motores Diesel.
- Albañiles de cemento y acabadores de hormigón
- Cocineros de Comida Rápida
- Cortadores y recortadores manuales
- Operadores de torres de perforación, petróleo y gas
- Ayudantes de comedor y cafetería y ayudantes de camarero Lavaplatos
- Operadores de dragados
- Instaladores y reparadores de líneas eléctricas
- Operadores de máquinas de excavación y carga y de dragalinas, minería de superficie
- Colocadores de suelos, excepto moqueta, madera y baldosas duras
- Fabricantes de moldes y machos de fundición
- Ayudantes de albañiles, albañiles, colocadores de baldosas y mármol Ayudantes de carpinteros, carpinteros
- Ayudantes de pintores, pintores, empapeladores, escayolistas y estucadores Ayudantes de fontaneros, fontaneros, instaladores de tuberías y vaporistas
- Ayudantes techadores, techadores
- Cortadores y recortadores de carne, aves y pescado Mecánicos de motocicletas
- Operadores de equipos de pavimentación, revestimiento y apisonado Operadores de martinetes
- Operadores metalúrgicos
- Operadores de equipos de tendido y mantenimiento de vías férreas Reparadores de materiales refractarios
- Trabajadores en mataderos y fábricas de procesado de carne Canteros
- Reparadores y cambiadores de neumáticos Afiladores
- Bombeadores de pozo

Sectores y profesiones afectadas

Hay trabajos que por sus características **serán inmunes al impacto de la IA,** por lo menos hasta que la robótica avance hasta el punto en el que las máquinas puedan realizar las tareas físicas al nivel de los humanos. Esta es la lista:

- Operadores de maquinaria agrícola
- Atletas y competidores deportivos
- Instaladores y reparadores de lunas para automóviles
- Mecánicos de autobuses y camiones y especialistas en motores diesel Albañi de cemento y acabadores de hormigón
- Cocineros de Comida Rápida
- Cortadores y recortadores manuales
- Operadores de torres de perforación, petróleo y gas
- Ayudantes de comedor y cafetería y ayudantes de camarero

Sectores y profesiones afectadas

- Lavaplatos
- Operadores de dragados
- Instaladores y reparadores de líneas eléctricas
- Operadores de máquinas de excavación y carga y de dragalinas, minería de superficie Colocadores de suelos, excepto moqueta, madera y baldosas duras
- Fabricantes de moldes y machos de fundición
- Ayudantes de albañiles, albañiles, colocadores de baldosas y mármol
- Ayudantes de carpinteros, carpinteros
- Ayudantes de pintores, pintores, empapeladores, escayolistas y estucadores
- Ayudantes de fontaneros, fontaneros, instaladores de tuberías y vaporistas
- Ayudantes techadores, techadores

Sectores y profesiones afectadas

- Cortadores y recortadores de carne, aves y pescado
- Mecánicos de motocicletas
- Operadores de equipos de pavimentación, revestimiento y apisonado
- Operadores de martinetes
- Operadores metalúrgicos
- Operadores de equipos de tendido y mantenimiento de vías férreas
- Reparadores de materiales refractarios
- Trabajadores en mataderos y fábricas de procesado de carne
- Canteros
- Reparadores y cambiadores de neumáticos
- Afiladores
- Bombeadores de pozo

Geopolitics

BBVA Research Big Data Geopolitics Monitor

Big Data Unit

27 February 2024

Palestinian Prime Minister resigns amid Increasing death toll in Central gaza. US & UK renew attacks on Yemen positions

The Israeli military has announced plans to withdraw five combat brigades from the ground invasion in Gaza, aiming to "gain strength" for future battles. This move comes as the **conflict continues with a significant death toll,** with recent Israeli attacks on central Gaza killing at least 100 people and wounding 286 in just one day. **Palestinian Prime Minister Mohammad Shtayyeh announced his resignation on February 26, 2024, amid growing pressures related to post-war plans for Gaza following Israel's military campaign against Hamas**. Also this week:

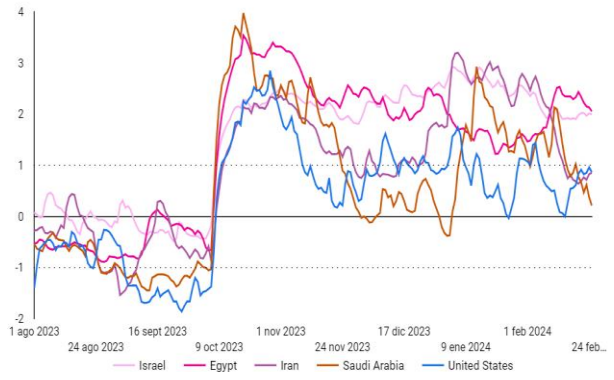
- **Meeting at UN Security Council: The UN security council** called for urgent, extended humanitarian pauses in Gaza to allow for the delivery of aid and to protect civilians. Israel's representative criticized the resolution for being detached from the reality on the ground and failing to condemn Hamas's actions. The US ambassador expressed disappointment that the resolution did not condemn Hamas's attacks or reaffirm the right of all member states to protect their citizens from terrorist attacks.
- **New waves of airstrikes on Yemen positions:** The United States and the United Kingdom intensified their military actions in Yemen with a new wave of strikes targeting Houthi-controlled positions. This surge in military activity comes in response to the Houthis' continued targeting of US and Israeli interests.

The BBVA Monitor: geopolitical risk indicators increased in Latam during the last week

The situation in the Middle East remains tense. Protest indicators in Europe showed signs of a slowdown, but they are still at high levels in some countries. Political tensions increased sharply in Brazil. The Geopolitical Risk indicators for Argentina, Brazil and Uruguay reached the high risk area:

- The **levels of Geopolitical & Conflict sentiment remain high in the Middle East, but moderating their trend** in some countries, while **they increase in Latam** (Fig 1 and Fig 3).
- The **Political Tensions index increased in Brazil,** amid protests by Jair Bolsonaro's supporters to defend him against a probe into an alleged coup plot to keep in power after the 2022 election (Fig 2 and Fig 3).
- The **sentiment of protest in Europe showed signs of slowing** in most of the countries, but still in the high risk area (Fig 3 and Fig 4).
- **The Economic Policy Uncertainty (EPU) index stays neutral** in most countries, but in Argentina and Germany (Fig 5).

Fig1. **GEOPOLITICAL SENTIMENT: M EAST & US**
(28-day weighted moving average, normalized by its own history)



Source: BBVA Research & www.gdelt.org. **Positive (negative) values indicate greater (lower) risk relative to the mean of period 2021-nowadays)**

Fig2. **POLITICAL TENSIONS INDEX: BRAZIL**
(28-day weighted moving avg, normalized by its own history)

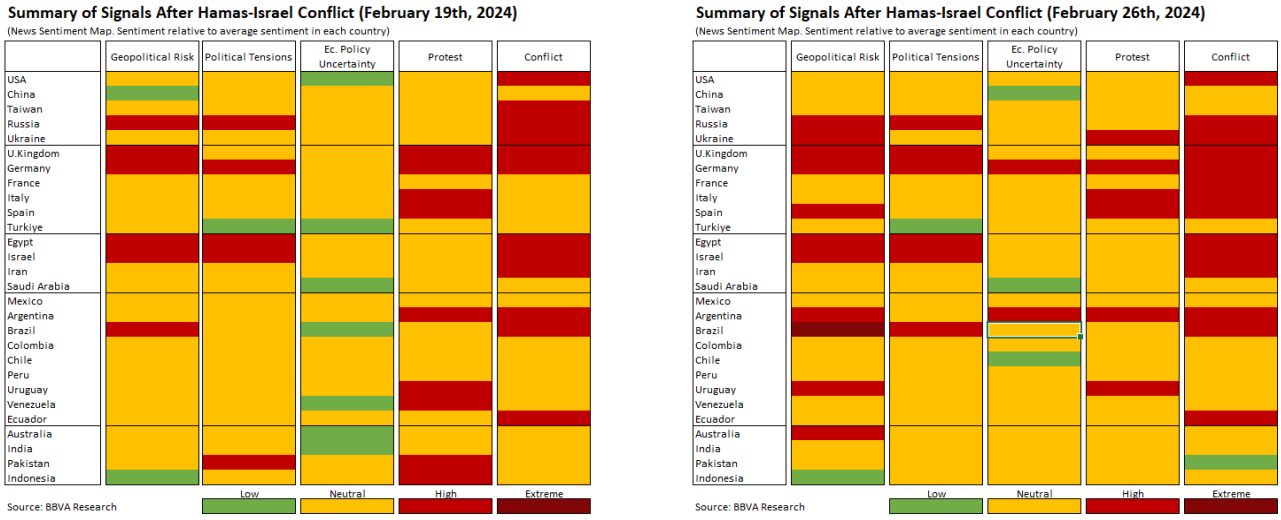


Source: BBVA Research & www.gdelt.org. **Positive (negative) values indicate greater (lower) risk relative to the mean of period 2021-nowadays)**

***The selection of news has been enriched by the BBVA Research Geo Assistant developed with Chat-GPT.**

Fig3. BBVA RESEARCH GEOPOLITICS MONITOR "SIGNAL" CHANGES AFTER HAMAS-ISRAEL CONFLICT

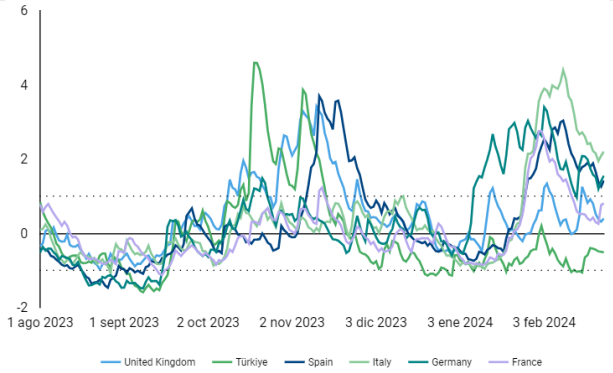
(Signals in Geopolitical Risk, Political Tensions, Economic Policy Uncertainties, Protest and Conflict according to Standard Dev)



Source: BBVA Research and www.gdelt.org

Fig4. PROTEST INDEX: EUROPE

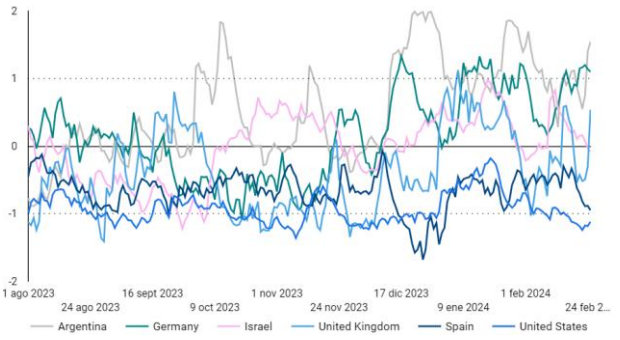
(28-day weighted moving avg, normalized by its own history)



Source: BBVA Research & www.gdelt.org. **Positive (negative) values indicate greater (lower) risk relative to the mean of period 2021-nowadays)**

Fig5. ECONOMIC POLICY UNCERTAINTY

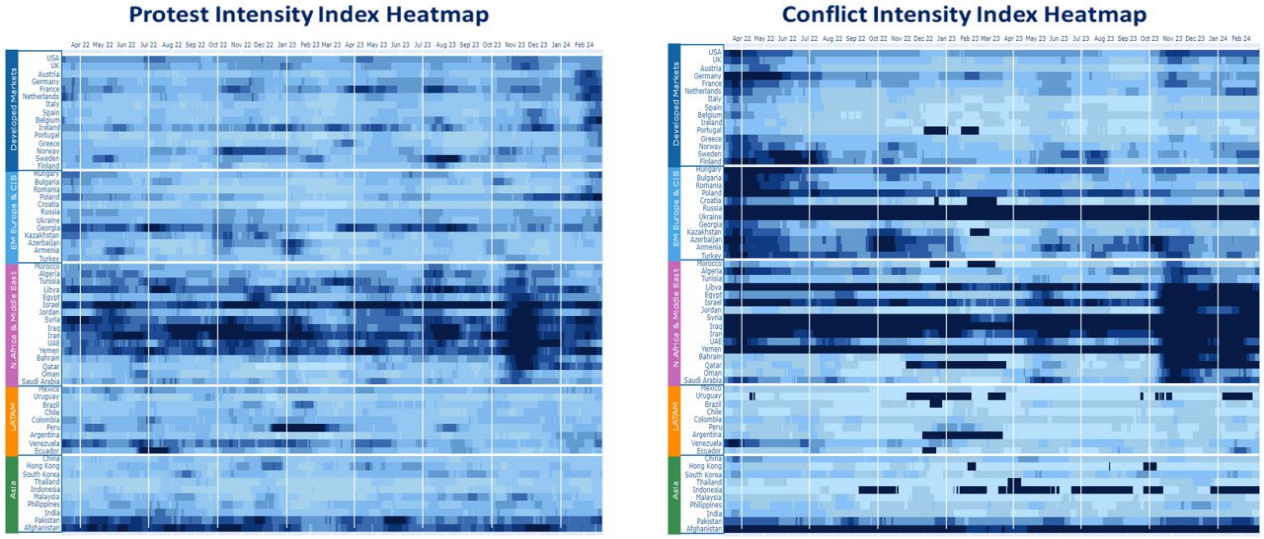
(28-day weighted moving avg, normalized by its own history)



Source: BBVA Research & www.gdelt.org. **Positive (negative) values indicate greater (lower) risk relative to the mean of period 2021-nowadays)**

Fig6. BBVA RESEARCH PROTEST AND CONFLICT HEAT MAPS

(Evolution of Protest and Conflict over time by regions)



Source: BBVA Research and www.gdelt.org

Methodological annex: indicators' construction

We have developed a daily tracker with weekly updates to monitor protest and conflict indicators for every country in the world from 2019 to present day. To construct this, we use a rich 'big database' of international events (GDELT), created by Leetaru and Schrodt (2013). GDELT is an open-source database which extracts and parses digital news monitoring world events covered by news media from nearly every corner of the world, whether broadcast, printed or published on the web, in over 100 languages, every moment of every day, updated every 15 minutes. Thus, it contains a comprehensive and high resolution catalog of geo-referenced events and themes.

Using different dictionaries, several thousands of taxonomies and themes are identified in the news pieces to classify the information. The algorithms used by GDELT also identify emotions, organizations, locations, news sources and events across the world as well as their average sentiment using Natural Language Processing (NLP) techniques and the lexicon approach.

The included indicators are:

- Geopolitical Risk: or sentiment (weighted by coverage) of the country's geopolitical risk perception.

- Political Tensions: or sentiment (weighted by coverage) of the country's political tensions.

- Economic Policy Uncertainty or sentiment (weighted by coverage) about the country's economic policy uncertainty, also disaggregated by media origin.

- Protests or coverage regarding social protests or unrest in the country.

- Conflict or coverage of armed conflicts, which go beyond verbal protests.

- Bilateral Tensions or the sentiment (weighted by coverage) between a specific pair of countries that appear together in the news article (plus NATO and EU).

The indicators track the evolution of tensions and are normalised by its own country history since 2019, thus they are all expressed in terms of standard deviations from their historical patterns. Indicators usually lie within the range [-1,1]. Therefore, when the values exceed one (the upper boundary of the range), this means escalating tensions. While it's possible to observe simultaneous tensions arising in multiple countries (for example, due to geopolitical events affecting several nations, as seen in some of our heatmaps), using these indicators for direct quantitative comparisons of risk levels between countries is not recommended.

We apply a weighted moving average of 28 days (to include four complete weeks with the same number of days of the weeks) to reduce noise of daily information and identify signals more clearly. The weights have been calculated using a discrete geometric distribution such that it puts more weight on recent data and less on past data (see Graph 1). Aggregating by weeks, the weight of the most recent week has a weight of 68%, the past week 22%, the previous 7% and the fourth 3%. The weight of the 28 days can be seen in the following image. In such a way, the indicators reflect what is happening in the last days.

DISCLAIMER

The present document does not constitute an “Investment Recommendation”, as defined in Regulation (EU) No 596/2014 of the European Parliament and of the Council of 16 April 2014 on market abuse (“MAR”). In particular, this document does not constitute “Investment Research” nor “Marketing Material”, for the purposes of article 36 of the Regulation (EU) 2017/565 of 25 April 2016 supplementing Directive 2014/65/EU of the European Parliament and of the Council as regards organisational requirements and operating conditions for investment firms and defined terms for the purposes of that Directive (MIFID II).

Readers should be aware that under no circumstances should they base their investment decisions on the information contained in this document. Those persons or entities offering investment products to these potential investors are legally required to provide the information needed for them to take an appropriate investment decision.

This document has been prepared by BBVA Research Department. It is provided for information purposes only and expresses data or opinions regarding the date of issue of the report, prepared by BBVA or obtained from or based on sources we consider to be reliable, and have not been independently verified by BBVA. Therefore, BBVA offers no warranty, either express or implicit, regarding its accuracy, integrity or correctness.

This document and its contents are subject to changes without prior notice depending on variables such as the economic context or market fluctuations. BBVA is not responsible for updating these contents or for giving notice of such changes.

BBVA accepts no liability for any loss, direct or indirect, that may result from the use of this document or its contents.

This document and its contents do not constitute an offer, invitation or solicitation to purchase, divest or enter into any interest in financial assets or instruments. Neither shall this document nor its contents form the basis of any contract, commitment or decision of any kind.

The content of this document is protected by intellectual property laws. Reproduction, transformation, distribution, public communication, making available, extraction, reuse, forwarding or use of any nature by any means or process is prohibited, except in cases where it is legally permitted or expressly authorised by BBVA on its website www.bbvaresearch.com.

ENQUIRIES TO:
BBVA Research: Azul Street, 4. La Vela Building – 4th and 5th floor. 28050 Madrid (Spain).
Tel. +34 91 374 60 00 y +34 91 537 70 00 / Fax (+34) 91 374 25
www.bbvaresearch.com

ANNEX 4

SEMINARI IAFI 2024 Finances en el segle XXI: nous enfocaments i eines

La meva línia d'investigació en el segle XXI

Joaquim Perramon. 8 de març de 2024

1.- El mètode del valor afegit per a l'avaluació de projectes d'inversió

La recerca, o el sinònim complementari investigació, és el conjunt d'activitats intel·lectuals i materials adreçades a aclarir, trobar, descobrir, comprendre o transformar determinades qüestions d'un àmbit concret del coneixement(Centre de Terminologia TERMCAT).

Aquesta és la tasca que jo vaig emprendre als anys 90, complementàriament a la meva activitat professional d'analista financer. Jo vaig entrar com a economista a l'empresa Iniciatives SA SPM però qui tenia més coneixements de matemàtiques i informàtica la qual cosa em va permetre fer-me un lloc com a financer en aquella empresa.

Un lloc en aquella empresa i fora també. Les matemàtiques i la informàtica eren bàsiques per l'anàlisi financer però també hi havia altres matèries relacionades importants: mercat, la producció, l'organització, la fiscalitat...

Els analistes d'Iniciatives teníem relació amb analistes de grans corporacions com Aigües de Barcelona, Gas Natural...inclús anàvem a fer *bolos* per tot Espanya explicant metodologia d'anàlisi d'inversions.

En aquest context és quan em vaig apuntar a fer uns cursos de doctorat que el Departament de Matemàtiques va anunciar als diaris. Allà amb van assignar el Prof. **Dídac Ramírez** de tutor que efectivament em va orientar moltíssim i dedicant-me molt temps. Gràcies al **Dr. Ramírez** vaig aprendre a pensar millor. Jo pensava que en el doctorat desenvoluparia la metodologia que ja tenia i va ser molt més, una aventura del pensament.

Permeteu-me un parèntesi. Quan tenia 7 anys, a l'escola de frares que anava – milers d'alumnes- van organitzar un concurs de dibuix. Va ser una iniciativa d'un grup d'ex-alumnes joves, progressistes que van portar **l'Antoni Tapies** de jurat. Per sorpresa meva i de tot el col·legi, ja que i hi havia alumnes amb una traça infinita i jo no solament no sabia dibuixar sinó que tenia una cal·ligrafia espantosa, **l'Antoni Tàpies** em va donar el primer premi a mi.

Aquest premi em va confondre, oi? En Tapies no va valorar la meva traça sinó la creativitat. He sigut creatiu, però no pas dibuixant. A les classes de matemàtiques no solament entenia els problemes sinó que sempre se m'ocorria una manera de trobar una solució alternativa, la qual cosa estranyava els professors.

La meva tesi - El mètode del valor afegit per a l'avaluació de projectes d'inversió (2003)- és una mirada diferent a un problema. Hi havia una corrent d'anàlisi, centrada bàsicament en el que passava als mercats de valors, on s'utilitzaven moltes estadístiques, la teoria de probabilitats... la teoria es coneix amb el nom d'Hipòtesi del Mercat Eficient i es desenvolupà per economistes tal coms els premis Nobel **F.Modigliani**, **H. Markowitz**, **M. Muller**, **W. Sharpe** i **E.Fama**.

A mi no m'interessava tant el mercat de valors com l'empresari, o l'empresa, en particular i presentava una mirada alternativa emprant en molts casos els conceptes de la HPM, però amb una altre concepció del risc i la incertesa.

Per a que m'entengueu, jo entenc que, per exemple, un conductor quan viatja amb el seu vehicle està sotmès a un risc, que, a més, es pot intentar quantificar o estimar amb estadístiques i l'ús de la teoria de probabilitats. Tanmateix un conductor no condueix assumint riscos. No va tirant monedes, el que fa és anar en compte. Fins i tot un conductor temerari pensa que ho té tot sota control.

Igual ho podríem dir per un jugador de bàsquet. Cito aquest esport perquè als USA son molt afeccionats a fer estadístiques. El jugador no actua calculant riscos, sinó intenta en tot moment el problema que té al davant, un contrari més alt, més baix, dos contraris, una situació i angle a la pista...

I per un empresari passa igual. No està bé la HME ? Sí que està bé, molt bé si inverteixes en borsa, si et toca veure el partit des de la grada. Si ets tu el que jugues la HME normalment no és adequada. És millor fer cas de les teories de **Warren Buffet** o de **John M. Keynes**.

La HME li diu a l'inversor que reparteixi el risc entre empreses. **Warren Buffet** diu que no, que consideri poques empreses i s'apliqui molt. El mateix que li dèiem al conductor de l'exemple anterior: condueixi amb cura, i, sobretot, no cal que tiri cap dau per resoldre una situació de risc.

Es pot interpretar l'estratègia enfront el risc com un bon consell: millor repartir el risc. Doncs sí i no, depèn. Pot ser un mal consell.

La importància en el tractament de la incertesa te a veure amb el propòsit del Seminari IAFI d'enguany, "Finances en el segle XXI: nous enfocaments i eines" Com queda la meva tesi amb el desenvolupament de la Intel·ligència Artificial i la neurociència ? Doncs jo diria que molt bé, gràcies a la conceptualització de la incertesa, i això li dec al Dr. Dídac Ramírez. Jo, com he dit abans m'hagués plantat amb la metodologia convencional de l'anàlisi d'inversions, concretament amb el que s'anomena anàlisi fonamental i va ser el **Dr. Didac Ramírez** qui m'obrí la ment al coneixement de la incertesa, que jo vaig aplicar per entendre el comportament dels inversors.

La teoria econòmica, basada en la teoria de jocs, partint del principi segons el qual la gent quan ha de prendre una decisió opta per l'alternativa que més li interessa, és a dir, la que maximitza la seva utilitat, i de la hipòtesi d'aversió al risc, defineix la funció de utilitat esperada com un sistema consistent en considerar les preferències individuals.

Tanmateix la teoria de jocs és teoria de probabilitats. És l'adequada ? Segons **Amos Tversky** i **Daniel Kahneman**, els individus mostren aversió pel risc quan s'avaluen opcions que reportin guanys, i atracció pel quan s'avaluen opcions que reporten pèrdues.

La qüestió és **Tversky** desenvolupà una teoria matemàtica, la *Prospect Theory*, en què per determinar la funció de valor d'una decisió econòmica, no s'ha de calcular per la ponderació de les probabilitats, sinó per una funció de ponderació 'que mesura l'impacte dels esdeveniments sobre la desitjabilitat de la prospectiva i no simplement la probabilitat percebuda dels esdeveniments '".

La probabilitat adequada per al plantejament de **Tverky-Kahneman** és el d'una probabilitat entesa com a grau de certesa, que és tal com la va definir **Jacob Bernoulli** en el seu *Ars*

Conjectandi. El concepte de probabilitat evolucionar cap a la probabilitat bayesiana, més fàcil de formalitzar, però inadequat per tractar molts problemes d'incertesa a les ciències socials.

Hi ha més teories diferents de la teoria de probabilitats per abordar el tractament de la incertesa en sentit estricte. La més conegudes són la Teoria Matemàtica de l'Evidència, de **Glenn Shafer** i **Arthur Depmster**, La Teoria dels subconjunts borrosos (Fuzzy Sets) de **Lofti Zadeh** i la Teoria dels Conjunts Tosca de **Zdzislaw Pawlak**.

Observi's que fet servir repetidament el terme 'adequat'. En cap moment he dit si una teoria està bé o malament, simplement si la seva aplicació era adequada.

Aquí és on pot jugar la intel·ligència artificial. Tenim notícia, per exemple, que La teoria **Dempster-Shafer** té aplicacions en diversos camps, com ara la intel·ligència artificial, la presa de decisions i l'avaluació de riscos per ser especialment útil en situacions en què hi ha incertesa, ambigüitat o evidència conflictiva, i on la teoria de la probabilitat tradicional pot no ser aplicable. Ara bé, la Teoria de l'Evidència, sent més amplia que la Teoria de la Probabilitat, que es pot considerar un englobada a la Teoria de l'Evidència sota determinades condicions d'incertesa bastant restrictives, cas de ser emprada per la IA pot aportar sobretot coherència.

Què diu la IA al respecte el tractament de la incertesa? Reprodueixo una conversació. La primera experiència va ser impressionant, primer perquè es pot expressar en un català molt ben construït, millor que el dels traductors i, en segon lloc, perquè sobre allò que li preguntava, qüestions relacionades amb la meva tesi doctoral, estava ben informat. Veiem:

> Joaquim. Bona nit.
>
> ChatGPT. Bona nit! Em dic ChatGPT, com puc ajudar-te avui?
>
> Joaquim. Què et sembla aquesta afirmació: "una proposició pot ser a la vegada vertadera i falsa a condició d'assignar un grau a la seva veritat i un grau a la seva falsedat" COMENTARI: Aquesta afirmació està a la pàgina 127 de la meva tesi doctoral. D'això ChatGPT no en tenia coneixement.
>
> ChatGPT. Aquesta afirmació, coneguda com a lògica difusa, és una teoria que sosté que les proposicions no només poden ser vertaderes o falses, sinó que també poden tenir un grau de veritat o falsedat. Això significa que una proposició pot ser parcialment vertadera i parcialment falsa.
>
> Aquesta teoria és molt utilitzada en la intel·ligència artificial i en altres àmbits on s'utilitzen sistemes basats en la lògica. En aquest sentit, la teoria de la lògica difusa permet la creació de sistemes més precisos i adaptables a situacions més complexes.
>
> En general, la validesa d'aquesta afirmació depèn del marc teòric i dels supòsits en què es basa. Per tant, és important tenir en compte el context en què s'utilitza la teoria de la lògica difusa per entendre la validesa d'aquesta afirmació.

Joaquim. Em dius que aquesta teoria és molt utilitzada en la intel·ligència artificial. Així, tu la fas servir?

ChatGPT. Sí, és cert que la teoria de la lògica difusa és una de les eines més utilitzades en la intel·ligència artificial per tractar la incertesa i la imprecisió en les dades. Com a model de llenguatge natural basat en l'IA, el meu entrenament es basa en algorismes que fan servir la lògica difusa per a la classificació de textos, el reconeixement de veu, la traducció automàtica i altres tasques relacionades amb el processament de dades.

…

Joaquim. Moltes gràcies ChatGPT

ChatGPT. De res, sempre estic aquí per ajudar-te. Si tens més preguntes, no dubtis a preguntar-me!

Ara bé, ens hem de preguntar fins on pot arribar la IA ? Pel pensador, matemàtic, lògic i divulgador de la ciència **Piergiorgio Odifreddi** les possibilitats de la ciència son totals: la intel·ligència artificial s'està superat donarà llum a una nova espècie tecnològica fins al punt que que la possibilitat que les màquines es facin càrrec dels humans és realista . Aquest és el títol i subtítol d'un article seu a La Stampa el 5 d'abril de 2023.

Poso la traducció a baix en annex. Em sembla essencial l'afirmació de que les màquines (IA) poden tenir consciència. Es central en el debat sobre les possibilitats de la IA. Segons el físic **Roger Penrose**, en el seu clàssic La nova ment del emperador (1989), la dificultat de les màquines per arribar a la intel·ligència artificial és la impossibilitat de tenir consciència.

Afirma **Odifreddi**: "Els idealistes creuen que la consciència i els valors són exclusivament humans, i que una màquina sempre seguirà sent una màquina. Però els materialistes saben que la consciència és només un epifenomen, que sorgeix espontàniament en un cervell que ha assolit una massa crítica".

La lectura que jo en feia de l'afirmació de **Penrose** era que quan tractem amb problemes socials i no físics, matemàtics i lògics, és a dir quan entrem en l'àmbit de la filosofia pràctica (ètica i política) i no en el de la filosofia especulativa o (lògica, física...) la possessió de consciència, que jo entenc com aquesta capacitat de voler ser davant d'un futur incert, es fa més evident. ¡El lliure albir seria això!

La meva modesta opinió és que el voler ser dels humans comença pel desig de viure, d'existir i aquest principi dona lloc a una combinatòria de desitjos tremenda. Potser la IA pot tenir consciència com afirma **Odifreddi**, però amb quina motivació?

També em sembla molt interessant les aportacions al debat sobre les possibilitats de la IA del neuròleg (físic de formació) **Rodrigo Quian Quiroga** descobridor del que s'anomena neurona Jennifer Aniston, cèl·lula nerviosa superespecialitzada, que emmagatzema al nostre cervell el

record d'un sol concepte (una sola persona) la qual cosa ha resultat importantíssim per a entendre el funcionament de la ment humà.

A veure si em se explicar: qualsevol record de la Jennifer Aniston podia venir per la via visual amb circuits determinats, per la via auditiva per uns altres circuits diferents a la via visual, per unes determinats aspectes (una possibilitats de combinacions tremenda)... i resulta que la neurona Jennifer Aniston és un concepte, com podria ser la neurona Messi o la neurona Pau Casals o Picasso.

El concepte és una simplificació que fa la ment i permet al cervell associar qualsevol cosa que tingui a veure amb la Jennifer Aniston o a em Messi, Pau Casals, Picasso...Associarem amb en Messsi el camp del Barça, una pilota, una samarreta...

La neurona Jennifer Aniston no ha estat trobada en cap mico i, compte, perquè el cervell humà en termes neuronals no es tant diferent al de un mico. Hi ha quelcom que fa el cervell humà que ens fa tremendament més intel·ligents que els micos i no és el 'hardware'.

Els humans recordem i pensem en termes de conceptes no en detalls. Quan pensem deixem els detalls de banda, això és fer abstraccions, això ens porta a la meta-cognició, que ens situa a un nivell més alt de pensament que si ens quedéssim en els detalls.

Rodrigo Quian Quiroga, sosté la hipòtesi de que els animals (els micos) no tenen la neurona Jennifer Aniston per la manca de llenguatge. Aprofitant un conte de **Jorge Luís Borges**, *Funes el memorioso*, d'un personatge que ho recordava tot, és a dir vivia en el detall i això era un problema per a pensar o per fer ciència. Quan **Rodrigo Quian Quiroga** utilitzant el llenguatge pronuncia la paraula **Borges,** deixa detalls a banda (era cec, argentí, l'entrevista en **Joaquín Soler Serrano**...) i es té el concepte que és **Borges** que ho engloba tot. El llenguatge és abstracció ! (NOTA 1)

Amb aquesta teoria, per **Rodrigo Quian Quiroga**, la IA està molt lluny de superar-nos, està a les beceroles. Es una concepció que a mi em sembla en línia amb **Noam Chomsky** i **Robert Watumull** (New York Times 8/03/23) segons els quals els usos de programes com ChatGPT poden ser útils en alguns camps "limitats" com la programació computacional o "suggerint rimes per a versos lleugers", però les seves profundes diferències amb els humans en el raonament i en l'ús del llenguatge suposen "limitacions significatives sobre el que poden fer aquests programes".

Tanmateix crec que en el camp de les finances hauríem d'enfocar la potencial utilitat de la IA a partir de la crítica de la intel·ligència humana en el camp de les finances. El problema dels 'conceptes' és que ens passem simplificant. Citaré tres manifestacions flagrants d'aquest fenomen en el camp de les finances:

- Una primera referència la tenim en el que ens explica el psicòleg i premi Nobel en Economia, **Daniel Kahneman** al seu llibre 'Pensar ràpid i pensar poc a poc'.
- La Hipòtesi dels Mercats Eficients es tot ella una simplificació extraordinària i no passa res a no ser que s'apliqui quan no toca i on no toca. La HME es bona per a jugar a Borsa, inadequada per la conducció d'una empresa en concret.
- En el mercat hi ha seguidisme, molta incertesa, els sectors regulats controlen la informació econòmica, es crea confusió deliberadament o no. Hi ha una reflexivitat i els propis que creen confusió es poden autoenganyar.

Aquí és on a mi em sembla que la IA pot tenir un paper important, concretament en els aspectes següents:

- Coherència conceptual. No es pot pensar que una persona aplicarà la teoria de jocs en una situació en la que bo pot ni calcular probabilitats.
- Coherència lògica. El principi del terç exclòs està molt bé per les ciències físiques. En les ciències socials hi ha un tipus d'incertesa que s'ha de tractar amb els instruments coherents. La veritat i falsedat d'una proposició no es relacionen pel principi del terç exclòs. La incertesa és precisament que tinguem indicis de que pugui passar alguna i també la contrària.

...

A part d'aquestes reflexions, cap a on avança l'AI actualment ? Quina seria la situació actual ? Emprat un quadre facilitat per Mercè Crosas, Responsable del Programa de Ciencias Sociales Computacionales (Barcelona Supercomputing Center (BSC) i Presidenta de CODATA la situació es podria sintetitzar així:

Recent Methods in Computational Social Science, beyond simple linear regressions

- Text (and image/video) Analysis
  - Artificial Intelligence (AI)/Machine Learning(ML), Natural Language Processing (NLP), Large Language Models (LLM)/Transformers
  - Clustering, Topic Modeling, Positioning
- (Complex) Regression Analysis:
  - Multilevel models (nested data)
  - Multivariate models
- Complexity Science:
  - Social Network Analysis (SNA)
  - Agent-Based Modeling (ABM)
  - (Scaling theory)

Barcelona Supercomputing Center
Centro Nacional de Supercomputación

L'equivalent a l'impacte que va tenir que un ordinador guanyés al joc del Go (Nota 2) en termes de teoria de la inversió, en concret de la Hipòtesi del Mercat Eficient, seria que una màquina pogués guanyar al mercat (Can you biat de Market ?). La teoria ortodoxa considera que no es pot. Inversors com Warren Buffet demostren que sí, però la teoria respon que es una raresa estadística. Era una crítica que a mi em semblava fora de lloc. Un pot tenir un cop de sort, si contínuament té cops de sort , potser el que té no es sort sinó coneixement.

Crec recordar, que era el company de l'IAFI Juan Antonio Astorga qui, amb un sentit molt pràctic, comentava, ja fa molts anys, que si alguna tenia una bona teoria no tenia cap estímul per explicar-la. Qui podia fer, tanmateix, una bona teoria ? Warren Buffet explica perfectament en els seus discursos al seu fons BERKSHIRE HATHAWAY però el que queda clar que el pràctica ell és més un art que una ciència.

La cosa pot canviar actualment amb la IA. Jo desconec treballs de previsió financera amb IA, però, per les coses que veig que la IA té més capacitat, sobretot tractament massiu de dades, intueixo que potser pugui haver resultats e els casos en els que impera a la borsa situació que autors com Keynes, Joseph de la Vega i altra han titllat de bogeria. Ho explico a la meva segona tesi.

2.- Bombolles financeres i confusió informativa. Relació entre la informació econòmica als mitjans de comunicació i la presa de decisions d'inversió

Encara hi ha altres possibilitats de la IA a comentar. No creiem en la sort però l'atzar és importantíssim en la línia que hom segueix. A mi l'atzar em va portar a fer de professor de periodisme econòmic a la Facultat de Comunicació de la UAB i en aquesta etapa vaig orientar la meva línia d'investigació iniciada en el camp de la inversió empresarial cap a la consideració de les bombolles i la importància que podia en tenir els rumors i els mitjans de comunicació.

D'aquí en va sortir un llibre, de fet una segona tesi, titulat "Bombolles financeres i confusió informativa. Relació entre la informació econòmica als mitjans de comunicació i la presa de decisions d'inversió"(2012). El primer que es fa quan un amplia la línia és veure que s'ha escrit al respecte. Un dels que més vaig considerar era **Robert Shiller** que al cap dels anys fou guardonat amb el premi Nobel.

A part del que deien jo feia una aportació pròpia i demostrava mitjançant correlacions estadístiques adequades que hi havia un biaix informatiu a la premsa econòmica a favor de les empreses de sectors regulats. També hi havia un biaix amb els anuncis en el mateix sentit.

Com ho feia jo? Bàsicament un diari té una estructura, està dividit en columnes i els compaginadors, de fa molts anys, per simplificar la feina treballen amb mòduls. Per exemple, mitja pàgina, una columna, peu de pàgina...Els anuncis i notícies els distribueixen en aquest mòduls. Els anuncis ja es venen per mòduls (pàgina sencera, mitjà pàgina...). Havent aquesta estructura, es fàcil agafar una mostra, que pot ser força àmplia, i comptar l'espai dedicat als sectors regulats.

A Espanya la correlació (el biax a favor dels sectors) era fortíssim. Als Estats Units no era tant fort però també hi havia biaix.

Era un resultat coherent: les empreses regulades, per definició amb vocació de capturar (segrestar) el regulador (**George Stigler**), tenen més interès (necessitat) d'influir en creació d'opinió.

El tema lliga amb el que sembla que es podria fer amb la intel·ligència artificial, en particular amb el que s'anomena '*Machine learning*'. Vaig tenir notícia d'un investigador de l'Institut d'Anàlisi Econòmica (CSIC), Hannes Mueller, que fa recerca a l'àrea del '*Machine Learnig*, en política econòmica, desenvolupament econòmic i estudis de conflictes. Per exemple a partir de l'anàlisi de la informació en mitjans de comunicació fa predicció de conflictes polítics, essent treball que li valoren diverses institucions internacionals.

Doncs és en aquest àmbit de la detecció de tendències financeres on a mi em sembla – pura intuïció- que la IA podria tenir possibilitats d'aplicació. I retorno a **Shiller** per a veure què és el que es podria intentar resoldre amb la IA. Faré un breu resum del seu llibre 'Narratives Econòmiques', posterior a la meva tesi i en la que presenta la seva teoria molt més estructurada. Ho destaco en color

Definició: Les narratives son històries contagioses que poden incidir en com les persones prenen les decisions.

Darrera una narrativa hi ha elements d'història, sociologia i màrqueting, psicoanàlisi i estudis religiosos, antropologia, neurociència. El Bitcoin és un exemple de narrativa econòmica

Cóm funcionen els contagis ?

- Hi ha una matemàtica que és la mateixa de les epidèmies
- És important l'atenció mediàtica
    - Cub de Rubik. Estava inventat feia anys però es fa famós gràcies a un article a The Scientific American
- No és el primer model econòmic que es contagia. Hi ha antecedents
    - La corba Laffer era una teoria viral (si baixem els impostos pot augmentar la recaptació)
    - L'escriu Laffer en un tovalló
    - La recull un periodista
    - Reagan i Tacher agafen la idea. Miterrand no
    - L'evidència sembla gran amb l'impost de societats però no amb altres impostos
- Hi ha una confluència de narratives

Perquè algunes narratives es tornen virals ?

- La narrativa és un fenomen exclusivament humà. Ha estat des de sempre la manera d'explicar com funcionen les coses. *Homo sapiens* i *homo narrativus*
- Tenim tendència al maniqueisme (bo o dolent, blanc o negre) crítica de la intel·ligència humana
- Tendència humana a crear narratives simples crítica de la intel·ligència humana
- Psicologia: les narratives son guions (normes implícites)
- Neurologia. Atractiu de les històries aterradores. Les emocions es contagien crítica de la intel·ligència humana
- Les portades dels llibres o els logotips empresarials busquen la viralització crítica de la intel·ligència humana

Hi ha evidències sobre l'efecte de les narratives en l'economia.

- **Keynes** i el concurs de bellesa
- **Kahneman**. Heurística de la representativitat. Pensem el que desitgem pensar crítica de la intel·ligència humana

Fonaments de les narratives econòmiques

- Tesi de **Shiller**. Hi ha narratives econòmiques que precipiten esdeveniments econòmics.
- Dificultat d'experimentar en economia
- Profecies autocomplertes // Les taques solars no tenen perquè influir en l'economia però poden fer-ho si tothom ho creu
- Notícies falses: Narrativa del wrestling. Sabem que es mentida però el relat del bo guanyant el dolent agrada

7 trets de les narratives econòmiques

1. Les narratives econòmiques poden ser ràpides, lentes, grans o petites
2. No totes les narratives econòmiques importants generen debat social
3. Les constel·lacions de narratives tenen més impactes que les narratives aïllades
4. L'impacte econòmic de les narratives pot canviar al llarg del temps
5. La veritat no és suficient per a detenir la propagació de notícies falses
6. El contagi de les narratives econòmiques es recolza en les oportunitats per a la seva difusió
7. Les narratives s'enforteixen amb l'interès humà, identitat, patriotisme...

Narratives econòmiques perennes

Es consideren 9 de les constel·lacions de narratives econòmiques més recurrents (els robots substituiran els treballadors, el sindicats o els empresaris son malvats, el patró or proporcionaria més estabilitat monetària, valor especial del mercat immobiliari...)

Les idees dominants son les següents:

1. Pànic versus confiança. Fins quin punt tenim confiança al sistema bancari. Una depressió va associada a un pànic?
2. Frugalitat versus consum ostensible. La ostentació havia arribat a prohibir-se (Roma, Xina...). el problema de les persones que gasten per sobre les seves possibilitats
3. Patró or. Donald Trump abogava pel retorn al patró or.
4. Maquines substituint el treball humà
5. Automatització i intel·ligència artificial que substitueixen el treball humà. Persistència actual de la idea de que es substitueix el treball humà
6. Auge o caiguda del sector immobiliari. La confiança en el sector de la construcció és diferent a la confiança en l'economia en general. El totxo és concret i l'economia en general es abstracta.
7. Bombolles als mercats de valors. Molt relacionat amb l'estat de pànic i confiança. La caiguda de la Borsa l'any 1929 encara causa perplexitat
8. Boicotejadors , capitalistes i negocis malvats. La ira contra les empreses varia segons el temps
9. Espiral dels preus salarials i els malvats sindicats

Avançant en les narratives econòmiques

Igual que les epidèmies les narratives s'aniran repetint amb les seves mutacions. Es presenten suggeriments per a l'anàlisi de les narratives econòmiques en el futur.

Tots els discursos tenen la seva coherència i de vegades pot ser efímera

Les noves tecnologies canviaran les taxes de contagi i recuperació

El futur de la investigació de les narratives econòmiques

- Les narratives s'han d'analitzar científicament. De moment no s'han analitzat prou
- Quan hi ha crisi es parla més d'indicadors que de les causes que afecten tals indicadors. I sovint no s'expliquen les causes perquè la informació que tenen els analistes provenen de brames i no d'una explicació científica.
- Actualment la tecnologia permet analitzar les narratives a través de l'anàlisi de textos digitalitzats. La intel·ligència artificial pot ajudar en l'anàlisi de dades no estructurades.
- Es poden emprar models matemàtics emprats en epidemiologia
- L'economia conductista o del comportament ajudarà a l'anàlisi. Ja no s'assumeix que el comportament humà és "racional" en el sentit clàssic.
- La investigació ja està en marxa però cal que sigui ambiciosa. Cal el suport de Think Thanks, governs , institucions... Cal educar els polítics per a que no fomentin narratives i crisis associades

D'acord amb la meva investigació, hi ha un element a tenir en compte que és la influència de les empreses dels sectors regulats en els mitjans de comunicació.

Tothom era coneixedor de que hi havia una bombolla immobiliària a Espanya abans del 2008. Ho expliquen els humoristes, escriptors ... i ho nega el Banc d'Espanya o el Banc de Santander. El problema per a molts inversors i economistes no és desconèixer que hi ha una bombolla, és desconèixer quan petarà. I aquí és on els sectors regulats juguen amb avantatja respecte les persones comuns.

Imaginem, la llegenda urbana en referència a la bombolla de 1929: mentre un cirabotes llustra les sabates a Rockefeller, li explica que està guanyant molts diners en la Borsa, i Rockefeller ho interpreta com una senyal de que ha de vendre. Encara que el cirabotes hagués estat un expert en finances o simplement algú que tocava de peus a terra, la seva decisió de desinvertir no hauria tingut cap influència al mercat que hagués pogut mantenir la bombolla durant molt temps. L'ordre de vendre de Rockefeller sí que va tenir efectes.

Ara bé, considero, que la IA pot aportar resultats interessants en l'anàlisi de brames. Per exemple, Keynes pensava que els administradors de diners professionals estaven jugant a les endevinalles, comparant-ho amb un joc comú als diaris d'aquell temps, el Beauty Contest, on els competidors havien de triar les sis cares més boniques d'entre 100 fotografies, i el premi es concedia al competidor l'elecció del qual s'aproximi més a les preferències mitjanes dels competidors en el seu conjunt. Els jugadors no deien quines cares eren les més agradables pel seu gust, sinó que intentaven endevinar quin seria el gust dels altres. Doncs aquest era el comportament dels administradors de diners, endevinar què farà el mercat.

Per a Richard Thaler (premi Nobel 2017), amb aquestes consideracions, Keynes inaugurava les finances conductuals (Nota 4). El Beauty Contest de Keynes ha estat molt estudiat per Rosemarie

Nagel de la Barcelona School of Economics, que s'ha preguntat com ha d'actuar un jugador racional en una població en la que no tothom es massa racional i ha derivat unes regles de comportament. El jugador racional ha d'anar una mica per davant. Sembla un plantejament que es pot tractar perfectament amb IA, oi?

De totes maneres he d'apuntar un cop més, el fet que el funcionament de moltes teories depèn de les circumstàncies. La llei de Malthus no funciona, però és molt bona. Oded Galor la utilitza per fer una història de la humanitat. La llei de Say de que l'oferta crea demanda, està molt bé, però com explicava Joan Sardà, quan els oligopolis van acumular diners, aquesta llei no servia, però l'oferta crea demanda. El 'beauty contest' de Keynes correspon a un tipus particular d'administradors de fons, gent no implicada en l'empresa.

Moltes lleis econòmiques, un bon dia, normalment sol passar de cop, deixen de funcionar i no vol dir que no siguin certes. George Soros tenia una recepta per guanyar diners, fins que un dia va deixar de funcionar. Es tracta d'un fenomen lligat a la complexitat. Apareixen o s'imposen factors nous.

Ho dic perquè el resultat que pugui trobar la IA també pot ser provisional i em sembla important tenir-ho en compte. Que es provisional i que allò que es descarta segueix essent d'interès.

Jo, que estic abonat a YouTube music, estic molt content de com encerta les meves preferències. Tanmateix, de vegades faig consultes de música que no m'interessa a mi personalment i el programa triga alguna setmana a entendre els meus gustos. A Google igual, com analista d'inversions puc fer consultes de coses en les que no tinc un interès particular i llavors m'arriben anuncis de coses que no m'interessen. També m'arriba publicitat que rebutjo i rebutjant-la em retrato, la qual cosa és preocupant quan es tracta de publicitat política o religiosa. La IA funciona si és que funciona, compte !

Balanç final

Què en queda d'aquella línies d'investigació amb el pas dels anys i davant de nous enfocaments i eines com son la IA i en la neurociència ? Des d'un punt de vista científic les meves tesis estan intactes, son plenament vàlides i la IA podria la possibilitat d'aprofundir-hi.

Els matemàtics abans citats, autors de teories per a tractar la incertesa, que actualment s'utilitzen en la IA **– Amos Tversky, Glenn Shafer, Lofti Zadeh Zdzislaw Pawlak** – tots han reivindicat per a ells els continguts de la tesi doctoral de John M. Keynes '*A Treastise on Probability'*. La meva tesi és una reivindicació de Keynes. Ell arriba a unes teories econòmiques en relació a la inversió a partir d'una concepció de la incertesa i el seu tractament.

La segona tesi es dedicada a les bombolles, a la bogeria als mercats borsaris en determinades èpoques i apunto fets i resultats que son clarament rellevants..

El pensament humà descrit per la teoria de la **Rodrigo Quian Quiroga** és fantàstic però té uns problemes inherents pel fet que som simplificadors. Som problemes que jo he posat en evidència en els meus treballs. La IA està lluny de superar la intel·ligència humana però hi ha tasques (capacitat de càlcul , memòria, reconeixement de patrons, '*machine learning'*) que les fa millor. Son tasques que es poden emprar per a corregir aquests defectes de la intel·ligència humana.

...

Estic molt satisfet de les meves tesis. Això no te res a veure amb que cap de les tesis ha tingut repercussió. Li vaig demanar al **Dr. Ramírez** que tribunal de la meva tesi fos rigorós. I així va ser: **Andrés Suarez** (president), era l'autoritat oficial en la matèria oferir la meva tesi, **Josep Maria Bricall**, rigorós i amb fama, **Alfonso Rodríguez, Teresa Preixens i Antonio Terceño**. Aquest tribunal ja és una repercussió suficient. Havent convençut el meu director de tesi i a aquests senyors ja en tinc prou.

Vaig portar una tesi a **l'Andreu Mas-Colell**, però em va dir que solament llegia el que li arribava per uns determinats circuïts, la qual cosa entenc. És així.

En el cas de la tesi de comunicació, vaig tenir l'oposició, del cap de Departament de Periodisme de la Facultats de Ciències de la Comunicació de la UAB , **José Manuel Pérez Tornero,** que manifestava que no l'entenia. Van crear una comissió que va encarregar un informe a la catedràtica del Departament **Amparo Moreno** que va fer un informe que acabava dient que ens havien de demanar perdó a mi i al director de la tesi **Eugeni Giral**. L'informe no va agradar, i van rebutjar la tesi acusant-me d'auto-plagi. Simplement havia passat que mesura que tenia resultats havia aconseguit publicar-ho publicat en revistes científiques. La normativa del moment valorava molt haver publicat. No tenia massa sentit això de l'auto-plagi.

Sobre això esmentaré dues anècdotes a mode de reflexió:

- Si hom cerca 'premsa econòmic' al wikipedia, veurà que la referència és de Rosa del Río anomenat, que era Directora del Máster d'Informació Econòmica de la Universitat Complutense. Aquest és el circuït establert. La difusió del coneixement funciona així, amb uns circuïts.
- Des del meu punt de vista, un departament de periodisme hauria de tenir personal amb qualificació per valorar treballs com l'esmentat **Hannes Mueller** sobre '*machine learning*' aplicat a la informació en premsa i els conflictes. I molt més senzill encara per entendre que és una correlació. Quan jo estava de professor no hi era aquest personal ni a les facultats ni a les revistes científiques especialitzades en comunicació i periodisme.

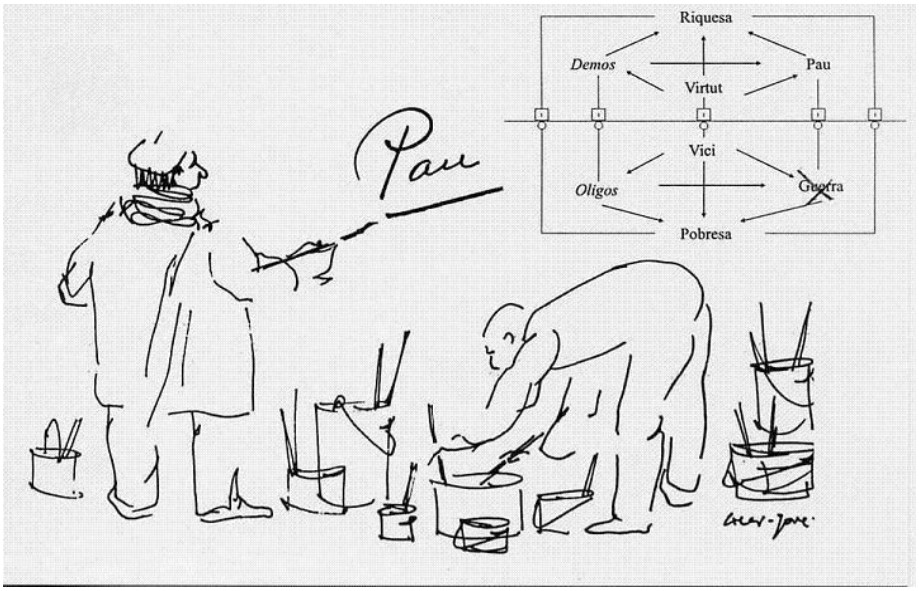
I on no ha mancat mai el suport ha estat el suport de l'IAFI.

He apuntat el que a mi em sembla que pot fer la IA i en el que ja s'està treballant ja en l'àmbit de les finances relacionats amb les meves tesis. El futur depèn del que es vulgui que faci la IA. És una qüestió que determinaran el qui tenen el poder ja sigui polític, social o econòmic.

Epíleg. Qüestions ètiques

No sabem si de la IA se'n farà bon ús. El meu parer és que això depèn de que el sistema polític sigui efectivament democràtic. La solució està inventada: es tracta de evitar una concentració de poder. Sobretot cal evitar els monopolis, la concentració de poder econòmic.

Fa anys feia una felicitació cada Nadal amb l'ajut del dibuixant **Joan Soler Jové**, amb qui tinc molta amistat. Per l'any 2005, en Joan em va demanar que li fes la fórmula de la Pau. Quin compromís ! Li vaig fer un esquema, un circuit, on oposava pau i guerra, amb el resultat següent:



La guerra deriva de l'oligopoli i l'oligarquia, que tenen l'origen en el vici entès com a 'mal procedir'. Econòmicament oligarquia i oligopoli son mitjans per obtenir rendes injustament; ja ho explicava Aristòtil referint-se als negocis de tales de Milet que va mopolitzar els molins d'oli.

En oposició la Pau deriva de la democràcia política i econòmica. La virtut també té un sentit aristotèlic, com a bon procedir.

Aquest esquema coincideix amb la concepció de **John Rawls** qui considera que les societats liberals són pacífiques perquè no tenen cap motiu per anar a la guerra contra ningú si bé **John Rawls** fa un enfocament bàsicament polític que es podria considerar econòmic implícitament (The Law of Peoples, 1999)

Des de meu punt de vista la democràcia és incompatible amb l'oligopoli o monopoli econòmic. Aquest neix de la concentració de poder, la discrecionalitat, la manca de transparència i, en definitiva, de la corrupció del sistema polític. I això és particularment evident en els cas dels oligopolis de sectors regulats (banca, energia, aigua, construcció,...)

La visió econòmica és rellevant perquè el caràcter liberal d'un sistema polític no és un valor absolut del tipus blanc o negre, sinó que és una qüestió de grau. L'existència de monopolis en un sistema liberal indica deficiències polítiques fonamentals. El monopoli o l'oligopoli són procediments de sostracció de rendes amb ús de la força amb l'ajuda de l'Estat

D'altra banda també és dona el cas que empreses competitives en països amb un sistema liberal són monopolis en països del tercer món i per a interessos particulars.

I cap a on anem nosaltres ? Doncs soc pessimista. Ara acaba de ser editat al català el llibre el llibre 'La paradoxa del benefici' de **Jan Eeckhout**. L'autor posa de manifest que des dels anys 80, les condicions salarials no han millorat, tampoc les petites empreses, ni hi hagut una eclosió de start-up, encara que ho sembli, i, en canvi, les grans corporacions si que han obtingut grans beneficis que superaven les tendències històriques. Segons ell, és un procés que s'inicia els anys 80 amb la informatització general i que ha conduit a una disminució del grau de competència de les grans empreses. I és un problema i, a més, té difícil solució per quan les grans corporacions tenen molt poder i difícilment ningú gosa posar el cascavell al gat.

No se m'havia ocorregut mai aquesta associació i té molt interès. Ens preocupa actualment que passarà amb la IA i resulta que ja tenim una experiència del que ha passat fa 40 anys. I és una experiència personal que per edat i per professió, m'ha tocat viure de ple

I tota aquesta evolució, en general, resulta que ha servit per a disminuir el grau de competència. Si els polítics prioritzen l'interès propi al general, per un principi – diuen- de pragmatisme, ningú no posarà el cascavell al gat, està clar. És preocupant. **Jordi Goula** em comenta que el cascavell ens l'han posat a nosaltres fa temps.

Tanmateix, crec en la bona fe de molts empresaris. Una altra cosa és el sistema i les dinàmiques que pot agafar. També és molt important que mani la gent capacitada.

A part, considero que els humans hem de fer el possible per a que les coses millorin i hom de fer amb saviesa. Com diu la cançó del nostre viatge a Itaca n'hem d'obtenir coneixences.

.....

Notes

Nota 1. Rodrigo Quian Quiroga es també un divulgador de la ciència. Les seves idees es troben molt ben recollides en una conferència a *Aprendremos Juntos* (BBVA) que està penjada a Youtube des de 21 de novembre de 2022. També es autor del llibre "*Borges y la memoria*"

Nota 2. Es tracta d'un tema àmpliament tractat i comentat al llibre del divulgador de les matemàtiques Marcus du Sautoy '*Programados para crear'*

Nota 3. Narratives econòmiques (USA, 2019, Espanya 2021) és un llibre de per el gran públic on Shiller ja premi Nobel des de 2013 estructura les seves teories en relació al contagi de relats i brames que afecte l'economia, com , per exemple, en la gestació de crisis borsàries

Nota 4. Keynes's 'Beauty contest'

ANNEX

Traducció de l'article de **Piergiorgio Ofifreddi**

La Stampa el 5 d'abril de 2023

La intel·ligència artificial s'està superant i donarà llum a una nova espècie tecnològica

La possibilitat que les màquines es facin càrrec dels humans és realista

En les últimes setmanes, ha sorgit la Intel·ligència Artificial en el debat públic, després de l'explosió de Chat Gpt. Però en realitat el debat sobre aquest tema és tan antic com el món, literalment, perquè el problema teòric va precedir molt de temps les seves realitzacions pràctiques.

En el mite de Pigmalió, per exemple, l'escultor crea l'estàtua de Galatea, i s'hi acaba enamorant.

Això pot semblar una reacció exagerada, però això és el que és sovint el que passa en la nostra relació amb les màquines: els literals, com els cotxes o les motos, i els metafòrics, com els ordinadors o els mòbils.

George Bernard Shaw va reviure el mite de Pigmalió el 1913 en una comèdia homònima, que després va aterrar al cinema amb My Fair Lady. El problema amb què es va enfrontar l'escriptor va preocupar a les comtesses: per ser-ho, s'ha de néixer amb sang blava, o n'hi ha prou d'aprendre a comportar-se com elles?

A l'obra, s'entrena una noia en maneres nobles, i les aprèn tan bé, que quan se la introdueix , ningú s'adona que no és comtessa de veritat.

L'any 1950 Alan Turing, l'inventor de l'ordinador, va proposar una prova semblant: quan un ordinador esdevé intel·ligent? La resposta del científic va ser: quan, xerrant amb ell a la pantalla, no ens adonem que no és un ésser humà real, sinó només un programa. El document de Turing va ser la primera formulació moderna del somni de la intel·ligència artificial.

Durant molts anys, l'únic ordinador capaç de superar el La prova de Turing va ser la de la pel·lícula de Kubrick 2001: una odissea de l'espai, que va tornar a proposar el dilema habitual sobre les màquines que finalment se'ls escapa de les mans i acaben fent el que volen, causant més mal que beneficis. Més o menys com en l'episodi de l'escombra que porta l'aigua de la

pel·lícula Fantasia de Walt Disney, basat en una balada de Goethe. O a la novel·la Frankenstein de Mary Shelley.

Pot semblar una fantasia, però ja l'any 1966 una dels primers programes d'Intel·ligència Artificial ho van demostrar els problemes que plantejaven els escriptors eren reals. El van anomenar Eliza, com la protagonista de Pigmalió de Shaw, i el seu programador, Joseph Weizenbaum, es va sorprendre en descobrir dues coses. En primer lloc, només unes poques línies de codi són suficients per imitar de manera convincent el comportament d'un psicoanalista. En segon lloc, els usuaris van tenir immediatament la impressió que en realitat estaven parlant amb un psicoanalista i van començar a interactuar amb el programa com si es tractés d'un ésser humà. Weizenbaum es va sorprendre i es va convertir en un dels primers crítics de la intel·ligència artificial.

El 1997, el programa Deep Blue va vèncer al campió mundial d'escacs Gary Kasparov en un torneig de sis jocs. Va ser un moment d'època, perquè els escacs són considerats un dels jocs més intel·lectuals que hi ha. Fins i tot anys després d'aquella derrota, Kaspàrov es va negar a creure que tot havia estat cosa de l'ordinador. Va argumentar, en particular, que alguns moviments eren massa humans perquè una màquina els hagués pensat

Avui, els programes informàtics superen fàcilment ment els jugadors humans, igual que els cotxes corren més ràpid que els atletes. Això no impedeix que hi hagi jocs olímpics, curses, o campionats d'escacs, però hi ha una diferència: els homes sempre han sabut que podien no ser els més ràpids en la creació, però creien que eren els més intel·ligents. Ara han hagut de canviar d'opinió, almenys pel tipus d'intel·ligència lògic-deductiva necessària per jugar escacs

L'arribada de Chat Gpt també va impressionar el públic que no juga als escacs, perquè cadascú ha pogut comprovar per si mateix com de fàcil és imitar una intel·ligència de rutina. O, a l'inrevés, com de mecànic és el treball de compilació que Chat Gpt produeix sense esforç i que molts estarem obligats a fer-lo servir. Per tant, ens trobem davant d'un risc potencialment preocupant l'atur de molts empleats, que poden o podrien ser fàcilment substituïts per màquines, com ja molts treballadors han estat substituïts per robots.

Però la Intel·ligència Artificial amenaça de tenir més coses reservades per a nosaltres. En primer lloc, el risc que algú n'abusi en benefici propi i en detriment dels altres, com ja s'ha vist amb els algorismes de Twitter utilitzats a la campanya electoral de Trump del 2016, o en els escàndols de dades venudes per a una explotació similar per part de les empreses, com Telecom el 2006, o Facebook el 2019. Tanmateix, els riscos més grans són altres. En primer lloc, hi ha la possibilitat que, fins i tot amb les millors intencions, els programes acabin fent coses que no estaven pensades pel programador. Verificar la correcció dels programes, per assegurar-se que ho fan tot i només el que se suposa que han de fer, és un problema demostrablement insoluble. Per tant, els desastres potencials sempre estan a l'aguait, com la falsa alarma nuclear de 1983 a la Unió Soviètica, o els desastres actuals, com la caiguda de la borsa del 2010 als Estats Units.

A més, i finalment, hi ha la possibilitat que la Intel·ligència Artificial no només arribi a la intel·ligència humana, sinó que la superi, i se'n faci càrrec. Els idealistes creuen que la consciència i els valors són exclusivament humans, i que una màquina sempre seguirà sent una

màquina. Però els materialistes saben que la consciència és només un epifenomen, que sorgeix espontàniament en un cervell que ha assolit una massa crítica.

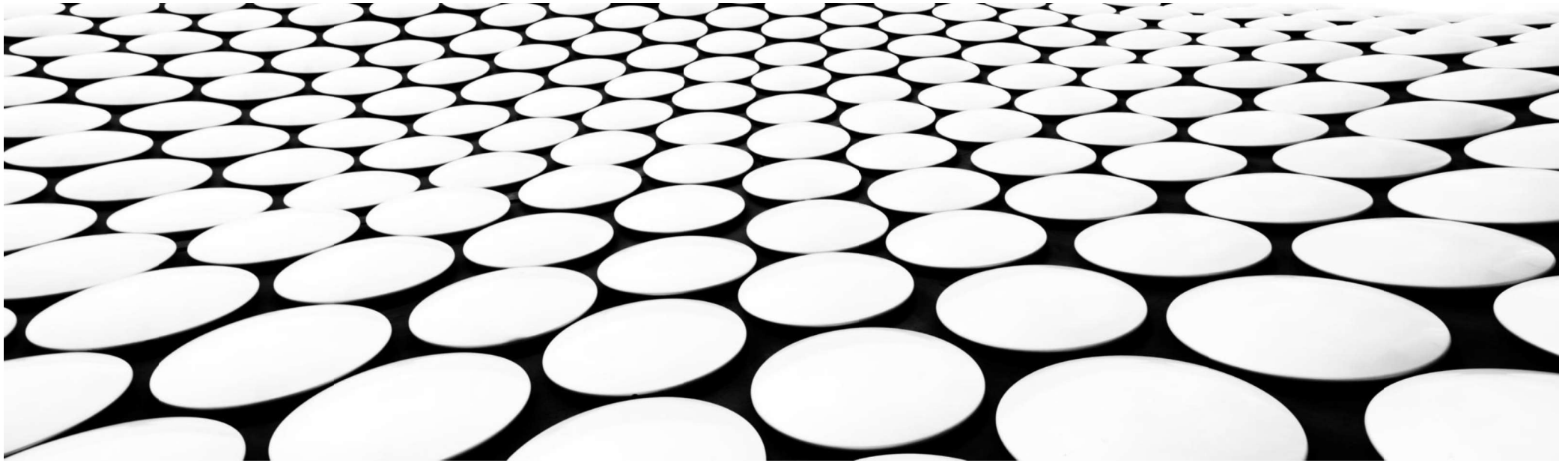
Quan la Intel·ligència Artificial també assoleixi una massa crítica, ens trobarem davant d'una nova espècie tecnològica, amb valors propis, que podria competir amb la nostra. Sinó preocupen a Bill Gates i Elon Musk, que saben de certes coses. Potser faríem bé de preocupar-nos també.

.....

ANNEX 5

ANALYSIS OF BITCOIN PRICE PREDICTION USING RANDOM FOREST (RF) METHOD WITH ON-CHAIN DATA

ANGEL NAVA-SOLIS , MARTHA RODRÍGUEZ-GARCÍA & KLENDER CORTEZ-ALEJANDRO



Antecedentes

- En la década del 2000, antes de existir la palabra “Fintech” se introdujo el término “e- finance” derivado al uso de las tecnologías de información y comunicación en la industria financiera. (Gomber and Siering, 2017).
- Se le conoce como Fintech a la innovación dentro del sector financiero:
  - involucrando tecnologías dentro de los modelos de negocio que faciliten la desintermediación,
  - revolucione cómo las firmas actuales crean y entregan productos y servicios,
  - genere privacidad de datos,
  - que tengan retos para fortalecer las leyes, que puedan proveer nuevas entradas para emprendedores y que generen oportunidades para el crecimiento en la inclusión (Dhar and Stein 2017).
- Así, Fintech se define como la innovación habilitada por la tecnología en los servicios financieros que podría dar lugar a nuevos modelos de negocio, aplicaciones, procesos o productos con un efecto material asociado en la provisión de servicios financieros (Cen and He, 2018)

Fintech

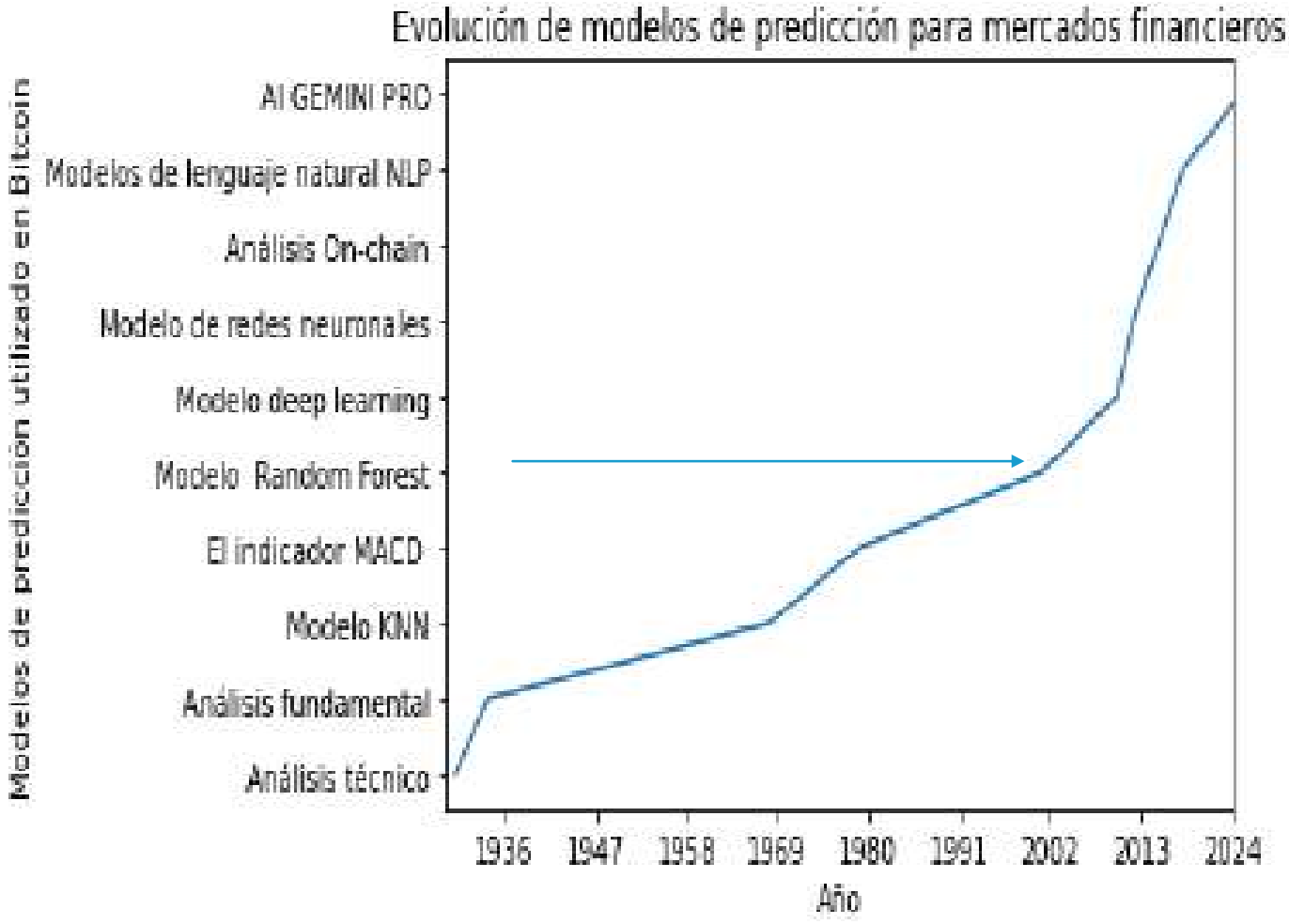
Una forma de categorizar las áreas en las finanzas que se pueden ver involucradas en procesos de Fintech es:

- Financiamiento digital, por ejemplo, los sistemas de financiación colectiva o crowdfunding
- Inversiones digitales, se encargan de dar soporte en decisiones de inversión utilizando los dispositivos y tecnologías respectivas, por ejemplo, el mobile trading.
- Pagos digitales, todos los pagos que hayan iniciado, procesado y terminada la transacción de manera electrónica
- Consultoría financiera digital. Como ejemplos pueden ser: una “comunidad de trading” en el cual un grupo de personas por medio de plataformas de internet discuten y comparten información relacionada a acciones e inversiones o plataformas de Robo Advisors
- Monedas digitales, aproximadamente hay unas 10,000 criptomonedas en el mercado, las que dominan el mercado son, Bitcoin (52%) y Etherum (18%), https://coinmarketcap.com/es/charts/

Criptomonedas

- **Nacieron** tras la crisis financiera de 2008. El Bitcoin fue concebida ese año por una entidad conocida bajo el seudónimo de Satoshi Nakamoto. En 2009, lanzó el software Bitcoin, creando la red del mismo nombre y las primeras unidades de moneda, llamadas bitcoins
- **La oferta del Bitcoin está limitada** y alcanzará un máximo de 21 millones en el 2140 (20.999.999,9993 BTC, para ser más exactos), actualmente se han extraído aprox 19.5 millones (93% de todos los bitcoins)
- Comenzó creándose 50 bitcoins cada 10 minutos **cambiando cada 4 años**, 2012: 6.5 BTC, 2016: 12.5 BTC, 2020: 6.25 BTC y en el 2024: 3.125 BTC
- **Primera transacción:** 12 de enero de 2009 Satoshi vende 1 BTC a 0.00076 dólares al criptógrafo Ha Finney. El 22 de mayo de 2010 un programador de Florida realizó un pago de 10,000 BTC para comprar 2 pizas con valor de 42 dólares
- **En 2012 nace Ripple** que no ocupa minería, la cripto de los bancos. Ripple XRP creó mil millones de monedas en su inicio y destruye una pequeña cantidad con cada transacción. Lo que permite a sus validadores recibir el pago en la forma que prefieran
- **Ethereum nace en 2015** y no tiene límite en cuanto a la cantidad de monedas que pueden ser minadas
- **En el mundo hay** aproximadamente 10,000 criptomonedas

MODELOS DE PREDICCIÓN EN EL TIEMPO



RANDOM FOREST (RF)

- Utiliza la combinación de múltiples árboles de decisión y una selección aleatoria de características para dividir cada nodo. El error general de un bosque aleatorio converge hasta un límite a medida que aumenta el número de árboles en el conjunto utilizado.
- Pueden superar estas limitaciones gracias a su naturaleza no paramétrica, lo que significa que no hacen suposiciones sobre la forma funcional de los datos.
- Son más resistentes al ruido y son capaces de afrontar un gran número de variables y características sin sufrir problemas de sobreajuste. Por lo tanto, se espera que en comparación con los modelos tradicionales, sea más preciso y robusto, especialmente en el caso de conjuntos de datos grandes y complejos.

RANDOM FOREST MODEL

La fórmula para la predicción de un RF para regresión es la siguiente:

$$Regression\text{: } \hat{f}_{rf}^{B}(x) = \frac{1}{B}\sum_{b=1}^{B} T_b(x)$$

Donde:

$\hat{f}_{rf}^{B}(x) =$ es la predicción del RFpara la variable objetivo.
$B =$ es el número de trees en el RF.
$T_b(x)$= es la predicción del tree i-ésimo en el RF para la variable objetivo.
$x =$ es el vector de características del nuevo punto de datos.

En otras palabras, la predicción del RF es el promedio de las predicciones de todos los trees en el forest.

RANDOM FOREST: ERROR DE PREDICCIÓN

El error cuadrático medio es una medida de la diferencia entre los valores reales y los valores estimados. El error de predicción del RF se puede calcular como la siguiente:

$$RMSE = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} \frac{(\hat{y}_i - y_i)^2}{n}}$$

Donde:

$RMSE$ =es el error cuadrático medio.
N = es el número de observaciones en el conjunto de datos.
y_i = es el valor real de la variable objetivo para el punto de datos i-ésimo.
$\hat{y}_i$ = es la predicción del RF para la variable objetivo para el conjunto de datos i-ésimo.

RANDOM FOREST: ERROR DE PREDICCIÓN

El error absoluto medio (MAE), consiste en promediar el error absoluto de las predicciones.

$$MAE = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\lfloor y_i - \hat{y}_i \rfloor$$

Donde:

n = es el número total de observaciones
$\hat{y}_i$ =es el valor predicho por el modelo
y_i = es el valor observado o verdadero

RANDOM FOREST: ERROR DE PREDICCIÓN

Matriz de confusión

La matriz de confusión es una herramienta de evaluación que se utiliza para medir la precisión de los modelos de clasificación. Haghigh et al., (2018). Hace mención que la matriz de confusión muestra la relación entre las predicciones del modelo y los valores reales de las etiquetas.

Para evaluar un modelo Random Forest utilizando una matriz de confusión, se divide el conjunto de datos en dos conjuntos: un conjunto de entrenamiento y un conjunto de prueba. El conjunto de entrenamiento se utiliza para entrenar el modelo, mientras que el conjunto de prueba se utiliza para evaluar la precisión del modelo.

RANDOM FOREST: ERROR DE PREDICCIÓN

Matriz de confusión

Una vez que se han generado las predicciones del modelo en el conjunto de prueba, se pueden comparar con los valores reales de las etiquetas para crear la matriz de confusión. La matriz de confusión mostrará las siguientes cuatro cantidades:

- Verdaderos positivos (TP): Las predicciones del modelo que son correctas y coinciden con los valores reales de las etiquetas.

  Falsos positivos (FP): Las predicciones del modelo que son incorrectas y coinciden con los valores reales de las etiquetas.

  Verdaderos negativos (TN): Las predicciones del modelo que son correctas y no coinciden con los valores reales de las etiquetas.
- Falsos negativos (FN): Las predicciones del modelo que son incorrectas y no coinciden con los valores reales de las etiquetas.

METODOLOGÍA, DATOS Y PERIODO DE ESTUDIO

Período de estudio desde: 1 de enero de 2015 al 2 de septiembre de 2023

Datos: Precio y volumen

Métricas en cadena: API Glassnode. Google.gerativeai

Biblioteca: Yfinance y sklearn.ensemble

Software: Python

Nodos: Cambian de acuerdo al modelo

Entrenamiento: 80% de datos de datos históricos de la cadena

Pronóstico: utilizamos un pronóstico de 7 días del 2 de septiembre de 2023 al 11 de septiembre de 2023.

PREDICCIÓN DEL BITCOIN CON ANÁLISIS TÉCNICO

Un triángulo simétrico es un patrón de precios que se puede formar en cualquier mercado y marco de tiempo, que se caracteriza por estar formado por dos líneas de tendencia convergentes que conectan una serie de máximos y mínimos secuenciales. Estas líneas de tendencia deben converger en una pendiente aproximadamente igual. Si las líneas de tendencia en cambio convergen en pendientes desiguales, entonces el patrón gráfico que se forma es una cuña ascendente, cuña descendente, triángulo ascendente o triángulo descendente y triangulo simétrico.



Figura 1. Análisis técnico sitio web app.intotheblock.com, datos procesados en software Python.

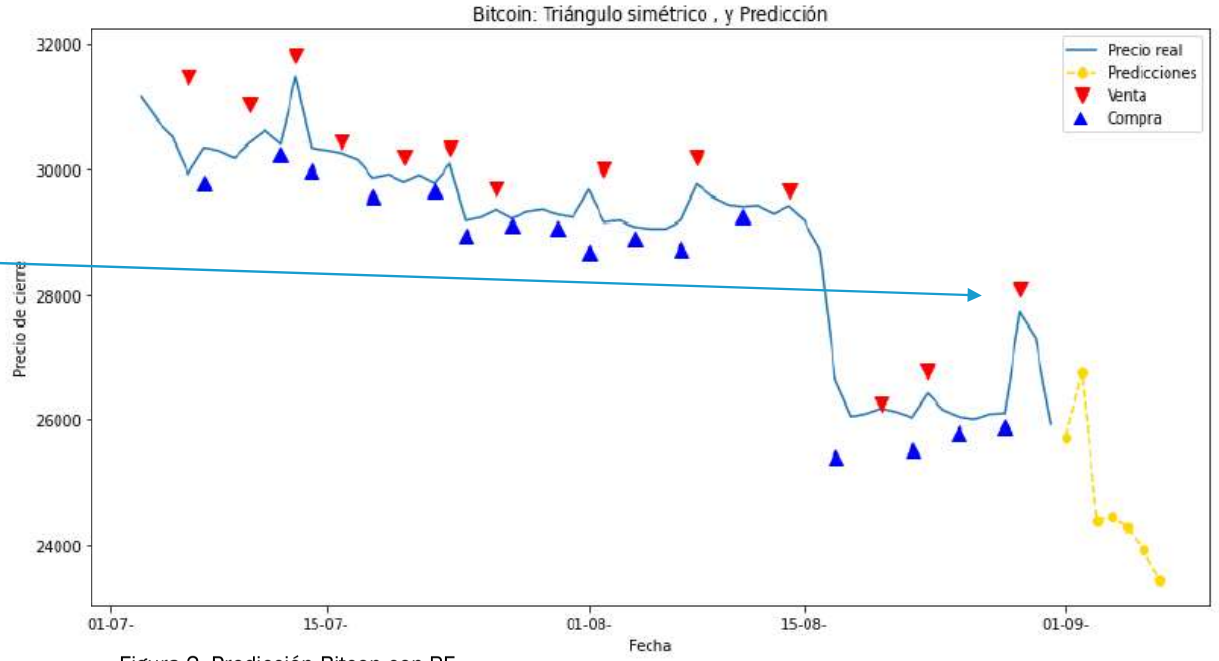


Figura 2..Predicción Bitcon con RF

PREDICCIÓN DEL BITCOIN CON ANÁLISIS TÉCNICO Y RF

Este script busca puntos donde una tendencia se invierte (hacia arriba o hacia abajo) en tus datos. Es útil para detectar patrones en series de tiempo

Paso 1

```
data = yf.download("btc-usd", start='2015-06-08', end='2023-09-01').tail(60)
data1 = yf.download("btc-usd", start='2015-06-08', end='2023-09-01')
```

Paso 2

```
# Identify peaks and valleys (unchanged)
highs = []
lows = []
for i in range(len(data)-3):
    if data['High'][i+1] > data['High'][i] and data['High'][i+1]
> data['High'][i+2]:
        highs.append((i+1, data['High'][i+1]))
    elif data['Low'][i+1] < data['Low'][i] and data['Low'][i+1] <
data['Low'][i+2]:
        lows.append((i+1, data['Low'][i+1]))
```

PREDICCIÓN DEL BITCOIN CON REDES NEURONALES

Las redes neuronales, especialmente las redes neuronales recurrentes (RNN) como (LSTM), han demostrado ser herramientas valiosas para la predicción del precio de Bitcoin. Estas redes pueden aprender patrones complejos en las series temporales de precios y realizar predicciones sobre el precio futuro

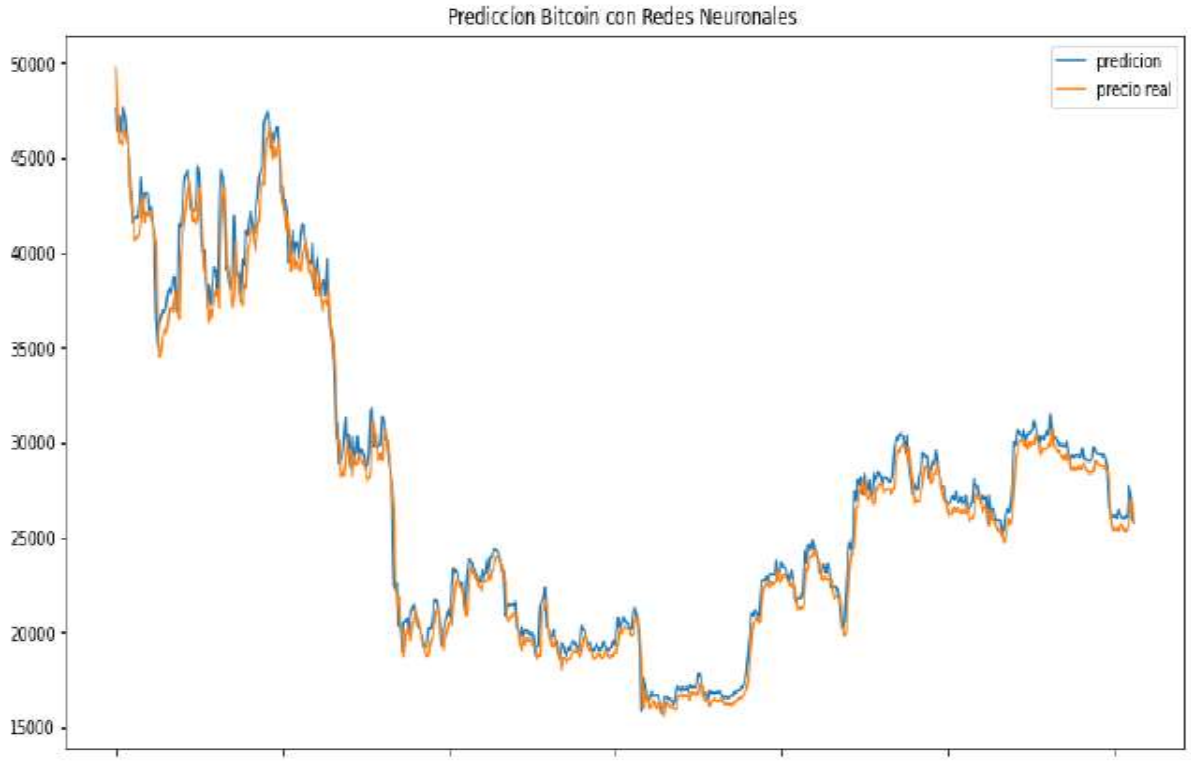


Figura 3. Predicción Bitcoin con redes neuronales .

PREDICTION: RANDOM FOREST WITH ON-CHAIN

Número de transacciones diarias $100,000.00 usd o más

Justificación: un aumento en el número de transacciones puede ser un indicador de una mayor adopción o actividad. (Bajista o Alzista)

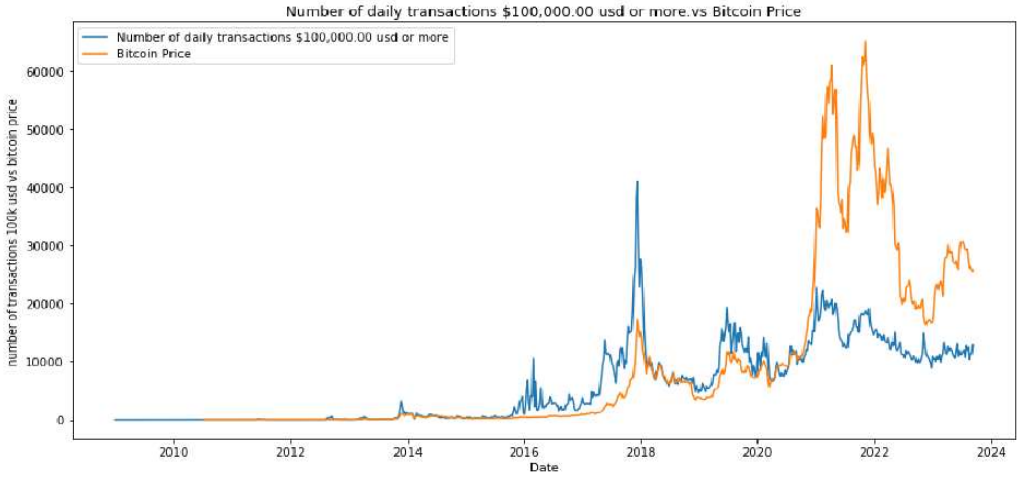


Figura 4. Número diario de transacciones $100,000.00 USD o más, elaboración propia con datos extraídos del sitio web app.intotheblock.com, datos procesados en software Python.

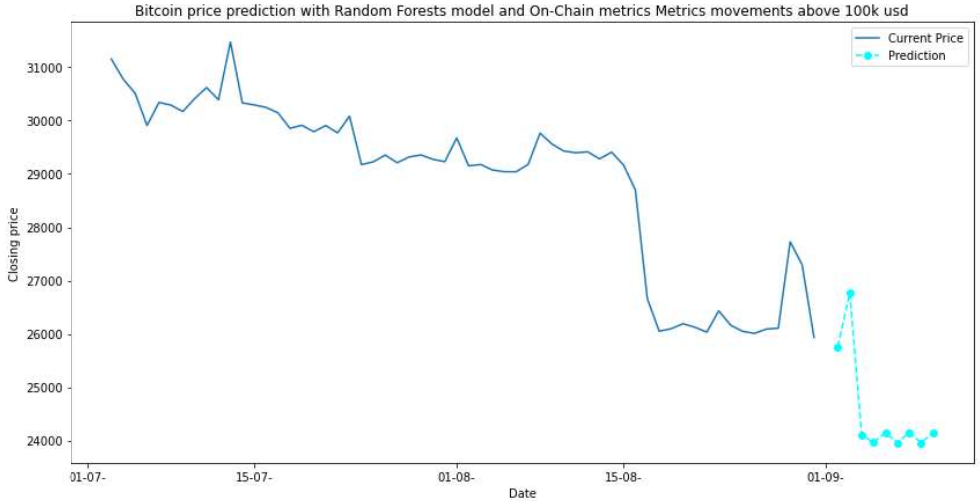


Figura 5. Predicción del Bitcoin con Random Forest y 100K o más.

PREDICTION: RANDOM FOREST WITH ON-CHAIN

La tasa de hash es una medida de la cantidad de potencia computacional que se utiliza para procesar transacciones y crear nuevos bloques en la cadena de bloques de Bitcoin.

Justificación: Una tasa de hash más alta puede ser un indicador de una red más segura y de un mayor interés en la minería de Bitcoin.

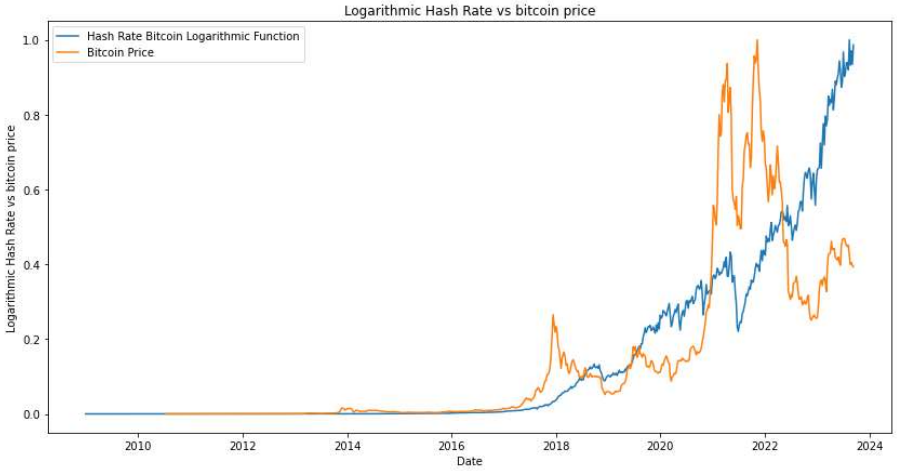


Figura 6. Hash Rate vs Bitcoin Price. Elaboración propia con datos extraídos del sitio web app.intotheblock.com, datos procesados en software Python.

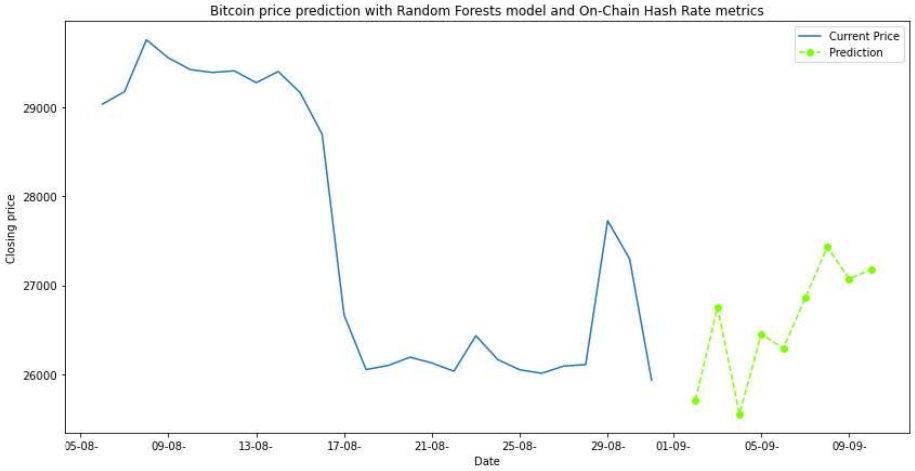


Figura 7. Predicción del Precio del Bitcoin con Random Forests y on-chain Hash Rate.

PREDICTION: RANDOM FOREST WITH ON-CHAIN

Bitcoin balance per stake 0.01 - 0.10 BTC

Justificación: este indicador muestra la variación histórica de la tenencia de billetera por el saldo que posee el número total de direcciones (red de Blockchain) del BTC.

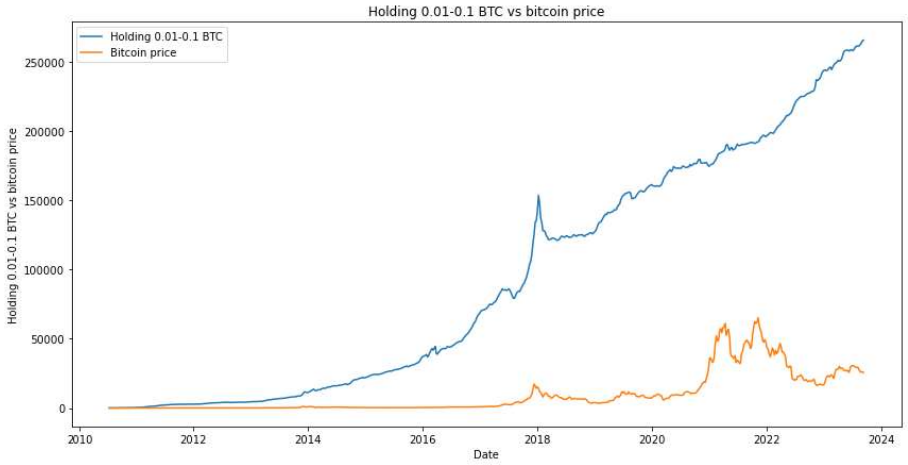


Figura 8. Saldo de Bitcoin por apuesta. (.01 - 0.10 BTC vs Precio Bitcoin). Elaboración propia con datos extraídos del sitio web app.intotheblock.com, datos procesados en software Python.

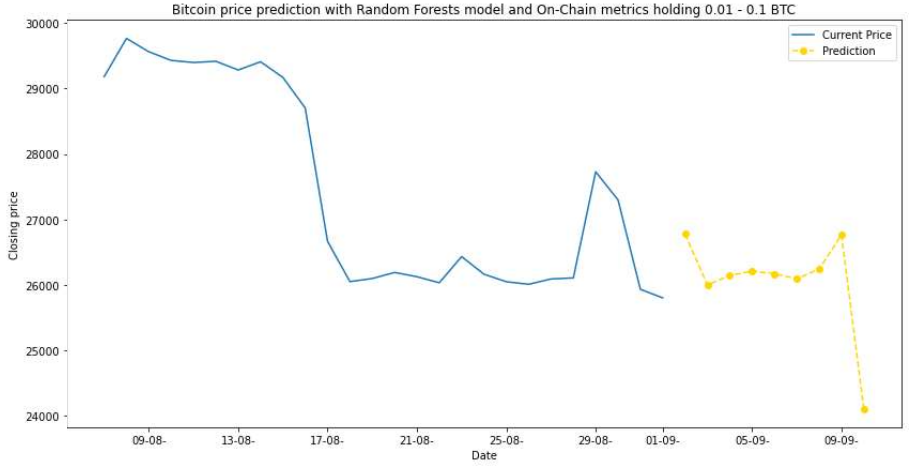


Figura 9. Predicción del Precio del Bitcoin con Random Forests y 01 - 0.10 BTC.

PREDICTION: RANDOM FOREST WITH ON-CHAIN

Los flujos de red muestran la diferencia entre los tokens que ingresan a un intercambio menos los que salen del intercambio. "Intercambios agregados" se refiere a todos los intercambios admitidos.
Justificación: El cambio muestra el aumento/disminución neta de las tenencias de divisas durante el tiempo respectivo.

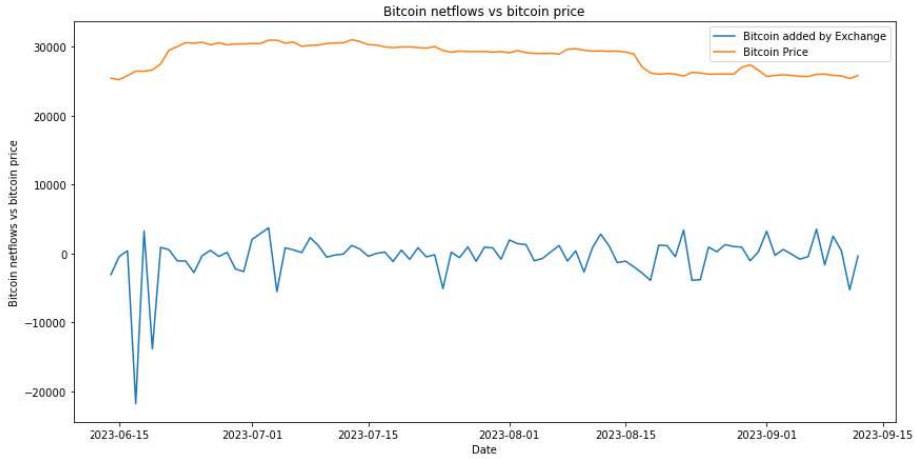


Figura 10. Netflows en cadena vs Precio de Bitcoin, elaboración propia con datos extraídos del sitio web app.intotheblock.com, datos procesados en software Python.

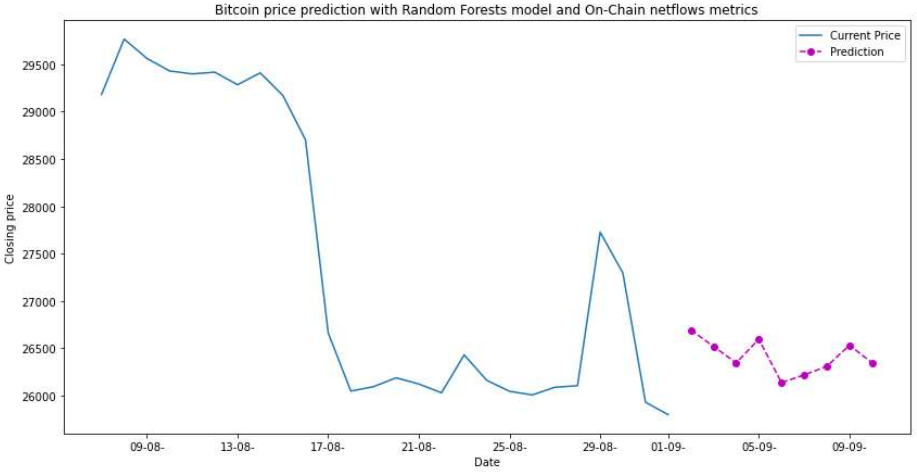


Figura 11. Predicción del Precio del Bitcoin con Random Forests y los flujos de red

NATURAL LANGUAGE ANALYSIS WITH RANDOM FOREST USING IA GEMINI PRO

En este análisis, se utiliza un modelo de Random Forest para predecir el precio de Bitcoin. Se procesan datos históricos de Bitcoin y se utiliza la biblioteca sklearn.ensemble de Python para entrenar el modelo. Se comparan las predicciones del modelo con las predicciones de Gemini Pro con librería google.generativeai de python, utilizando llaves api de https://aistudio.google.com/app/apikey.

Team, G et. al (2023) presento le nueva gama de modelos Procesamiento del lenguaje natural (NLP), Gemini Pro es un modelo multimodal de la familia Gemini desarrollado por Google AI. Su principal característica es la integración de diferentes tipos de información, como lenguaje, imágenes y video, para lograr una mejor comprensión del mundo. Esto lo convierte en una herramienta poderosa para una amplia gama de aplicaciones de IA.

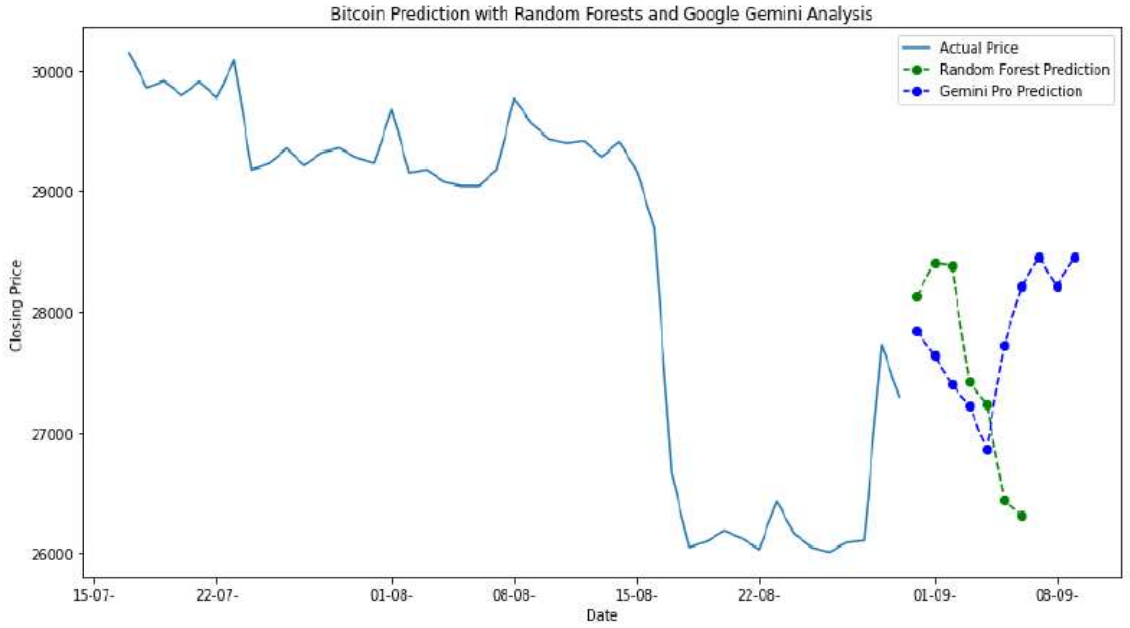


Figura 12. Predicción Bitcoin con Gemini Pro

```
Genera texto a partir de las predicciones utilizando la API
model = genai.GenerativeModel('gemini-pro')
chat = model.start_chat(history=[])
response = chat.send_message("Can you give me the bitcoin prediction from
August 31 to september 9, 2023 for bitcoin in numeric format, 2 columns with
date and price prediction in numeric?" + gf_predictions_text )
```

BITCOIN PREDICTION

Utilizando la matriz de confusión, podemos identificar la precisión de predecir el precio de Bitcoin utilizando el modelo Random Forest y los datos en cadena de *Hast Rate* tienen una precisión del 86%, Zhou et. al (2019), pero al realizar el análisis del error cuadrático medio (RMSE), mostramos un error de $769,61.

Modelo	RMSE [a]	MAE [b]	ACCURACY MATRIZ CONGRUENCIA [c]
Random forest con métricas de tasa de hash en cadena	**769.61**	**650.57**	**86%**
Random forest con movimientos de métricas en cadena superiores a 100.000 dólares.	1763.9	1726.478	71%
Random forest con métricas de flujos de red en cadena	525.45	476.72	71%
Random forest con analsis NIP Gemini Pro	1693.14	1654.67	67%
Análisis técnico-RF	1591.91	1407.47	60%
Random Forest con billeteras de 0,01 a 0,1 BTC	451.28	370.6	43%
Redes Neuronales	2761.69	2401.74	17%

Tabla 1. Resultados de modelos de bosques aleatorios.
Los grados :
[a] Error de media raíz
[b] Error absoluto medio
[c] Matriz de confusion

CONCLUSIONES:

Precisión:

•El modelo con mayor precisión es **Random Forest con métricas de tasa de hash en cadena** (RMSE: 769.61, MAE: 650.57, Congruencia: 86%).

•Le siguen **Random Forest con métricas de flujos de red en cadena** (RMSE: 525.45, MAE: 476.72, Congruencia: 71%) y **Análisis técnico con triángulos y Random Forest** (RMSE: 1591.91, MAE: 1407.47, Congruencia: 60%).

•Los modelos con menor precisión son **Redes Neuronales** (RMSE: 2761.69, MAE: 2401.74, Congruencia: 17%) y **Random Forest con métricas de cadena para billeteras de 0.01 a 0.1 BTC** (RMSE: 451.28, MAE: 370.6, Congruencia: 43%).

Congruencia:

•El modelo con mayor congruencia es **Random Forest con métricas de tasa de hash en cadena** (86%).

•Le siguen **Random Forest con movimientos de métricas en cadena** (71%), **Random Forest con métricas de flujos de red en cadena** (71%), y **Random Forest con análisis NIP Gemini Pro** (67%).

•Los modelos con menor congruencia son **Análisis técnico con triángulos y Random Forest** (60%) y **Redes Neuronales** (17%).

ANÁLISIS POR MODELO:

- **Random Forest con métricas de tasa de hash en cadena:** Destaca por su alta precisión y congruencia. Este modelo podría ser útil para predecir el comportamiento de criptomonedas utilizando información de la tasa de hash.
- **Random Forest con movimientos de métricas en cadena:** Presenta una precisión y congruencia decentes. Este modelo podría ser útil para predecir el comportamiento de criptomonedas utilizando información de movimientos en la cadena de bloques.
- **Random Forest con métricas de flujos de red en cadena:** Ofrece una precisión y congruencia similar al modelo anterior. Este modelo podría ser útil para predecir el comportamiento de criptomonedas utilizando información de los flujos de red.
- **Random Forest con análisis NIP Gemini Pro:** Si bien su precisión es aceptable, su congruencia es menor. Se necesitan más análisis para determinar la utilidad de este modelo.
- **Análisis técnico con triángulos y Random Forest:** Su precisión y congruencia son moderadas. Este modelo podría ser útil para predecir el comportamiento de criptomonedas utilizando análisis técnico tradicional.
- **Random Forest con métricas de cadena para billeteras de 0.01 a 0.1 BTC:** Su precisión y congruencia son las más bajas. Se necesitan más análisis para determinar la utilidad de este modelo.
- **Redes Neuronales:** Presentan la menor precisión y congruencia. Se necesitan más ajustes y análisis para mejorar el rendimiento de este modelo.

Otros estudios con ML: predicción

mathematics MDPI

Article

Exchange Market Liquidity Prediction with the K-Nearest Neighbor Approach: Crypto vs. Fiat Currencies

Klender Cortez [1], Martha del Pilar Rodríguez-García [1,*] and Samuel Mongrut [2,3]

1 Universidad Autonoma de Nuevo Leon, Facultad de Contaduria Publica y Administracion, San Nicolás de los Garza 66451, Mexico; klender.cortezal@uanl.edu.mx
2 Tecnologico de Monterrey, EGADE Business School, San Pedro Garza García 66269, Mexico; smongrut@tec.mx
3 Universidad del Pacífico, Departamento de Finanzas, Jesús María 15072, Peru
* Correspondence: martha.rodriguezgc@uanl.edu.mx; Tel.: +52-81-134-004-430

Abstract: In this paper, we compare the predictions on the market liquidity in crypto and fiat currencies between two traditional time series methods, the autoregressive moving average (ARMA) and the generalized autoregressive conditional heteroskedasticity (GARCH), and the machine learning algorithm called the k-nearest neighbor (KNN) approach. We measure market liquidity as the log rates of bid-ask spreads in a sample of three cryptocurrencies (Bitcoin, Ethereum, and Ripple) and 16 major fiat currencies from 9 February 2018 to 8 February 2019. We find that the KNN approach is better suited for capturing the market liquidity in a cryptocurrency in the short-term than the ARMA and GARCH models maybe due to the complexity of the microstructure of the market. Considering traditional time series models, we find that ARMA models perform well when estimating the liquidity of fiat currencies in developed markets, whereas GARCH models do the same for fiat currencies in emerging markets. Nevertheless, our results show that the KNN approach can better predict the log rates of the bid-ask spreads of crypto and fiat currencies than ARMA and GARCH models.

Keywords: Bitcoin; digital money; Ethereum; investor behavior; Ripple; time series analysis

check for updates

Citation: Cortez, K.; Rodríguez-García, M.d.P.; Mongrut, S. Exchange Market Liquidity Prediction with the K-Nearest Neighbor Approach: Crypto vs. Fiat Currencies. *Mathematics* 2021, 9, 56. https://doi.org/10.3390/math9010056

Received: 17 November 2020
Accepted: 23 December 2020
Published: 29 December 2020

1. Introduction

The popularity of cryptocurrency with financial intermediaries came about as a consequence of the perceived failures of the monetary authorities in the global financial crisis of 2008 and the European sovereign debt crisis during 2010 to 2013 [1]. In terms of monetary attributes, Yermack [2] explains that Bitcoin does not behave similarly to a fiat currency according to the criteria widely used by economists. For instance, some economists view the inelasticity in the supply of cryptocurrency as an advantage but some view it as a disadvantage.

Cryptocurrencies are digital coins not issued by any government or legal entity [3];

Financial Innovation

Predicting foreign exchange in emerging markets with a nearest neighbor approach: Fundamentals versus online attention indicators

--Manuscript Draft--

Manuscript Number:	FINI-D-22-01143R2
Full Title:	Predicting foreign exchange in emerging markets with a nearest neighbor approach: Fundamentals versus online attention indicators
Article Type:	Research
Funding Information:	Universidad Autónoma de Nuevo León (PAICYT 375-CSA-2022) — Dr. Klender Cortez
Abstract:	Recently, internet users have significantly increased their use of search engines, and market investors are no exception. As a result, predictive models that incorporate scattered web-based information are developing as an area of forecasting. The objective of the present research is to compare the predictive accuracy of fundamental macroeconomic data, of online attention as measured by the Google Trends search volume index, and of a combination of the two types of data for the Mexican, Brazilian, Chilean, and Colombian foreign exchange markets. Four indicators capturing the fundamental macroeconomic differences between these emerging economies and the US from January 2004 to March 2021 (monthly) were analyzed. To assess the predictive performance of the models the KNN algorithm, the OLS regression and the random walk model were compared. Considering in-sample predictions, the results exhibit lower estimation errors in the random walk model and in the KNN algorithm for all data, but in the joint fundamental–online attention data the KNN and OLS predictions are more accurate than the random walk. However, the KNN predictions based on out-of-sample fit, generate the lowest estimation errors and the most accurate predictions for the joint fundamental–online attention data.
Corresponding Author:	Klender Cortez Universidad Autonoma de Nuevo Leon MEXICO
Corresponding Author E-Mail:	klender.cortezal@uanl.edu.mx
Corresponding Author Secondary Information:	
Corresponding Author's Institution:	Universidad Autonoma de Nuevo Leon
Corresponding Author's Secondary Institution:	
First Author:	Klender Cortez
First Author Secondary Information:	
Order of Authors:	Klender Cortez
Order of Authors Secondary Information:	
Author Comments:	I have no additional comments, thank you.

Otros estudios con ML: clasificación

Vulnerabilidad económica y de salud durante la pandemia de la COVID-19 en estudiantes de la UANL con un enfoque de vecindades cercanas

KLENDER AIMER CORTEZ ALEJANDRO*, MARTHA DEL PILAR RODRÍGUEZ GARCÍA*, JOANA CHAPA*, LUIS ALBERTO VILLARREAL VILLARREAL*

La pandemia de COVID-19 ha tenido repercusiones en prácticamente todos los sistemas de salud, además, las medidas de control de infecciones también han provocado una crisis económica al paralizar diversos sectores no esenciales (Kuckertz *et al*, 2020). En este sentido, los estudiantes universitarios se han visto afectados por el cierre de campus, cambios rápidos no planificados del aprendizaje en línea y la introducción de intervenciones no farmacéuticas como el distanciamiento social, uso de máscaras y restricciones para realizar viajes (Gostin *et al*, 2020).

La bibliografía muestra un gran interés por estudiar las consecuencias de la pandemia en la comunidad universitaria. En particular, podemos señalar los impactos en la salud física y mental de estudiantes universitarios (Ihm *et al*, 2021) o la adaptación del aprendizaje en línea (Camargo *et al*, 2020). Además, estudios con un enfoque más amplio que incluyen aspectos académicos, sociales, de salud, económicos y experiencias del estu-



*Universidad Autónoma de Nuevo León.
Correo: klender@yahoo.com, marthadelpilar2000@yahoo.com

REVISTA MEXICANA DE ECONOMÍA Y FINANZAS Nueva Época REMEF (THE MEXICAN JOURNAL OF ECONOMICS AND FINANCE)

Revista Mexicana de Economía y Finanzas
Nueva Época
Volumen 15 **Segundo Número Especial Aniversario**
Agosto 2020 pp. 503-521
DOI: https://doi.org/10.21919/remef.v15i0.543
(Recibido: 13/abril/2020, aceptado: 17/julio/2020)

imef fundación de investigación

SNEA - Entrepreneurial research in emerging economies: recent advances
Editor Invitado: Dr. Samuel Mongrut

Ecosistema global del emprendedor desde una perspectiva financiera y tecnológica

Martha del Pilar Rodríguez García[1]
Universidad Autónoma de Nuevo León, México

Resumen

Esta investigación tiene como objetivo realizar una comparativa del ecosistema emprendedor, financiero y tecnológico entre países desarrollados y emergentes. El estudio considera una muestra de 43 países y los años 2006 y 2018. Para la medición del ecosistema usamos el Índice de Emprendedor Global. Para realizar el análisis se selecciona el método no paramétrico de Vecindades Cercanas. Los hallazgos muestran que los ecosistemas globales permanecen sin cambios en el tiempo. En el ecosistema financiero y tecnológico durante el periodo de estudio, países líderes y niveles inferiores de emprendimiento se mantienen con pocos cambios. Debido a lo estático de los ecosistemas, las políticas públicas y privadas, como cambios cultures, inversión en infraestructura financiera y tecnología deben ser canalizadas a los emprendedores independientemente del país en donde surja el emprendimiento. Las limitaciones que presentaron es poca muestra de países en África en donde es necesario que surjan los emprendimientos para la mejora del bienestar en su población. La metodología de Vecindades Cercanas nos ayuda a analizar diferencias entre países emergentes y desarrollados, lo que nos permite arrojar conclusiones en política económica.

Clasificación JEL: M13, M21
Palabras clave: ecosistema de emprendimiento, ecosistema financiero, ecosistema tecnológico, algoritmo de vecindades cercanas

Global ecosystem of the entrepreneur from a financial and technological perspective

Abstract

This research aims to make a comparison of the entrepreneurial, financial, and technological ecosystem between developed and emerging countries. The study considers a sample of 43 countries and the years 2006 and 2018. For the measurement of the ecosystem we use the Global Entrepreneur Index. To carry out the analysis, the non-parametric method of Nearby Neighborhoods is selected. The findings show that global ecosystems remain unchanged over time. In the financial and technological ecosystem during the study period, leading countries and lower levels of entrepreneurship remain with little change. Due to the static nature of ecosystems, public and private policies, such as culture changes, investment in financial infrastructure and technology should be channeled to entrepreneurs regardless of the country in which the venture arises. The limitations they presented are a small sample of countries in Africa where it is necessary for ventures to arise to improve the well-being of their population. The Nearby Neighborhoods methodology helps us analyze differences between

[1]Facultad de Contaduría Pública y Administración, Pedro de Alba s/n, Ciudad Universitaria, San Nicolás de los Garza, C.P. 66455, (81) 13 40 44 30, martha.rodriguezgc@uanl.edu.mx, ORCID: 0000-0001-8262-958X
*Sin fuente de financiamiento para el desarrollo de la investigación

Otros estudios: Vinculación

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Construcción de un Indicador Oportuno de Actividad Económica para el estado de Nuevo León

Introducción

La disponibilidad de información oportuna sobre la actividad económica de Nuevo León es crítica para anticipar cambios en el entorno económico del estado. Asimismo, es ingrediente de suma importancia para el diseño de políticas públicas que minimicen los costos de las recesiones y maximicen los beneficios de las expansiones económicas.

No obstante, la escasez de índices de actividad económica estatales oportunos es todavía un inhibidor importante del análisis regional. Por ejemplo, el Producto Interno Bruto de las Entidades Federativas (PIBE) sólo se publica de forma anual y tiene un rezago de 12 meses, mientras que el Indicador Trimestral de Actividad Económica Estatal (ITAEE) se publica 4 meses después de terminado el trimestre y el Indicador Mensual de Actividad Industrial por Entidad Federativa (IMAIEF) tiene un rezago de 3 meses.

El objetivo de este proyecto es desarrollar una metodología que permita construir un Indicador Oportuno de Actividad Económica para el Estado de Nuevo León al que denominaremos como IOAENL, y que busca estimar el crecimiento trimestral a series desestacionalizadas del Indicador Trimestral de Actividad Económica Estatal total del estado de Nuevo León.

El fin último del IOANL es tener estimaciones confiables del crecimiento del ITAEE del estado del trimestre completo más reciente, a los 30 días después de que se publique la cifra oficial del trimestre anterior, mientras que, en el caso del PIBE, se podría contar con una primera estimación del crecimiento anual en el mes de febrero de cada año.



REFERENCES INCLUIR

Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009). The elements of statistical learning: Data mining, inference, and prediction. Springer.

Nadkarni, P. M., Ohno-Machado, L., & Chapman, W. W. (2011). Natural language processing: an introduction. *Journal of the American Medical Informatics Association*, *18*(5), 544-551.

Haghighietal.,(2018).PyCM:MulticlassconfusionmatrixlibraryinPython.JournalofOpenSourceSoftware,3(25),729. https://doi.org/10.21105/joss.00729

Beauxis-Aussalet, E., & Hardman, L. (2014). Visualization of confusion matrix for non-expert users. In *IEEE Conference on Visual Analytics Science and Technology (VAST)-Poster Proceedings* (pp. 1-2).

Nijhawan, T., Attigeri, G., & Ananthakrishna, T. (2022). Stress detection using natural language processing and machine learning over social interactions. Journal of Big Data, 9(1), 1-24.

Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. Decentralized business review, 21260.

Team, G., Anil, R., Borgeaud, S., Wu, Y., Alayrac, J. B., Yu, J., ... & Ahn, J. (2023). Gemini: a family of highly capable multimodal models. *arXiv preprint arXiv:2312.11805*.

ANNEX 6

MINISTERIO
DE ASUNTOS ECONÓMICOS
Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL

SECRETARÍA DE ESTADO DE DIGITALIZACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL

DIRECCIÓN GENERAL DE DIGITALIZACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y TECNOLOGÍAS HABILITADORAS DIGITALES

El Reglamento Europeo de IA, en resumen

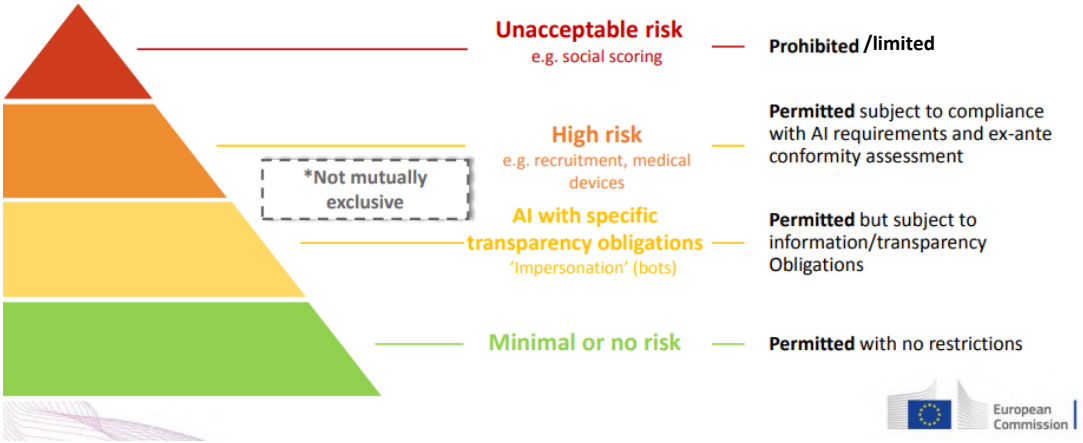
Introducción

El Reglamento Europeo de Inteligencia artificial (***AIA***, por Artificial Intelligence Act) busca regular los usos de la Inteligencia Artificial para limitar los riesgos que de ellos se derivan.

Su ámbito de aplicación se extiende a: proveedores de sistemas de IA que se pongan en servicio o comercialicen dentro de la UE o cuya salida se utilice en la UE, independientemente de su origen; y a usuarios de los mismos, considerando usuarios a quienes explotan esos sistemas, y no a los afectados.

El reglamento no es aplicable a autoridades públicas de terceros países ni a organizaciones internacionales cuando unos utilicen sistemas IA en el ámbito de la cooperación policial o judicial con la UE o sus EEMM. Tampoco se aplica a los sistemas de uso militar o utilizados en el contexto de la seguridad nacional, ni a los utilizados con el solo propósito de la investigación y el desarrollo científico.

El Reglamento define Sistema de Inteligencia Artificial como aquel que opera con elementos de autonomía y que, basándose en datos y entradas obtenidos de humanos o máquinas, infiere como alcanzar unos objetivos propuestos, usando para ello técnicas basadas en el aprendizaje-máquina o en lógica y conocimiento, y genera como salida contenidos, predicciones, recomendaciones o decisiones que influyen en el entorno con el que el sistema interactúa. El Reglamento establece una jerarquía de riesgos en función del uso de la IA y sobre las categorías detectadas, establece una serie de obligaciones.



El Reglamento dedica gran parte de su articulado a regular los sistemas de alto riesgo, que divide en dos grandes grupos: Por un lado, mediante un análisis de riesgos se ha identificado un conjunto de familias de sistemas de IA que pueden considerarse de alto riesgo si su salida es relevante respecto a una acción o decisión que pueda presentar un riesgo a la salud, la seguridad o los derechos fundamentales.

El Reglamento enumera y describe este conjunto, que incluye, entre otros, sistemas de identificación biométrica, de protección de infraestructuras críticas, de selección y promoción de personal, de utilización en fronteras, o los usados por las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado o la Administración de Justicia. La Comisión puede actualizar esta lista mediante un acto delegado.

Por otro lado, existen productos que ya están regulados por normativa armonizada de la UE, y que bajo esa normativa están sujetos a evaluación de conformidad. Hay un conjunto limitado de familias de estos productos, que incluye entre otros los dispositivos médicos, los trenes o la maquinaria. Un sistema IA que constituya uno de estos productos, o constituya un componente de seguridad de uno de estos productos, estará sujeto a su correspondiente normativa armonizada.

El Reglamento define varias entidades de supervisión:

Existirán al menos una autoridad nacional notificante y al menos una autoridad de supervisión de mercado como autoridades nacionales competentes para los propósitos del Reglamento.

Las autoridades de supervisión de mercado monitorizarán el correcto funcionamiento, ya en mercado, de sistemas de IA de alto riesgo, identificando riesgos sobrevenidos, incidentes u otras situaciones que exijan tomar medidas sobre los sistemas de IA de alto riesgo.

En el esquema de certificación de productos que propone el Reglamento, una autoridad notificante habilita a organismos de evaluación de conformidad para hacer las evaluaciones de conformidad en materia de IA a productos que quieran comercializar o poner en funcionamiento los proveedores.

Los sistemas de IA regulados por su propia normativa (segundo grupo de los antes descritos) estarán supervisados por la autoridad de supervisión designada en esa normativa.

Para el caso de sistemas de identificación biométrica utilizados para fuerzas y cuerpos de seguridad del estado, migración y administración de justicia, las autoridades de supervisión serán, o bien las autoridades nacionales de supervisar las actividades de seguridad, migración y asilo, o bien la agencia de protección de datos.

A nivel europeo, se constituirá un ***Comité Europeo de Inteligencia Artificial***, donde participará un representante de cada Estado miembro. El Comité orientará sobre la implementación del reglamento, elaborará guías y establecerá las reglas básicas para elaborar sandboxes.

BORRADOR

Estructura General

Título I: Disposiciones generales (art.1)

Título II: Prácticas prohibidas (art.5)

Título III: Sistemas de alto riesgo (art.6)

1. Clasificación (art.6)
2. Requisitos (art.8)
   Gestión de riesgos (art.9)
   Datos y su gobernanza (art.10)
   Documentación técnica (art.11)
   Registros de operación (art.12)
   Transparencia (art.13)
   Supervisión (art.14)
   Precisión, robustez y ciberseguridad (art.15)
3. Obligaciones de proveedores, usuarios y otros (art.16)
4. Autoridades notificantes y entidades notificadas (art.30)
5. Normas y conformidad (art. 40)

Título IV: Obligaciones de transparencia (art.52)

Título V: Medidas para fomentar la innovación (art.53)

Título VI: Gobernanza (art.56)

- Consejo Europeo de IA
- Directrices de la Comisión
- Autoridades nacionales

Título VII: Base de datos europea de sistemas de alto riesgo (art.60)

Título VIII: Monitorización post-comercialización (art.61-68)

Título IX: Códigos de conducta (art.69)

Título X: Confidencialidad (art.70)

Título XI: Delegación de poderes y procedimientos del comité (art.73)

Título XII: Disposiciones finales (art.75-85)

BORRADOR

Título I - Disposiciones Generales

Este título regula el objetivo del Reglamento. El Reglamento incluye las reglas para poner en marcha o mercado sistemas de IA en la Unión Europea, prohíbe diversas prácticas de inteligencia artificial, impone requisitos a sistemas de IA de alto riesgo y obligaciones a los operadores relacionados con ese sistema, impone reglas de transparencia para ciertos sistemas de IA, establece reglas para la monitorización y la vigilancia de mercado, y finalmente introduce medidas para la innovación.

Este título introduce un número importante de definiciones siendo estas de particular interés:

- ***Sistema de inteligencia artificial***: aquel que opera con elementos de autonomía y que, basándose en datos y entradas obtenidos de humanos o máquinas, infiere cómo alcanzar unos objetivos propuestos, usando para ello técnicas basadas en el aprendizaje-máquina o en lógica y conocimiento, y genera como salida contenidos, predicciones, recomendaciones o decisiones que influyen en el entorno con el que el sistema interactúa
- ***Proveedor***: Persona física o jurídica o entidad pública que desarrolla o para quien se desarrolla un sistema de IA y lo pone en servicio o lo comercializa bajo su nombre o marca, mediando un pago o no.
- ***Usuario***: Persona física o jurídica, pública o privada, bajo cuya autoridad se utilice el sistema.

El Reglamento se aplica a:

- Proveedores que comercialicen o utilicen sistemas IA en la Unión, dondequiera que esos proveedores estén presentes.
- Proveedores y usuarios de terceros países cuyos sistemas produzcan resultados que se utilicen en la Unión.
- Usuarios físicamente presentes o establecidos en la UE.
- Proveedores de estos sistemas y sus representantes autorizados, i importadores y distribuidores.

Título Ia -- Sistemas IA de propósito general

Los sistemas de IA de propósito general (***GPAIS***) son sistemas de IA que no tienen un propósito previsto inicial, pero que pueden ser entrenados o modificados para cumplir un propósito que podría convertirlos en sistemas de alto riesgo. Por tanto, deberán cumplir ciertos requisitos para que todos los actores de la cadena puedan cumplir a su vez con los requisitos del Reglamento.

Estos requisitos serán los que se aplican a los Sistemas de Inteligencia Artificial de Alto Riesgo, pero adaptados a los GPAIS mediante un acto de ejecución de la Comisión Europea que seguirá a la promulgación del Reglamento.

Los GPAIS quedarán libres de esos requisitos cuando el proveedor excluya explícitamente en su documentación todo uso de alto riesgo. Si este proveedor detecta o es informado de mal uso, tendrá que tomar las medidas necesarias.

Título II – Sistemas de IA prohibidos

Se prohíben los siguientes sistemas de IA:

Los que desplieguen técnicas subliminales con el objetivo de distorsionar el comportamiento de una persona de manera que pueda causarle daños físicos o psicológicos a él o a otros.

Los que exploten vulnerabilidades de un grupo específico de personas por su edad, discapacidad o situación social o económica de forma que distorsionen el comportamiento de estas personas y probablemente les causen daños a ellas o a otras.

BORRADOR

Sistemas de IA que elaboren perfiles de personas según su comportamiento, creando un "baremo social" que pueda resultar en que personas o grupos reciban un trato desproporcionadamente desfavorable al comportamiento observado, o en un trato desfavorable en un contexto que no es aquél donde ser recogieron los datos.

Se prohíbe el uso para aplicaciones policiales o de orden público de la ***identificación biométrica en tiempo real en lugares accesibles al público por parte de las fuerzas y cuerpos de seguridad***, o en su nombre, salvo en estos casos: búsqueda de víctimas potenciales de delitos; prevención de amenazas específicas y sustanciales sobre infraestructuras críticas o sobre personas físicas; prevención de ataques terroristas; y persecución de crímenes punibles con más de cinco años de privación de libertad. Antes se valorará la probabilidad y escala del daño posible sin esos sistemas y del daño que esos podrían ocasionar; mediará autorización judicial o administrativa; y se impondrán limitaciones temporales, geográficas y personales. Fuera de estos casos, la identificación biométrica también está sujeta al RGPD 2016/679 y la Directiva de tratamiento de datos personales por las autoridades 2016/680.

Título III – Sistemas de IA de Alto Riesgo (HRAIS).

Cap.1 Clasificación de sistemas IA de alto riesgo

Son sistemas IA de alto riesgo:

1. Implementaciones con IA de productos o componentes de seguridad de productos que ya estén cubiertos por legislación europea armonizada, y que por tanto estén sujetos a evaluación de conformidad por parte de un tercero (como por ejemplo, dispositivos médicos, ferrocarriles, aviones o maquinaria). Estas normas armonizadas se enumeran en el Anexo II del Reglamento.
2. Los que enumera el Anexo III, que los clasifica en las categorías que se enumeran a continuación, cuando la salida que producen sea relevante en una decisión con posible riesgo sobre la salud, la seguridad o los derechos fundamentales.
    a. Sistemas de identificación biométrica (los que identifiquen personas sin su participación activa, recordando la prohibición existente para las fuerzas y cuerpos de seguridad mencionada antes.
    b. Gestión de infraestructuras críticas (como el tráfico, la electricidad o el agua).
    c. Educación y formación profesional (como gestión del acceso a la educación o planificación del desarrollo académico).
    d. Selección de personal y gestión de las relaciones laborales.
    e. Gestión del acceso de las personas a servicios esenciales públicos y privados (como beneficios sociales, servicios de emergencia, crédito o seguros).
    f. Actividades de fuerzas y cuerpos de seguridad (como valoración de pruebas o de sospechosos).
    g. Migración, asilo y control de fronteras (como polígrafos, o valoración de solicitudes).
    h. Administración de justicia y procesos democráticos

    La Comisión tiene una capacidad limitada para añadir o retirar sistemas de estas categorías.

Cap.2 Requisitos de sistemas de IA de alto riesgo

Se impone una serie de exigencias que los proveedores de sistemas de alto riesgo deben cumplir:

- Se contará con un sistema de ***gestión de riesgos*** para el sistema de IA de alto riesgo, que contemple, en particular, los riesgos sobre la salud, seguridad y derechos fundamentales relacionados con su propósito.
- Se establecerá una ***gobernanza y gestión de los datos*** de entrenamiento y prueba, asegurando buenas prácticas en su diseño, recolección y preparación, asegurando su relevancia y corrección y sus apropiadas propiedades estadísticas, evitando sesgos que afecten negativamente a las personas.

BORRADOR

- Los sistemas irán acompañados de ***documentación técnica actualizada***, que demuestre que se cumplen los requisitos exigidos. Se especifica un contenido mínimo, que la Comisión puede enmendar.
- Los sistemas tomarán automáticamente ***registros de actividad del sistema***.
- Se aportará ***información a los usuarios*** sobre las capacidades del sistema, sus requisitos de equipamiento, su ámbito de aplicación, su nivel de precisión, las condiciones de utilización que pueden implicar riesgos, los sistemas para supervisión humana, etc.
- Los sistemas permitirán la ***supervisión por personas*** durante su uso para minimizar los riesgos a la salud, seguridad y derechos fundamentales, en particular de los riesgos residuales tras la aplicación de medidas de mitigación. Los usuarios podrán monitorizar los sistemas e interpretar sus salidas. Para identificación biométrica remota, la salida requerirá verificación por una persona física, posiblemente dos.
- Los sistemas proporcionaran un nivel adecuado de ***precisión, robustez y ciberseguridad***, que se declarará en la documentación que los acompaña. Se diseñarán con tolerancia a errores o inconsistencias en su interacción con su entorno, en particularidad con personas u otros sistemas. Incorporarán medidas de ciberseguridad apropiadas y proporcionadas a sus circunstancias, en particular de protección contra la manipulación de los datos de entrenamiento.

Cap.3 Obligaciones de los proveedores y usuarios y otras terceras partes

Dado que en la puesta en marcha, comercialización y funcionamiento de los HRAIS intervienen varias partes, se establecen obligaciones a cada una:

Los proveedores tienen la mayor parte de las obligaciones. Cumplirán los requisitos y superarán las pruebas de conformidad; contarán con un sistema de gestión de calidad documentado y mantenido y mantendrán documentación completa del sistema; custodiarán los registros del sistema que estén bajo su control; y colaborarán con las autoridades registrando el sistema, demostrando el cumplimiento de los requisitos cuando se les solicite, y notificando los incumplimientos y riesgos que detecten y las acciones correctivas que se emprendan en consecuencia.

Importadores y distribuidores deben conservar la documentación técnica, asegurarse de que los productos han atravesado la evaluación de conformidad y cuentan con el marcado CE y que colaboran con las autoridades cuando sea necesario. Los importadores se asegurarán de que exista en la UE un representante autorizado del proveedor.

Los usuarios deben practicar las labores de supervisión humana, monitorizar los sistemas, guardar registros y cooperarán con las autoridades.

Modificar sustancialmente un HRAIS existente, configurar un GPAIS de forma que se convierta en HRAIS, o cambiar de titularidad un HRAIS se considera como crear un nuevo HRAIS, y genera las obligaciones mencionadas.

Capítulo 4 – Autoridades notificantes y cuerpos notificados

Cada EEMM debe designar una autoridad notificante responsable de establecer y poner en práctica los procedimientos para evaluar, designar, notificar y monitorizar los organismos de evaluación de conformidad. Esta autoridad puede delegar la evaluación y monitorización en una organización de acreditación. Los organismos notificados podrán verificar la conformidad con el Reglamento de los HRAIS.

Un organismo de evaluación de conformidad que quiera ser notificado puede obtener certificación de cumplir los requisitos de un organismo nacional de acreditación, y dirigir su solicitud y documentación a la autoridad notificante. Esta última notificará a la Comisión que ha satisfecho los requisitos.

BORRADOR

Capítulo 5 – Estándares, evaluaciones de conformidad, certificados y registro

Si un HRAIS o un GPAIS es conforme a normas técnicas armonizadas publicadas en el DOUE, se presumirá que es conforme a los requisitos del Reglamento para RAIS o GPAIS, respectivamente.

Si no existen esta normas o son insuficientes, la Comisión podrá aprobar, mediante actos de ejecución, especificaciones comunes que sustituirán a las normas técnicas mientras no las haya.

En casi todos los casos, se podrá demostrar la conformidad de los HRAIS y GPAIS mediante un procedimiento de evaluación interna.

En el caso de identificación biométrica que regula el Reglamento, si no se han aplicado normas armonizadas o solo se ha hecho parcialmente, habrá de hacerse mediante organismo notificado.

En el caso de HRAIS regulados por normas armonizadas de seguridad vigentes, la evaluación de conformidad se realizará de acuerdo con los procedimientos que estas normas establezcan, que deberán ahora tener en cuenta los nuevos requisitos del Reglamento de IA.

Si los sistemas superan la evaluación de conformidad, los cuerpos notificados emitirán un certificado de cumplimiento de evaluación de conformidad, válido un periodo no mayor a 5 años y renovable por superación de las pruebas pertinentes. El sistema se marcará con un sello CE. Cualquier sistema del anexo III deberá inscribirse en un registro europeo de sistemas de alto riesgo.

Una autoridad de supervisión de mercado puede autorizar en casos excepcionales y justificados, y por tiempo limitado, la operación de un HRAIS que no haya acometido las pruebas de conformidad, por la protección de la vida de las personas, del medio ambiente o de infraestructuras clave. Las pruebas habrán de emprenderse cuanto antes, en todo caso, y el sistema será retirado si no son superadas.

Registro en la base de datos de la UE: Antes de poner en servicio o en el mercado un HRAIS, el proveedor lo debe registrar en la base de datos de la UE. También deben registrarse antes de usarlo los usuarios del sector público. No están obligados al registro los HRAIS para orden público, control de fronteras, inmigración o asilo ni sus usuarios.

Título IV – Obligaciones de transparencia de ciertos sistemas de IA

Los proveedores se asegurarán de que las personas físicas sean informadas de que están interactuando con un sistema IA, salvo que sea obvio, con ciertas excepciones para la persecución del crimen.

Los usuarios de sistemas de categorización biométrica o de reconocimiento de emociones, informarán a las personas sobre los que se use de tal realidad, también con ciertas excepciones para la persecución del crimen.

Los usuarios de sistemas de IA que produzcan imagen o sonido que parezcan de verdad personas, lugares, objetos, etc. (deep fakes), deberán informar de ello, con ciertas excepciones en la persecución del crimen o en contenidos evidentemente creativos, satíricos o ficticios.

Título V - Medidas de apoyo a la innovación. Sandboxes

Este título regula cómo implementar ciertas medidas de apoyo a la innovación, como sandboxes.

Las autoridades nacionales pueden crear sandboxes regulatorios para desarrollar, entrenar, probar y validar sistemas IA bajo su guía, supervisión y soporte.

BORRADOR

Podrá participar cualquier proveedor o proveedor prospectivo que cumpla los criterios y resulte elegido. La Comisión puede regular mediante actos de ejecución los procedimientos de planteamiento y ejecución, incluyendo elegibilidad, solicitud, selección, participación, seguimiento y salida.

La participación en un sandbox tendrá un límite temporal en función de la escala del proyecto. Se basará en un plan específico; si los participantes lo respetan y siguen la guía de las autoridades, estarán exentos de sanciones administrativas por infracciones legales relativas al sistema supervisado en el sandbox. No se limita los poderes de supervisión de cada autoridad, ni la responsabilidad de los participantes ante daños causados en su participación.

Dentro del sandbox, y cumpliendo las condiciones que se establecen, se podrán tratar datos personales obtenidos para otros propósitos si son imprescindibles para el desarrollo de sistemas de un interés público sustancial (en salud, medio ambiente, sostenibilidad energética, movilidad, calidad del servicio público y seguridad de infraestructuras críticas).

Las autoridades nacionales acordarán con los participantes las condiciones de prueba en condiciones reales, asegurando el respeto a la seguridad, salud y derechos fundamentales. El Reglamento establece términos y limitaciones, que incluyen entre otros la aprobación previa y registro del plan de pruebas del participante, el consentimiento de los afectados y la reversibilidad de las decisiones tomadas.

Los participantes recibirán prueba de las actividades realizadas y un informe de salida que puede ser valorado por organismos notificados en la evaluación de conformidad. Los informes de salida, si los participantes acceden, estarán disponibles para la Comisión Europea, incluso al público si así se acuerda.

Las autoridades nacionales elaborarán informes públicos anuales sobre los sandboxes que implementen. Incluirán conclusiones alcanzadas, recomendaciones y buenas prácticas, que el Comité Europeo de IA compilará y publicará en la plataforma electrónica unificada.

Se consideran medidas para PYMEs, incluyendo start-ups. Estas medidas incluyen formación adaptada sobre el Reglamento, canales específicos de comunicación, apoyo para el cumplimiento del Reglamento, publicación de información y mejores prácticas, etc. Las microempresas no están obligadas a mantener un sistema de gestión de calidad (pero sí de riesgos).

Título VI – Gobernanza

Capítulo 1 – Comité Europeo de Inteligencia Artificial

Se establece el Comité Europeo de IA, con un representante de cada EEMM. El Supervisor Europeo de Protección de Datos será observador y la Comisión participará sin voto. Contará con la asesoría de un grupo permanente de representación de interesados, que incluirá proveedores, usuarios, entidades notificadas, organizaciones civiles, etc.

Las tareas del Comité incluyen:

- Recolectar conocimiento técnico y regulatorio y mejores prácticas entre los EEMM.
- Cooperar en la armonización de las pruebas de conformidad, del funcionamiento de los sandboxes y de las pruebas en condiciones reales.
- Cooperar con organizaciones de expertos en servicios digitales, servicios financieros, competencia, seguridad de productos, ciberseguridad, protección de datos, protección de derechos, criptomonedas.
- Publicar recomendaciones sobre especificaciones, estándares y guías.
- Aconsejar a la Comisión cuando defina líneas maestras para implantar el Reglamento.

BORRADOR

- Aconsejar a la Comisión cuando prepare actos de ejecución o delegados.
- Aconsejar a la Comisión en materias internacionales relativas a IA.
- Aconsejar a las autoridades nacionales de supervisión de mercado en materia de IA.
- Contribuir a la evaluación de necesidades formativas de los EEMM.

Capítulo 2 – Autoridades nacionales competentes

Cada EEMM designará una autoridad notificadora y al menos una autoridad de supervisión de mercado en relación con el Reglamento de IA. Serán objetivas e imparciales. Estarán dotadas de los recursos adecuados. Intercambiarán experiencia entre ellas. Estarán supervisadas por el Supervisor Europeo de Protección de Datos. Pueden coincidir en el mismo organismo.

Título VII – Base de datos de la UE sobre HRAIS del anexo III

La Comisión establecerá, con el consejo del Comité Europeo de Inteligencia Artificial, una base de datos para registrar los HRAIS del anexo III que se pongan en marcha y de los que están siendo probados. De los primeros, la información será accesible al público.

Título VIII – Monitorización post-comercialización, compartición de información y supervisión de mercado.

Capítulo 1 – Monitorización post-comercialización.

Los proveedores de sistemas de alto riesgo pondrán en marcha un sistema de monitorización post-comercialización apropiado a los riesgos detectados. Se recogerán los datos necesarios para permitir el cumplimiento de los requisitos impuestos a los HRAIS en el Título III, Cap. 2.El sistema se basará en un plan documentado que se ajuste al esquema que proponga la Comisión.

Capítulo 2 – Compartición de información sobre incidentes serios

Los proveedores informarán de cualquier incidente a las autoridades de supervisión de mercado y estas a su vez a otras autoridades encargadas de la protección de derechos fundamentales.

Capítulo 3 – Imposición

Las autoridades de supervisión de mercado informarán a la Comisión de las actividades realizadas en relación con el Reglamento.

Los HRAIS que lo son en virtud de normativa armonizada tendrán como autoridad supervisora de mercado la que indique esa normativa.

Para los HRAIS usados por instituciones financieras, será el supervisor financiero.

Para HRAIS para biometría usada por fuerzas y cuerpos de seguridad, el supervisor será la autoridad que supervise este tipo de actividades o en su lugar la agencia de protección de datos.

Cuando instituciones de la Unión caigan en el ámbito del Reglamento, serán supervisadas por el Supervisor Europeo de Protección de Datos.

Los EEMM deben facilitar la coordinación entre las autoridades nacionales de supervisión de mercado, incluyendo las designadas en virtud de este reglamento y las que supervisen la aplicación de normativa armonizada.

BORRADOR

Si es necesario, las autoridades de supervisión de mercado tendrán acceso a los datos usados para entrenamiento, validación y testeo a través de APIs. También al código si es necesario para evaluar si el HRAIS cumple los requisitos del Reglamento o si otros métodos han sido insuficientes para verificar el cumplimiento.

Las autoridades de supervisión de mercado tendrán competencia y poderes para asegurar que las pruebas en condiciones reales sean conformes con el Reglamento. Puede otorgar o denegar el permiso de realizar las pruebas, y ante incidentes serios, exigir modificaciones al proveedor, suspenderlas o terminarlas.

Las autoridades nacionales que supervisen o impongan obligaciones que protejan derechos fundamentales, cuando ejerzan sus competencias en relación con el uso de HRAIS, podrán acceder a la documentación generada al abrigo de este Reglamento. Habrá que notificar a la Comisión cuáles son esas autoridades. Si esa documentación resulta insuficiente, pueden solicitar a la autoridad de supervisión de mercado que organice pruebas específicas.

Si una autoridad de supervisión de mercado considera que un sistema presenta riesgos, puede evaluarlo, y si descubre que no cumple el Reglamento, puede requerir al proveedor acciones correctivas. Si el no cumplimiento es transnacional, informará a la Comisión y a otros EEMM. Si el proveedor no toma acciones correctivas, la autoridad puede tomar medidas para prohibir o restringir el HRAIS. El Reglamento describe cómo se aplican estas medidas, en particular en casos transnacionales, y procedimientos para dirimir desacuerdos entre EEMM.

Las autoridades también pueden, sobre HRAIS o GPAIS que cumplen con requisitos pero podrían entrañar riesgo, o que no demuestran adecuadamente la conformidad, exigir medidas a los proveedores o incluso retirar el sistema.

Se crearán centros de pruebas de la Unión y se creará un banco de expertos independientes para dar apoyo al cumplimiento de actividades bajo este Reglamento. Estos expertos serán técnicos o científicos de la IA y podrán dar consejo a las autoridades de supervisión, apoyar investigaciones transnacionales de mercado o apoyar a la Comisión en sus actividades.

Título IX – Códigos de conducta

Comisión y Estados Miembros apoyarán la redacción de códigos de conducta para fomentar la aplicación voluntaria de algunos de los requisitos del Reglamento para los HRAIS a sistemas IA que no sean de alto riesgo, o la aplicación voluntaria a cualquier sistema de otros requisitos como sostenibilidad medioambiental o accesibilidad. Estos códigos de conducta podrán redactarlos empresas o sociedad civil, entre otros agentes.

Título X – Confidencialidad y sanciones

Cualquier persona física o jurídica relacionada con la aplicación del Reglamento ha de asegurar la confidencialidad de los datos que obtenga como resultado de esas actividades.

No se revelará información intercambiada entre autoridades nacionales y la Comisión sin previa consulta con la autoridad de origen cuando la información provenga de sistemas usados en actividades de orden público, control fronterizo, inmigración o asilo. No es obligatorio el intercambio de datos operativos sobre estas actividades. Los proveedores serán quienes custodien la documentación de estos sistemas y proporcionen copias a agentes autorizados de las autoridades de supervisión.

Sanciones. Se modularán según las circunstancias y valorarán el tamaño del proveedor.

BORRADOR

- Hasta 30M€, o 6% del volumen anual de negocio para empresas (3% si son PYMEs) por incumplir las prohibiciones del Reglamento.
- Hasta 20M€, o 4% del volumen anual de negocio (2% para PYMEs) por incumplir las obligaciones del Reglamento a proveedores, importadores, distribuidores, usuarios.
- Hasta 10M€, o 2% del volumen anual de negocio (1% para PYMEs) por suministrar información incorrecta a entidades notificadas o autoridades nacionales competentes.
- Hasta 500K€ a entidades de la Unión por incumplimiento de prohibiciones o 250K€ por incumplimiento de obligaciones.

Título XI – Delegación de poderes

La Comisión tiene delegados los poderes de:

- Enmendar a la lista de tipos de sistema que se consideran HRAIS en el Anexo III.
- Asegurar que la documentación exigida sea suficiente para asegurar la conformidad de los sistemas con el Reglamento, a la vista del progreso técnico.
- Enmendar el Anexo VI (valoración de conformidad mediante control interno) y el Anexo VII (valoración de conformidad mediante valoración del sistema de control de calidad y la documentación) para adecuarlos al progreso técnico.
- Requerir que ciertos HRAIS para los que el Reglamento autoriza demostrar conformidad mediante control interno, se vean sujetos a pruebas de conformidad por entidad notificada.
- Enmendar el Anexo V (contenidos de la declaración de conformidad) para adecuarlo al progreso técnico.

Título XII – Disposiciones finales

Este título fundamentalmente enmienda otras disposiciones para adecuarlas al Reglamento.

También establece esta agenda:

- El Reglamento se aplicará completamente a los tres años de su publicación en el DOUE.
- A los 12 meses de su publicación entrará en vigor lo referente a autoridades notificantes, autoridades nacionales de supervisión, y Comité Europeo de IA (Tít.III Cap.4 y Tit.VI).
- Cada 2 años, la Comisión revisará la necesidad de enmienda del Anexo III.
- Cada cuatro años, informará al Parlamento y el Consejo sobre la aplicación del Reglamento, valorando recursos técnicos y humanos disponibles y sanciones aplicadas.
- Cada cuatro años, la Comisión evaluará la efectividad de los códigos de conducta.

BORRADOR

ANNEX 7

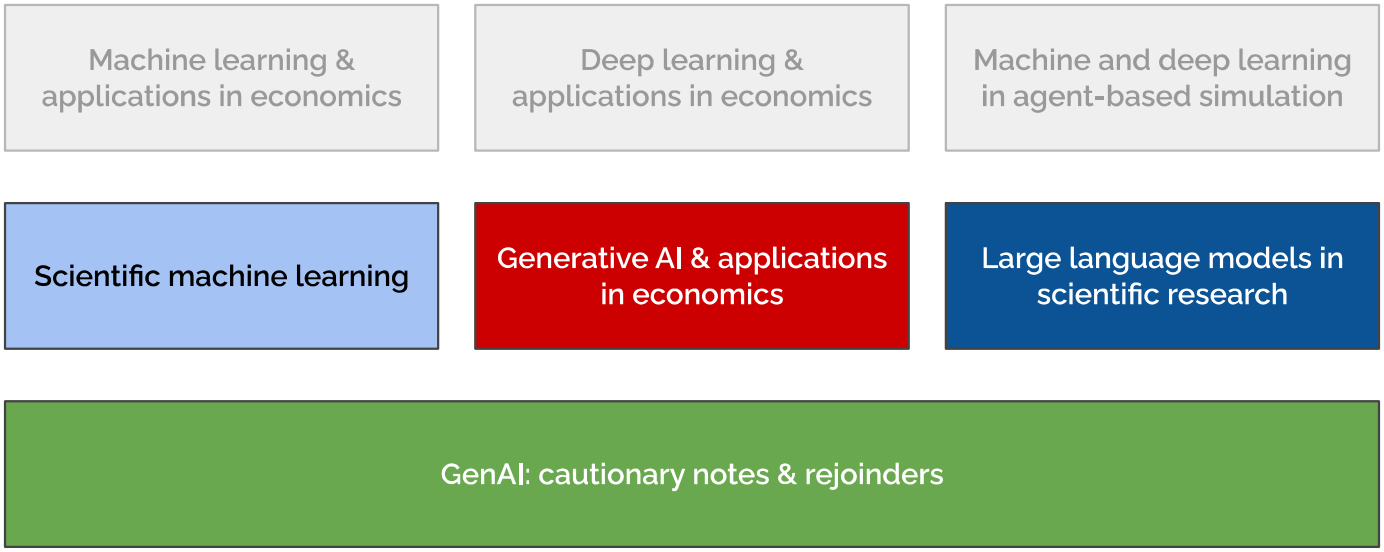
AI in economics and finance (Part 2)

Recent advances and current applications

From classical machine learning to deep learning and generative AI

Gilbert Peffer, Bàrbara Llacay
IAFI Seminar 2024

Overview of part 2 of the presentation



Scientific machine learning

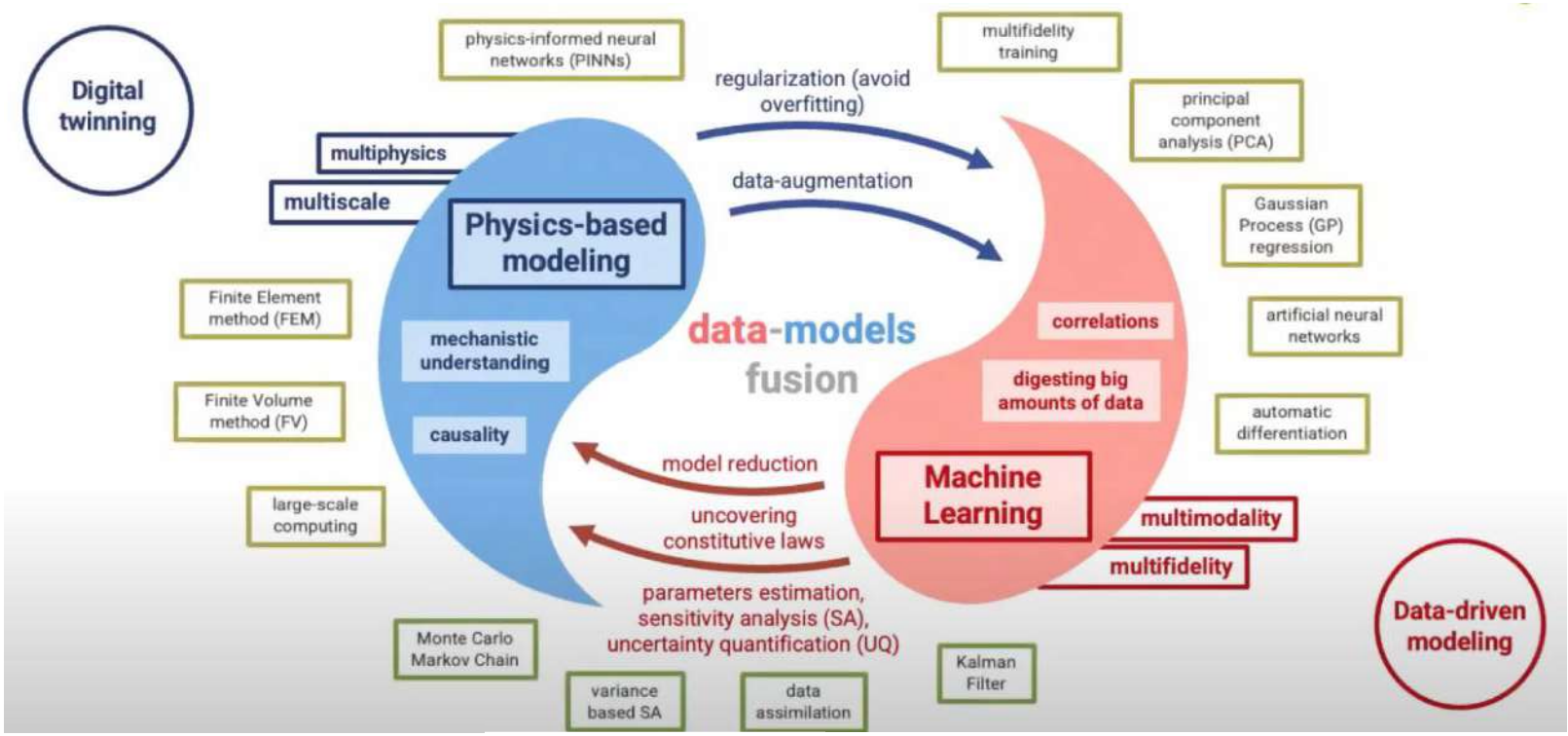
A synthesis of traditional scientific modelling and deep learning



Gilbert Peffer, Bàrbara Llacay - IAFI Seminar 2024

Key elements of SciML

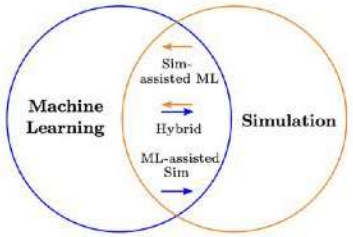
Scientific machine learning



Source: Alfio Quarteroni https://youtu.be/yQhXi8dfZ_A

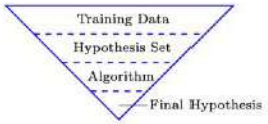
Synergies between machine learning and simulation

Scientific machine learning



Machine Learning

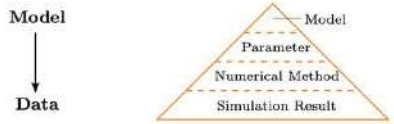
1. Model Generation Phase: Learning an Inductive Model

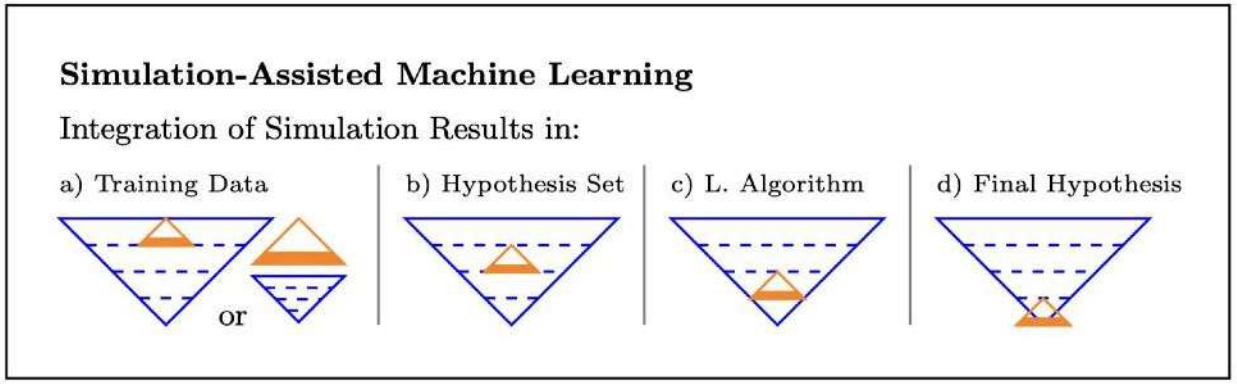


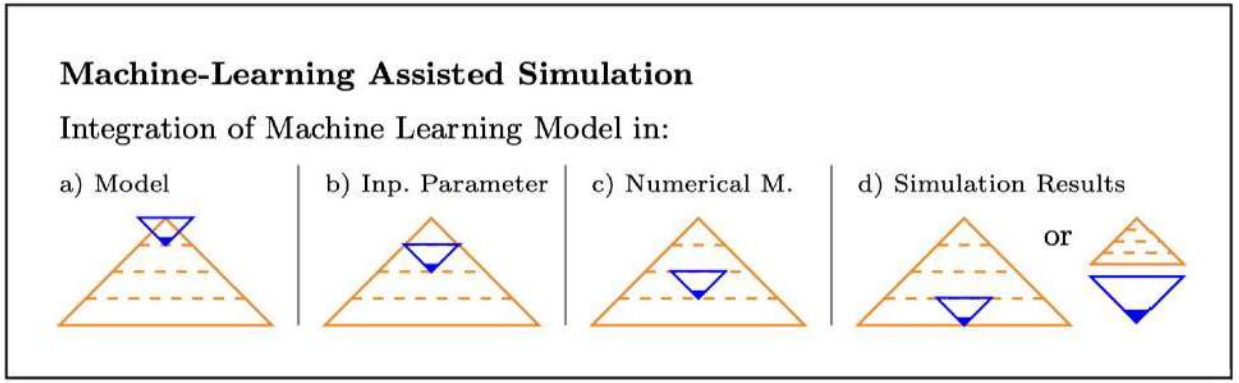
2. Model Application Phase: Inference / Prediction

Simulation

1. Model Generation Phase: Identifying a Deductive Model
2. Model Application Phase: Running a Simulation





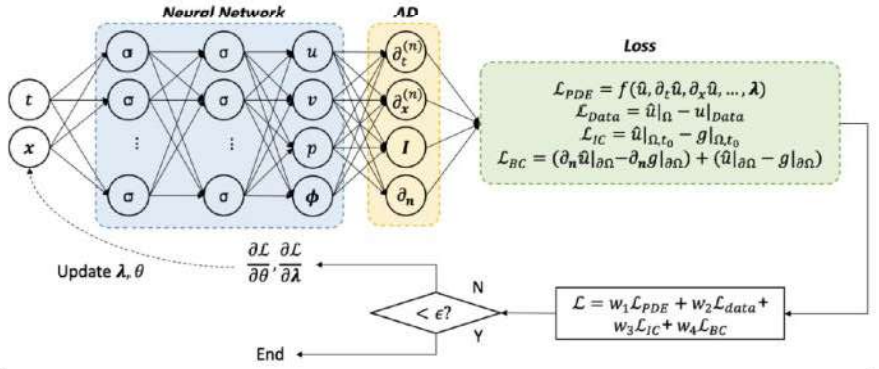


Source: von Rueden, L., Mayer, S., Sifa, R., Bauckhage, C. and Garcke, J., 2020. Combining machine learning and simulation to a hybrid modelling approach: Current and future directions. In Advances in Intelligent Data Analysis XVIII: 18th International Symposium on Intelligent Data Analysis, IDA 2020, Konstanz, Germany, April 27–29, 2020, Proceedings 18 (pp. 548-560).

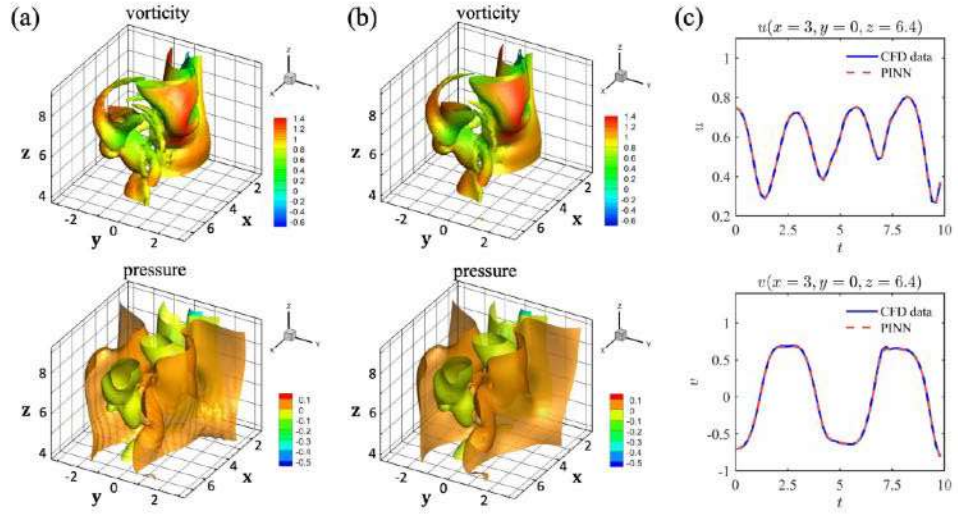
Example: Physics-informed neural networks (PINNs)

Scientific machine learning

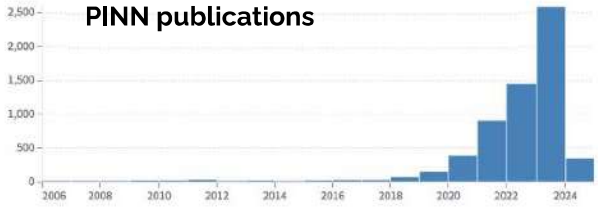
2D steady compressible flow



$$\nabla \cdot \mathbf{F} = 0 \qquad \mathbf{F} = \begin{bmatrix} \rho u & \rho v \\ \rho u^2 + p & \rho uv \\ \rho uv & \rho v^2 + p \\ \rho u\left(h + \frac{u^2+v^2}{2}\right) & \rho v\left(h + \frac{u^2+v^2}{2}\right) \end{bmatrix}$$

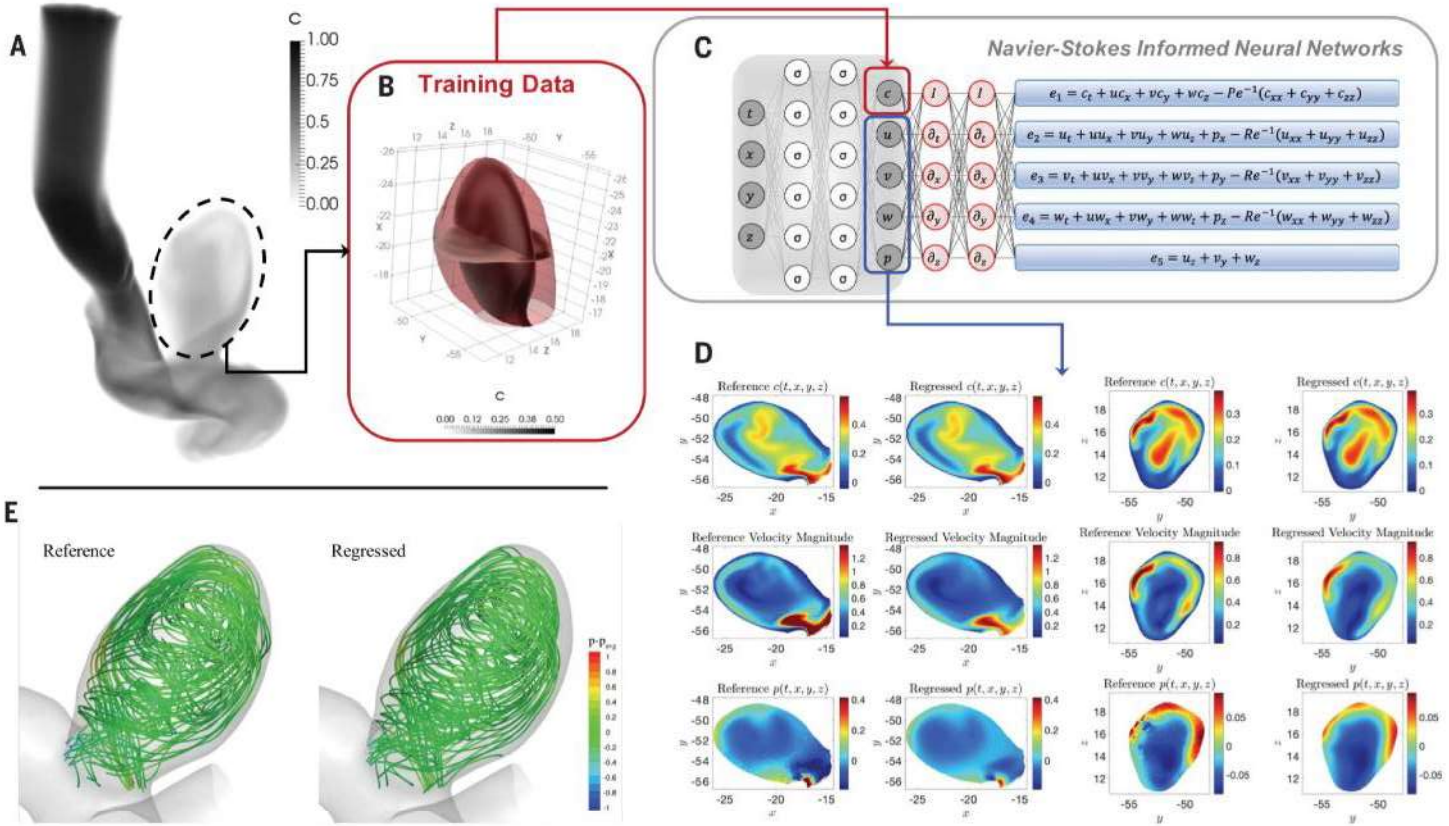


Source: Cai, S., Mao, Z., Wang, Z., Yin, M. and Karniadakis, G.E., 2021. Physics-informed neural networks (PINNs) for fluid mechanics: A review. Acta Mechanica Sinica, 37(12), pp.1727-1738.



Example: PINN of the hemodynamics in a 3D intracranial aneurysm

Scientific machine learning



Source: Raissi, M., Yazdani, A. and Karniadakis, G.E., 2020. Hidden fluid mechanics: Learning velocity and pressure fields from flow visualizations. Science, 367(6481), pp.1026-1030.

Example: PINN-type approaches in economics

Scientific machine learning



INTERNATIONAL ECONOMIC REVIEW
November 2022
Vol. 63, No. 4
DOI: 10.1111/iere.12575

DEEP EQUILIBRIUM NETS*

BY MARLON AZINOVIC, LUCA GAEGAUF, AND SIMON SCHEIDEGGER

Department of Economics, University of Zurich, Switzerland; Department of Banking and Finance, University of Zurich, Switzerland; Department of Economics, University of Lausanne, Switzerland

We introduce deep equilibrium nets (DEQNs)—a deep learning-based method to compute approximate functional rational expectations equilibria of economic models featuring a significant amount of heterogeneity, uncertainty, and occasionally binding constraints. DEQNs are neural networks trained in an unsupervised fashion to satisfy all equilibrium conditions along simulated paths of the economy. Since DEQNs approximate the equilibrium functions directly, simulating the economy is computationally cheap, and training data can be generated at virtually zero cost. We demonstrate that DEQNs can accurately solve economically relevant models by applying them to two challenging life-cycle models and a Bewley-style model with aggregate risk.

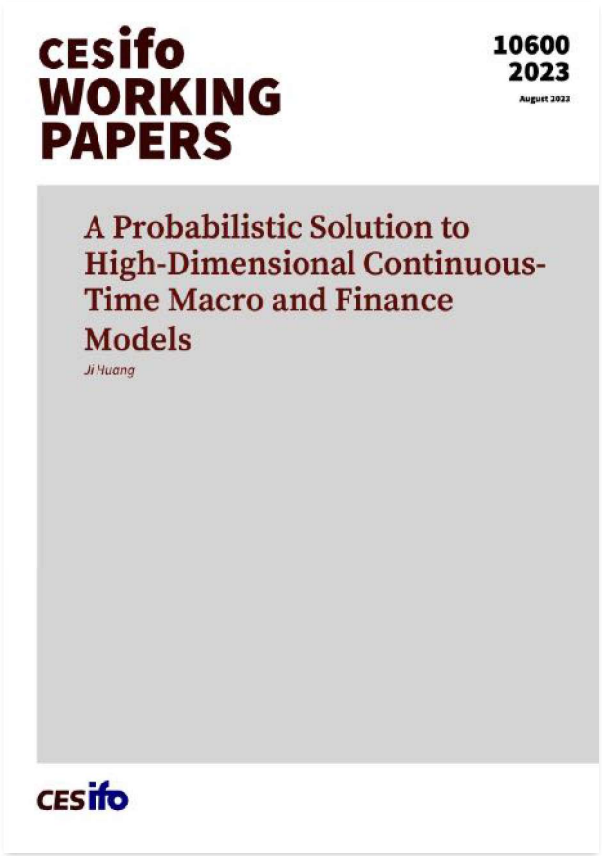
1. INTRODUCTION

Heterogeneity between types of agents, such as hand-to-mouth and non hand-to-mouth consumers (see, e.g., Bilbiie, 2008; Debortoli and Galí, 2017; Kaplan et al., 2018), financial frictions (see, e.g., Fernández-Villaverde et al., 2016; Dou et al., 2017, and references therein), such as borrowing constraints, and distributional channels (see, e.g., Krueger et al., 2016) are widely recognized as key ingredients for modern macroeconomic models. However, solving economic models with these features in discrete time remains a challenging and sometimes prohibitive task. Substantial computational challenges arise because of (a) stochasticity, (b)

*Manuscript received November 2020; revised January 2022.

We thank the handling editor, Jesús Fernández-Villaverde, and three anonymous referees for their valuable comments and suggestions. We are very grateful to Felix Kübler for his precious comments and support. Furthermore, we acknowledge helpful suggestions by Harold Cole, Rick Evans, Mitsuru Igami, Nir Jaimovich, Lilia Maliar, Serguei Maliar, Philipp Renner, John Rust, Karl Schmedders, Takafumi Usui, Tom Winberry, and participants at seminars at the University of Chicago, at the University of Pennsylvania, Penn State University, University of Lancaster, University of Zurich, EPFL, as well as CEF 2019, the SFI Research Days, PASC 2019, the Econometric Society world congress 2020, and SED 2021. This work was generously supported by grants from the Swiss National Supercomputing Centre (CSCS) under project IDs s885, s995, the Swiss Platform for Advanced Scientific Computing (PASC) under project ID "Computing equilibria in heterogeneous agent macro models on contemporary HPC platforms," the Swiss National Science Foundation (SNF), under project IDs "Can Economic Policy Mitigate Climate-Change?" and "New methods for asset pricing with frictions." Simon Scheidegger gratefully acknowledges support from the MIT Sloan School of Management and the Cowles Foundation at Yale University.
[Correction added on May 13 2022, after first online publication: CSAL funding statement has been added.] Please address correspondence to: Simon Scheidegger, Department of Economics, University of Lausanne, Switzerland. E-mail: *simon.scheidegger@gmail.com*.

© 2022 The Authors. *International Economic Review* published by Wiley Periodicals LLC on behalf of the Economics Department of the University of Pennsylvania and the Osaka University Institute of Social and Economic Research Association.



CESifo WORKING PAPERS
10600
2023
August 2022

A Probabilistic Solution to High-Dimensional Continuous-Time Macro and Finance Models

Ji Huang

CESifo



Deep Learning for Solving and Estimating Dynamic Macro-Finance Models

Benjamin Fan[1,*], Edward Qiao[1,*], Anran Jiao[2], Zuoxuhou Gu[3], Wenhao Li[4], Lu Lu[5,†]

arXiv:2305.09783v1 [q-fin.CP] 5 May 2023

Abstract

We develop a methodology that utilizes deep learning to simultaneously solve and estimate canonical continuous-time general equilibrium models in financial economics. We illustrate our method in two examples: (1) industrial dynamics of firms and (2) macroeconomic models with financial frictions. Through these applications, we illustrate the advantages of our method: generality, simultaneous solution and estimation, leveraging the state-of-art machine-learning techniques, and handling large state space. The method is versatile and can be applied to a vast variety of problems.

Keywords: Dynamic macro-finance models; Industrial dynamics of firms; Macroeconomic models with financial frictions; Partial differential equations; Deep learning; Parameter estimation

1 Introduction

Dynamic equilibrium models are the cornerstones of the fast-growing macro-finance literature that tries to understand how financial frictions and asset prices influence economic dynamics, in addition to addressing important policy questions including the design and impact of financial regulation, industrial policy, and monetary policy (He and Krishnamurthy, 2013; Brunnermeier and Sannikov, 2014; Drechsler et al., 2018; Bianchi and Bigio, 2015; Gertler and Kiyotaki, 2015; Huang, 2018; Hansen et al., 2018; Di Tella, 2019; Li, 2019; Krishnamurthy and Li, 2020; Macrae, 2020). These models feature high degrees of nonlinearity originating from either agents' financial constraints or preferences, which make the linearization methods widely used in the macro literature infeasible.

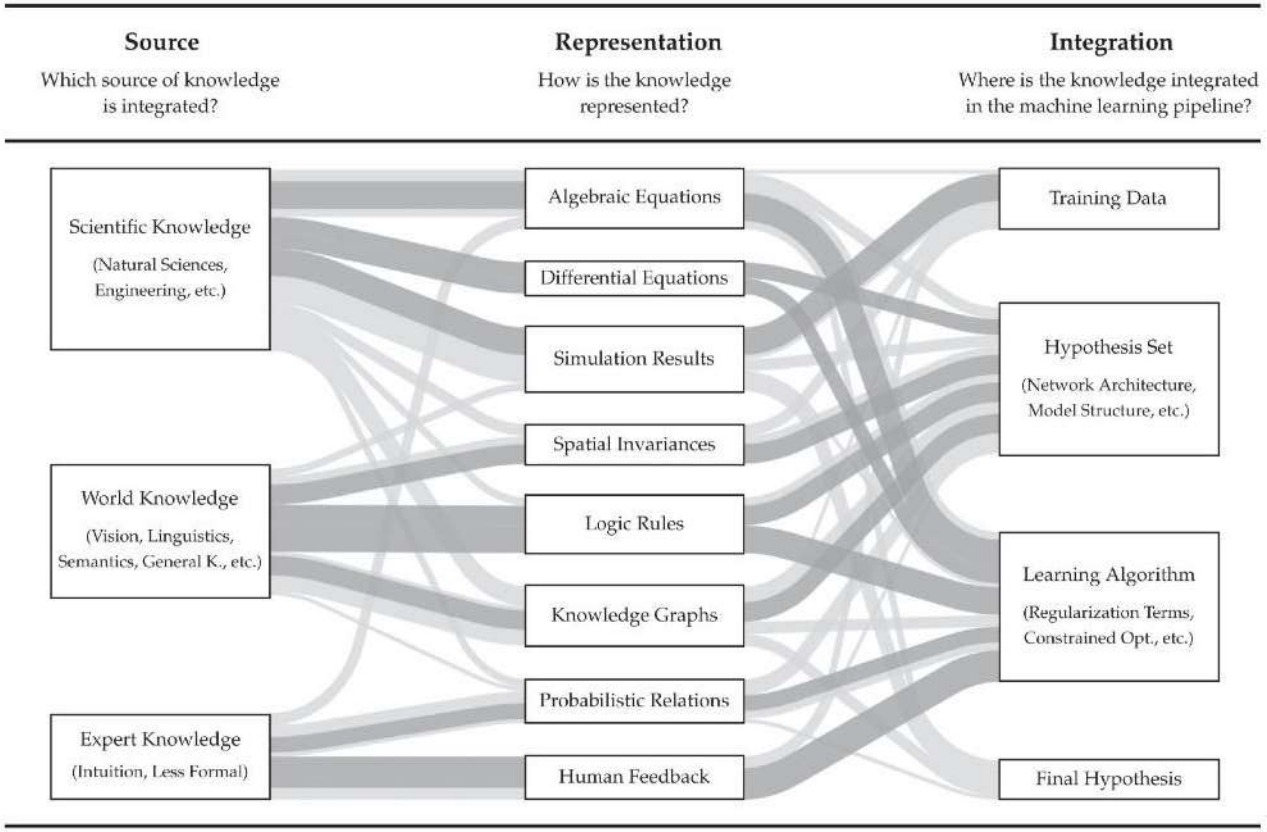
The literature has thus far mostly focused on highly tractable models with a small number of state variables (typically one or two). Furthermore, since solving these models numerically, such as by finite differences (Achdou et al., 2014; Brunnermeier and Sannikov, 2014), could be quite time-consuming, model parameters are often picked by calibration, which involves intensive model evaluation. Matching moments involves solving the model, simulating the model for a long period and calculating the moment value, and repeating the same procedure for a large number of parameter combinations. Although simulated methods of moment have been applied to corporate-finance models (Gomes et al., 2003; Whited and Wu, 2006; Bonomo and Whited, 2007; Matvos and Seru, 2014), dynamic equilibrium models are restricted by the curse of dimensionality. Additionally, taking expectations is typical in dynamic problems, but it incurs a significant computational burden. Finally, for different problems, researchers typically need to tailor their

[1]Department of Mathematics, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA 02139, USA
[2]Department of Computer and Information Science, University of Pennsylvania, Philadelphia, PA 19104, USA
[3]Department of Economics, Princeton University, Princeton, NJ 08544, USA
[4]Marshall School of Business, University of Southern California, Los Angeles, CA 90089, USA
[5]Department of Chemical and Biomolecular Engineering, University of Pennsylvania, Philadelphia, PA 19104, USA

*These authors contributed equally to this work.
†Corresponding author. Email: lulu@seas.upenn.edu

Generalising the idea of including knowledge into machine learning

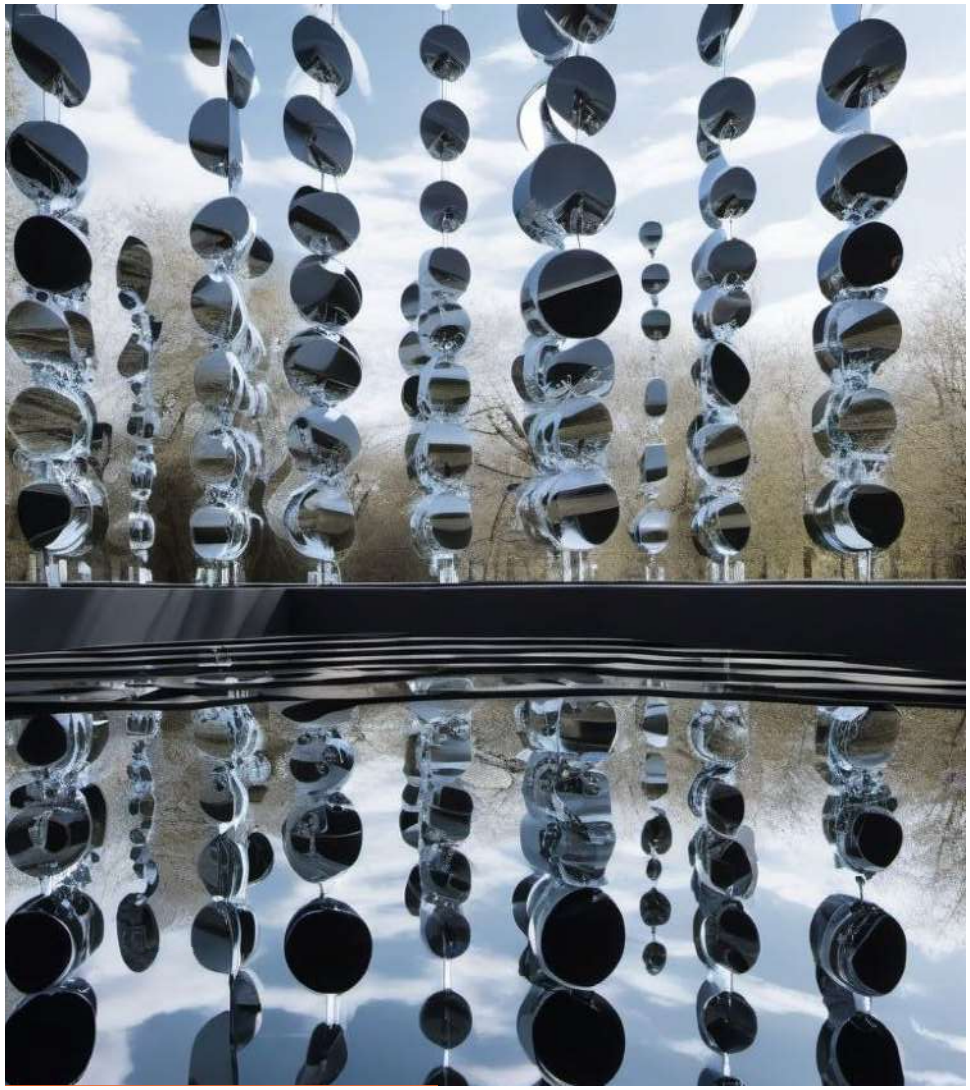
Scientific machine learning



Source: Von Rueden, L., Mayer, S., Beckh, K., Georgiev, B., Giesselbach, S., Heese, R., Kirsch, B., Pfrommer, J., Pick, A., Ramamurthy, R. and Walczak, M., 2021. Informed machine learning–a taxonomy and survey of integrating prior knowledge into learning systems. IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, 35(1), pp.614-633.

Generative AI

Applications in economics and hands-on examples



What is generative AI?

Generative AI

Generative AI

GenAI is a subset of artificial intelligence technologies that can **generate new content**, including text, images, videos, and music, that resembles human-created content. It learns from vast datasets to mimic the underlying distribution of that data.

Language: chatbots

Gemini

ChatGPT

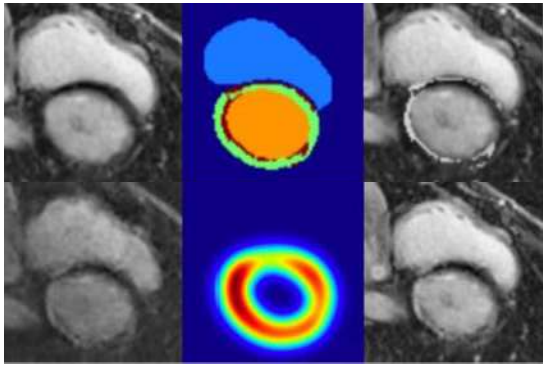
Co-Pilot

Image, video, music, art

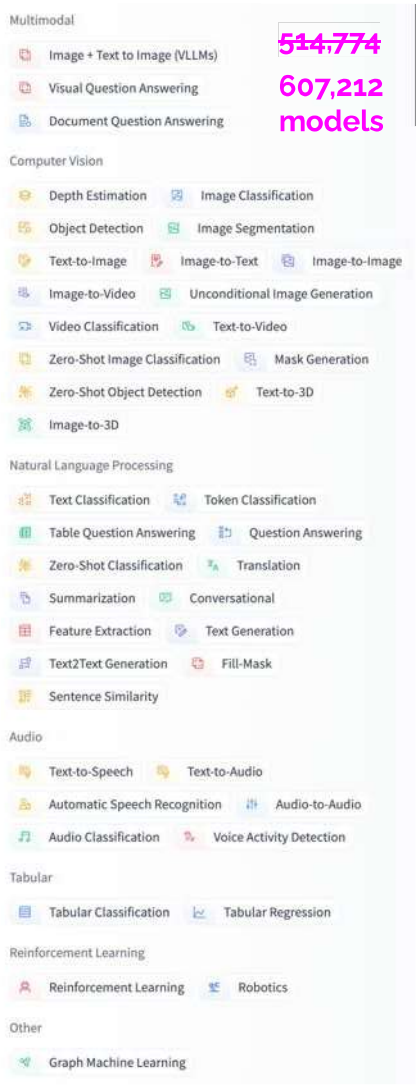


Source: Introducing Sora https://youtu.be/HK6y8DAPN_o

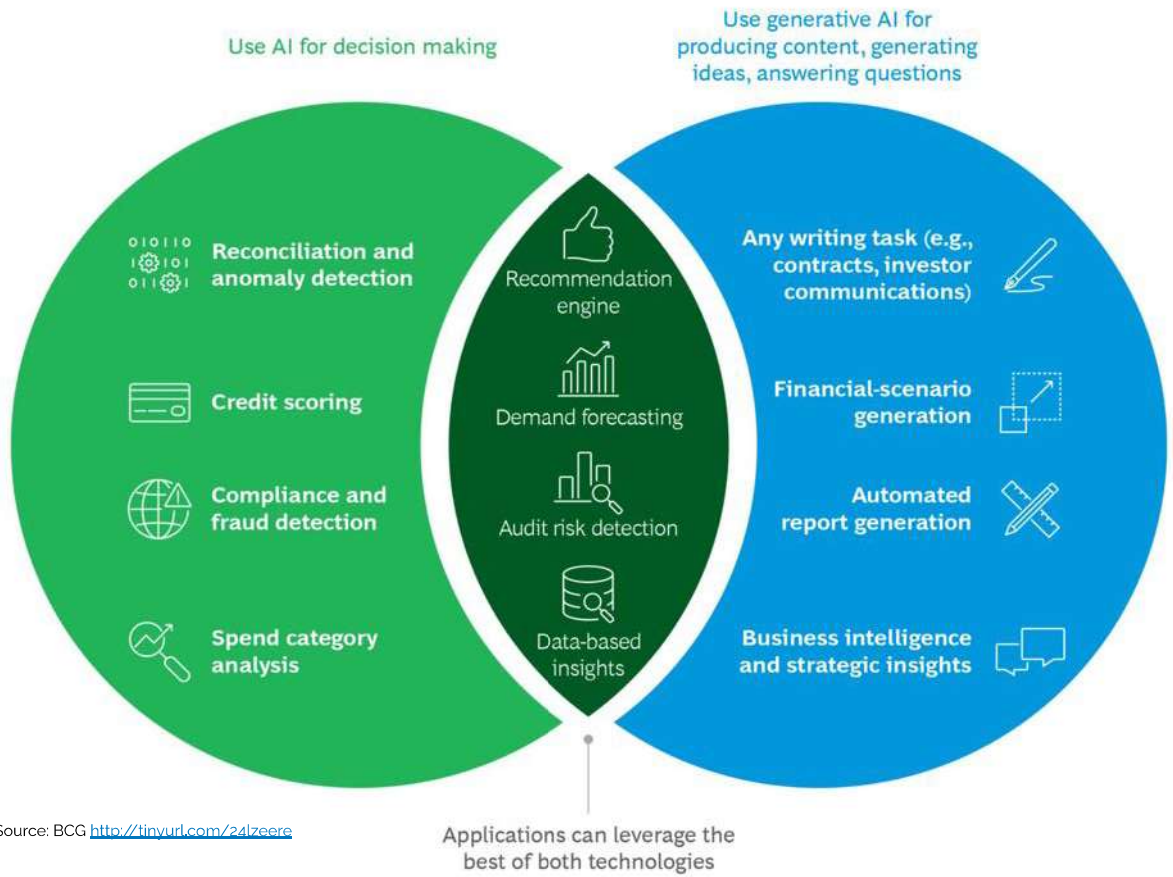
Augmented data



Source: Lau, F., Hendriks, T., Lieman-Sifry, J., Sall, S. and Golden, D., 2018. Scargan: chained generative adversarial networks to simulate pathological tissue on cardiovascular mr scans. In Deep Learning in Medical Image Analysis and Multimodal Learning for Clinical Decision Support: 4th International Workshop, DLMIA 2018, and 8th International Workshop, ML-CDS 2018, Held in Conjunction with MICCAI 2018, Granada, Spain, September 20, 2018, Proceedings 4 (pp. 343-350).



Banking and finance applications
Generative AI

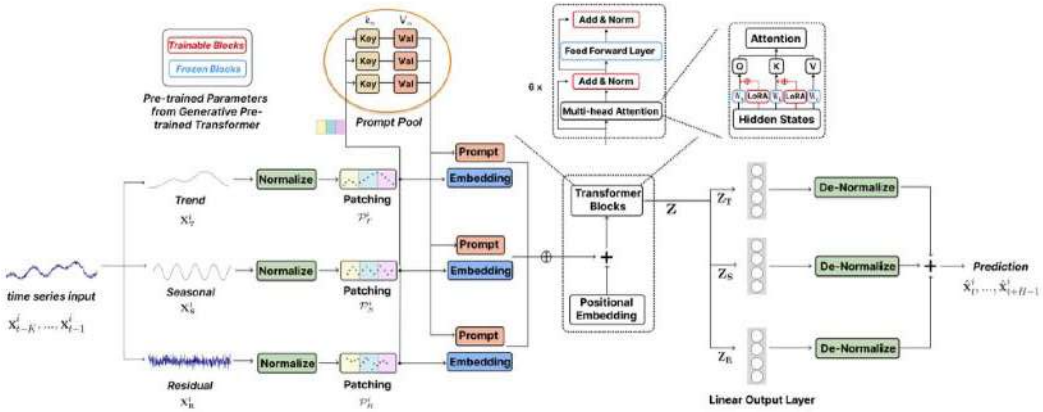


Source: BCG http://tinyurl.com/24lzeere

Economic applications I - Forecasting

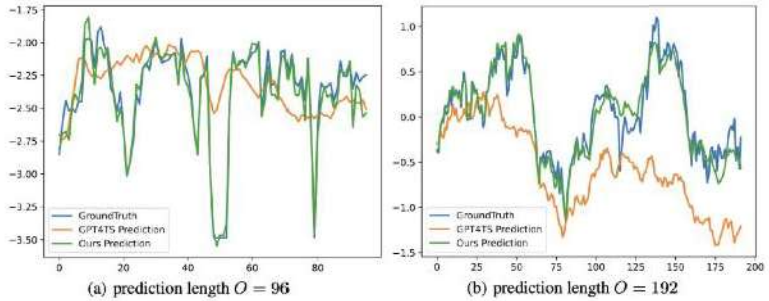
Generative AI

Prompt-based GPTs for multivariate time series forecasting

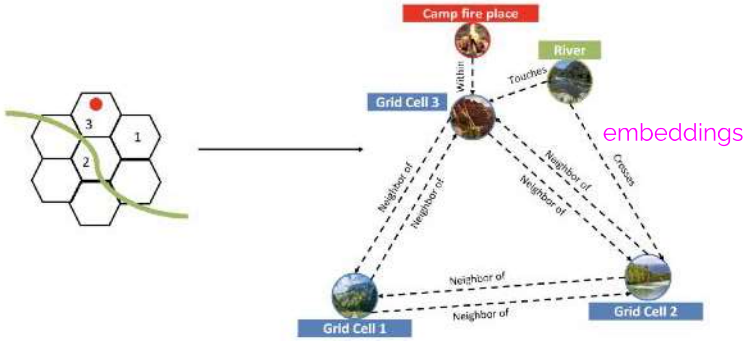


Source: Cao, D., Jia, F., Arik, S.O., Pfister, T., Zheng, Y., Ye, W. and Liu, Y., 2023. Tempo: Prompt-based generative pre-trained transformer for time series forecasting. arXiv preprint arXiv:2310.04948.

Electricity Transformer Temperature (ETT) dataset

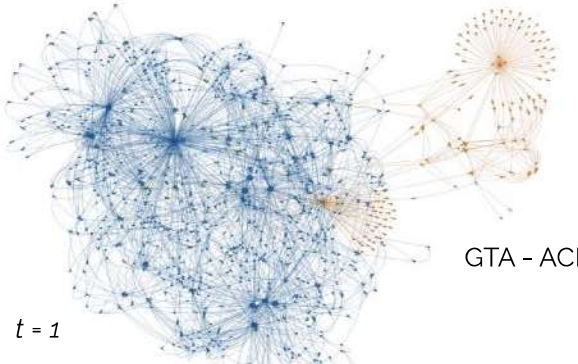


Spatio-temporal knowledge graphs for wildfire prediction



Source:Böckling, M., Paulheim, H. and Detzler, S., 2023. Wildfire prediction using spatio-temporal knowledge graphs. In CEUR Workshop Proceedings (Vol. 3401, pp. 1-11). RWTH Aachen.

Temporal knowledge graphs for conflict and trade dynamics



Source: Gastinger, J., Steinert, N., Gründer-Fahrer, S. and Martin, M., 2023. Dynamic representations of global crises: creation and analysis of a temporal knowledge graph for conflicts, trade and value networks. In Second International Workshop On Linked Data-driven Resilience Research 2023.

Economic applications II - Synthetic data and data augmentation

Generative AI

arXiv:2401.10370v1 [q-fin.CP] 18 Jan 2024

Deep generative modeling for financial time series with application in VaR: a comparative review *

Lars Ericson, Xuejun Zhu, Xusi Han, Rao Fu,
Shuang Li, Steve Guo, Ping Hu

This Version: January 18, 2024

Abstract

In the financial services industry, forecasting the risk factor distribution conditional on the history and the current market environment is the key to market risk modeling in general and value at risk (VaR) model in particular. As one of the most widely adopted VaR models in commercial banks, Historical simulation (HS) uses the empirical distribution of daily returns in a historical window as the forecast distribution of risk factor returns in the next day. The objectives for financial time series generation are to generate synthetic data paths with good variety, and similar distribution and dynamics to the original historical data. In this paper, we apply multiple existing deep generative methods (e.g., CGAN, CWGAN, Diffusion, and Signature WGAN) for conditional time series generation, propose and test two new methods for conditional multi-step time series generation, namely Encoder-Decoder CGAN and Conditional TimeVAE. Furthermore, we introduce a comprehensive framework with a set of KPIs to measure the quality of the generated time series for financial modeling. The KPIs cover distribution distance, autocorrelation and backtesting. All models (HS, parametric and neural networks) are tested on both historical USD yield curve data and additional data simulated from GARCH and CIR processes. The study shows that top performing models are HS, GARCH and CWGAN models. Future research directions in this area are also discussed.

Key words: distribution, GAN, conditional GAN, Wasserstein distance, diffusion, signature, historical simulation, GARCH, Vasicek, volatility clustering

Journal-classification: C15, C32, C45, C53

*Corresponding author: Steve Guo (steve.guo@wellsfargo.com). All authors are with Wells Fargo. Email addresses are at the end of the paper. We thank the following for providing helpful comments on earlier drafts, Paul Romanelli and Jeffrey Kung.
©2024 Wells Fargo Bank, N. A. All rights reserved. The views expressed in this publication are our personal views and do not necessarily reflect the views of Wells Fargo Bank, N.A., its parent company, affiliates and subsidiaries.

Table 1: List of models

No.	Model Category	Model Name	Note
1	Historical simulation (HS)	PHS	Plain Historical simulation
2	Historical simulation (HS)	FHS	Filtered historical simulation (EWMA)
3	Parametric (PM)	AR	Autoregressive model of order 1 of yields
4	Parametric (PM)	AR_RET	Autoregressive model of order 1 of return of yields
5	Parametric (PM)	GARCH	AR(1)+GARCH-normal model of yields
6	Parametric (PM)	GARCH_RET	AR(1)+GARCH-normal model of return of yields
7	Parametric (PM)	GARCHt_RET	AR(1)+GARCH-t (with t distribution) model of return of yields
8	Parametric (PM)	NS_VS	Nelson-Siegel 3 factor model with Vasicek dynamics
9	Neural network (NN)	CGAN-FC	Conditional GAN with fully connected layers
10	Neural network (NN)	CGAN-LSTM	Conditional GAN with LSTM layers
11	Neural network (NN)	CWGAN	Conditional GAN with Wasserstein loss
12	Neural network (NN)	DIFFUSION	Diffusion model
13	Neural network (NN)	SIG	Signature CWGAN with CNN layers
14	Neural network (NN)	VAE	Conditional Time VAE model

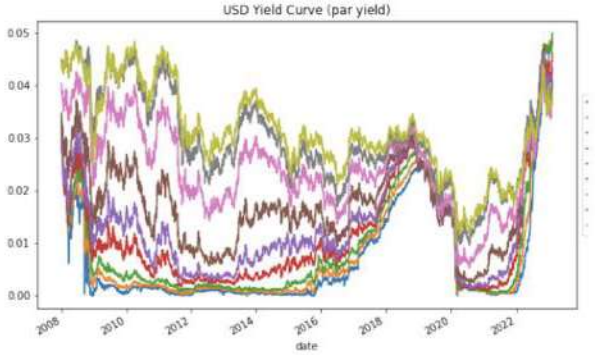


Table 38: Model average sub-scores for dataset USDYC (rand)

No.	Cat	Model	DIST	ACF	BT	Composite
1	HS	PHS	0.304	0.733	0.537	1.574
2	PM	GARCHt-RET	0.749	0.792	0.544	2.085
3	NN	CWGAN	0.859	0.780	0.551	2.189
4	PM	AR-RET	0.968	0.718	0.570	2.256
5	NN	SIG	0.916	0.858	0.561	2.335
6	NN	VAE	0.987	0.898	0.564	2.449
7	NN	CGAN-FC	0.949	0.785	0.830	2.564

KPI/score: the smaller the value, the better the model. These scores/subscores are the average scores across five model runs with different random seeds. DIST: distribution score, ACF: autocorrelation score, BT: backtesting score.

Source: Ericson, L., Zhu, X., Han, X., Fu, R., Li, S., Guo, S. and Hu, P., 2024. Deep Generative Modeling for Financial Time Series with Application in VaR: A Comparative Review. arXiv preprint arXiv:2401.10370.

Economic applications III - Central bank communications

Generative AI



The Journal of Finance and Data Science 9 (2023) 100114

Contents lists available at ScienceDirect

The Journal of Finance and Data Science

journal homepage: www.keaipublishing.com/en/journals/jfds

Research article

CentralBankRoBERTa: A fine-tuned large language model for central bank communications☆

Moritz Pfeifer [a,*], Vincent P. Marohl [b]

[a] Institute of Economic Policy, University of Leipzig, 04109 Leipzig, Germany
[b] Department of Mathematics, Columbia University, New York 10027, USA

ARTICLE INFO

JEL classification:
C55
C82
E52
E58
E63

Keywords:
Central bank communication
Monetary policy
Sentiment analysis
Multiclass classification
large language model

ABSTRACT

Central bank communications are an important tool for guiding the economy and fulfilling monetary policy goals. Natural language processing (NLP) algorithms have been used to analyze central bank communications. These outdated bag-of-words methods often ignore context and cannot distinguish who these sentiments are addressing. Recent research has introduced deep-learning-based NLP algorithms, also known as large language models (LLMs), which take context into account. This study applies LLMs to central bank communications and constructs CentralBankRoBERTa, a state-of-the-art economic agent classifier that distinguishes five basic macroeconomic agents and binary sentiment classifier that identifies the emotional content of sentences in central bank communications. The absence of large-language models in the central bank communications literature may be attributed to a lack of appropriately labeled datasets. To address this gap, we introduce our model, CentralBankRoBERTa, offering an easy-to-use and standardized tool for scholars of central bank communications.

1. Introduction

Today, central bank communications are considered an important monetary policy tool. Through communications, central banks have been said to guide the economy. Communications are supposed to help central banks better fulfill monetary policy goals such as price stability, stable interest rates or employment. A burgeoning literature has explored the use of natural language processing (NLP) to analyze central bank communications. Most, if not all, of these studies rely on NLP algorithms that assume a bag-of-words structure. That is, the algorithms ignore context and instead analyze texts as a collection of individual words treated independently without regard for grammar or word order. More recently, research in computational linguistics has introduced deep-learning-based NLP algorithms often referred to as large language models (LLMs) due to their large number of parameters (up to billions). These algorithms learn the syntactic and semantic relationships between words from a large body of texts. This allows them to take context into account.

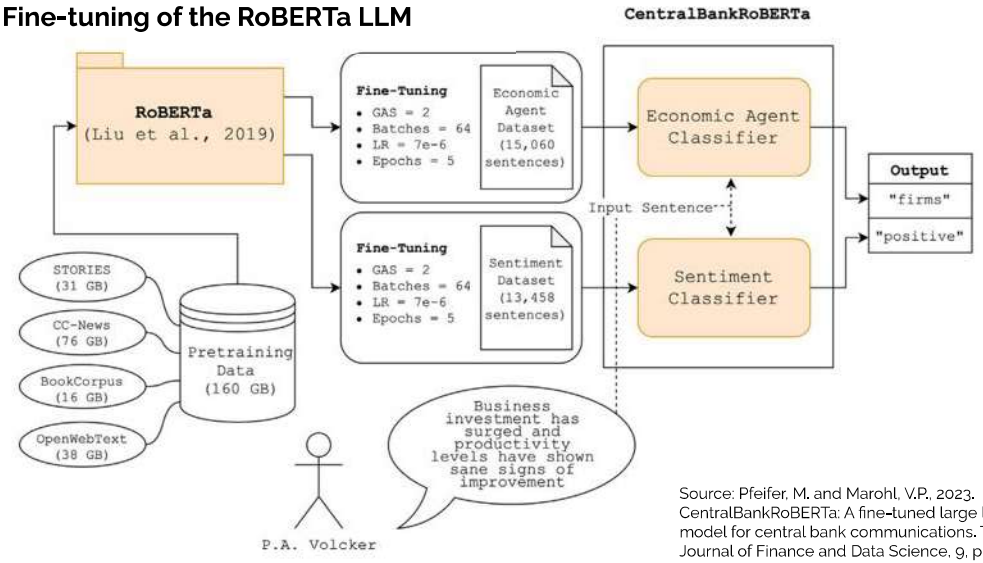
The aim of this study is to apply LLMs to central bank communications. Using a sample of 15,060 manually prelabeled sentences from the Federal Reserve Bank (Fed), the Bank of International Settlements (BIS) and the European Central Bank (ECB), we test for the

☆ We thank Aaya Keetanyan, Douglas Laxton, and the participants of the 26th Central Bank Macroeconomic Modeling Workshop for their feedback. Additionally, we appreciate the helpful comments of the two anonymous referees and Jinghi Huang. Lastly, we express our gratitude to David Kirschner and Paula Drachsler for their excellent research assistance. All remaining errors are our own.

* Corresponding author.
E-mail address: pfeifer@wifa.uni-leipzig.de (M. Pfeifer).
Peer review under responsibility of KeAi Communications Co., Ltd.

https://doi.org/10.1016/j.jfds.2023.100114
Received 16 August 2023; Received in revised form 29 November 2023; Accepted 30 November 2023
Available online 12 December 2023
2405-9188/© 2023 The Authors. Publishing services by Elsevier B.V. on behalf of KeAi Communications Co. Ltd. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Fine-tuning of the RoBERTa LLM



Source: Pfeifer, M. and Marohl, V.P., 2023. CentralBankRoBERTa: A fine-tuned large language model for central bank communications. The Journal of Finance and Data Science, 9, p.100114.

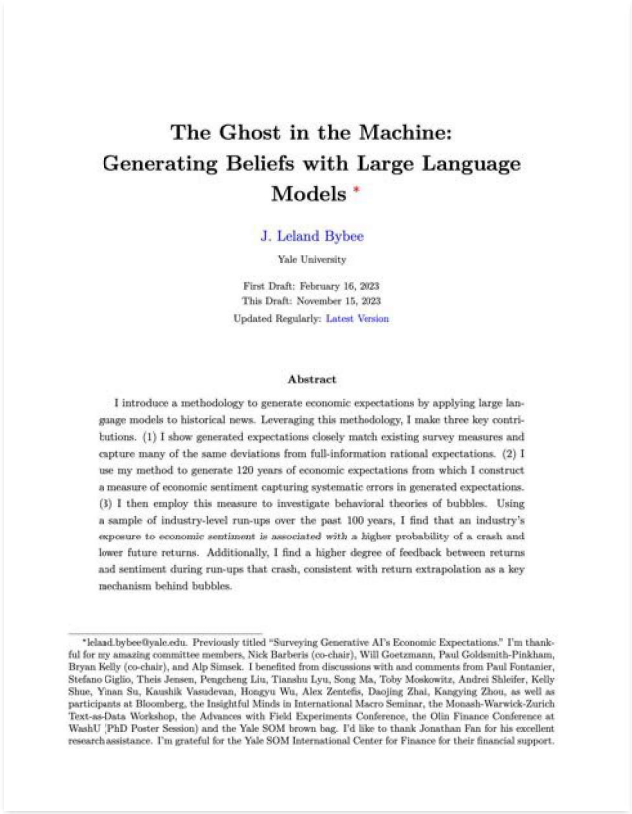
Examples of manually labelled sentences

Speaker	Sentence	Sentiment	Economic Agent
M. H. Moskow	On a very practical level, we reestablished our competitiveness in financial services.	1	Financial Sector
R. P. Forrestal	Continued success on the economic front depends largely on political reform, namely constitutional reforms that will help restrain fiscal spending.	0	Government
R. W. Fisher	Our homeowners are thus less burdened with their housing predicament and better positioned as consumers.	1	Households
P. A. Volcker	Business investment has surged higher and productivity trends have shown sane signs of improvement from the poor record of the 1970s.	1	Firms
A. M. Santomero	In fact, payments processing is the largest component of fed operations.	Na	Central Bank

Note: Five samples from a manually prelabeled data set of FED speeches (1948–2022). Each row represents a labeled sentence along with speaker information, the sentence content, assigned sentiment label, and the corresponding economic agent label.

Economic applications IV - Macroeconomic expectations

Generative AI



The Ghost in the Machine:
Generating Beliefs with Large Language Models *

J. Leland Bybee
Yale University

First Draft: February 16, 2023
This Draft: November 15, 2023
Updated Regularly: Latest Version

Abstract

I introduce a methodology to generate economic expectations by applying large language models to historical news. Leveraging this methodology, I make three key contributions. (1) I show generated expectations closely match existing survey measures and capture many of the same deviations from full-information rational expectations. (2) I use my method to generate 120 years of economic expectations from which I construct a measure of economic sentiment capturing systematic errors in generated expectations. (3) I then employ this measure to investigate behavioral theories of bubbles. Using a sample of industry-level run-ups over the past 100 years, I find that an industry's exposure to economic sentiment is associated with a higher probability of a crash and lower future returns. Additionally, I find a higher degree of feedback between returns and sentiment during run-ups that crash, consistent with return extrapolation as a key mechanism behind bubbles.

*lelaad.bybee@yale.edu. Previously titled "Surveying Generative AI's Economic Expectations." I'm thankful for my amazing committee members, Nick Barberis (co-chair), Will Goetzmann, Paul Goldsmith-Pinkham, Bryan Kelly (co-chair), and Alp Simsek. I benefited from discussions with and comments from Paul Fontanier, Stefano Giglio, Theis Jensen, Pengcheng Liu, Tianshu Lyu, Song Ma, Toby Moskowitz, Andrei Shleifer, Kelly Shue, Yinan Su, Kaushik Vasudevan, Hongyu Wu, Alex Zentefis, Daojing Zhai, Kangying Zhou, as well as participants at Bloomberg, the Insightful Minds in International Macro Seminar, the Monash-Warwick-Zurich Text-as-Data Workshop, the Advances with Field Experiments Conference, the Olin Finance Conference at WashU [PhD Poster Session) and the Yale SOM brown bag. I'd like to thank Jonathan Fan for his excellent research assistance. I'm grateful for the Yale SOM International Center for Finance for their financial support.

"Una metodología para **generar expectativas económicas** aplicando modelos de lenguaje amplios a **noticias históricas**.

(1) Muestro que **las expectativas generadas coinciden estrechamente con las medidas de encuestas existentes** y capturan muchas de las mismas **desviaciones de las expectativas racionales de información completa**.

(2) Utilizo mi método para generar **120 años de expectativas económicas**, a partir de las cuales construyo **una medida de sentimiento económico** que refleja los errores sistemáticos en las expectativas generadas.

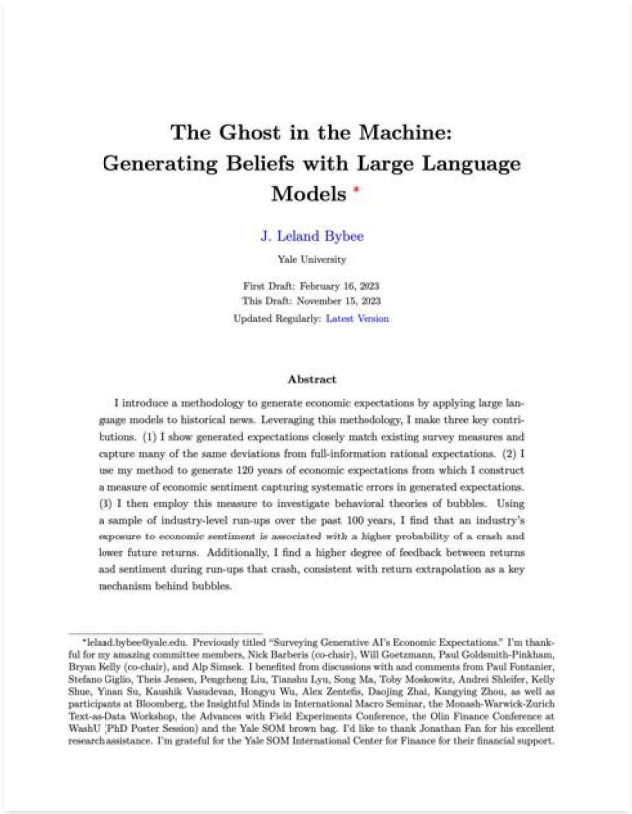
(3) Luego empleo esta medida para **investigar las teorías conductuales de las burbujas**."

Bybee (2023)

Source: Bybee, J.L., 2023. The Ghost in the Machine: Generating Beliefs with Large Language Models. Working Paper.

Economic applications IV - Macroeconomic expectations

Generative AI



The Ghost in the Machine:
Generating Beliefs with Large Language Models *

J. Leland Bybee
Yale University

First Draft: February 16, 2023
This Draft: November 15, 2023
Updated Regularly: Latest Version

Abstract

I introduce a methodology to generate economic expectations by applying large language models to historical news. Leveraging this methodology, I make three key contributions. (1) I show generated expectations closely match existing survey measures and capture many of the same deviations from full-information rational expectations. (2) I use my method to generate 120 years of economic expectations from which I construct a measure of economic sentiment capturing systematic errors in generated expectations. (3) I then employ this measure to investigate behavioral theories of bubbles. Using a sample of industry-level run-ups over the past 100 years, I find that an industry's exposure to economic sentiment is associated with a higher probability of a crash and lower future returns. Additionally, I find a higher degree of feedback between returns and sentiment during run-ups that crash, consistent with return extrapolation as a key mechanism behind bubbles.

*lelaad.bybee@yale.edu. Previously titled "Surveying Generative AI's Economic Expectations." I'm thankful for my amazing committee members, Nick Barberis (co-chair), Will Goetzmann, Paul Goldsmith-Pinkham, Bryan Kelly (co-chair), and Alp Simsek. I benefited from discussions with and comments from Paul Fontanier, Stefano Giglio, Theis Jensen, Pengcheng Liu, Tianshu Lyu, Song Ma, Toby Moskowitz, Andrei Shleifer, Kelly Shue, Yinan Su, Kaushik Vasudevan, Hongyu Wu, Alex Zentefis, Daojing Zhai, Kangying Zhou, as well as participants at Bloomberg, the Insightful Minds in International Macro Seminar, the Monash-Warwick-Zurich Text-as-Data Workshop, the Advances with Field Experiments Conference, the Olin Finance Conference at WashU [PhD Poster Session) and the Yale SOM brown bag. I'd like to thank Jonathan Fan for his excellent research assistance. I'm grateful for the Yale SOM International Center for Finance for their financial support.

"A methodology to **generate economic expectations** by applying large language models to **historical news**.

- (1) **I** show **generated expectations closely match existing survey measures** and capture many of the same **deviations from full-information rational expectations**.
- (2) **I** use my method to generate **120 years of economic expectations** from which **I** construct **a measure of economic sentiment** capturing systematic errors in generated expectations.
- (3) **I** then employ this measure to **investigate behavioral theories of bubbles**."

Bybee (2023)

Source: Bybee, J.L., 2023. The Ghost in the Machine: Generating Beliefs with Large Language Models. Working Paper.

Generative AI for economic research

Generative AI



Journal of Economic Literature 2023, 61(4), 1281–1317
https://doi.org/10.1257/jel.20231736

Generative AI for Economic Research: Use Cases and Implications for Economists†

ANTON KORINEK*

Generative artificial intelligence (AI) has the potential to revolutionize research. I analyze how large language models (LLMs) such as ChatGPT can assist economists by describing dozens of use cases in six areas: ideation and feedback, writing, background research, data analysis, coding, and mathematical derivations. I provide general instructions and demonstrate specific examples of how to take advantage of each of these, classifying the LLM capabilities from experimental to highly useful. I argue that economists can reap significant productivity gains by taking advantage of generative AI to automate micro-tasks. Moreover, these gains will grow as the performance of AI systems continues to improve. I also speculate on the longer-term implications of AI-powered cognitive automation for economic research. The online resources associated with this paper explain how to get started and will provide regular updates on the latest capabilities of generative AI in economics. (*JEL* A11, C45, D83, I23, O33)

1. *Introduction*

Recent advances in generative artificial intelligence (AI), in particular in the space of large language models (LLMs), have the potential to revolutionize research in economics and other scientific disciplines. Generative AI has crossed the threshold to become useful across a wide range of cognitive tasks. This was illustrated by the viral reception of ChatGPT, which was released by OpenAI in November 2022, gained more

*Korinek: Professor at the University of Virginia, David M. Rubenstein Fellow at the Brookings Institution, the Economics of AI Lead at the Centre for the Governance of AI (GovAI), a Research Affiliate of the NBER and CEPR, and Senior Advisor of the Partnership on AI. Financial support from Brookings and from Longview Philanthropy is gratefully acknowledged. I thank Julian Hazell, Sid Srinivasan, and participants at a number of seminars and webinars for helpful conversations on the topic. Moreover, I thank Max Schnidman, Don Suh, Natacha Swindle, and Davis Taliaferro for excellent research assistance, and GPT-3/4 and Claude/Claude 2 for inspiration and editorial assistance. Moreover, I thank David Romer and four anonymous referees for their thoughtful comments. An earlier version of this paper was circulated under the title "Language Models and Cognitive Automation for Economic Research." September 2023.

†This is a living paper. Go to https://doi.org/10.1257/jel.20231736 to visit the article page and view author disclosure statement(s), regular updates on applications of generative AI for economic research, and online resources compiled by the author to help readers get started using generative AI.

TABLE 2
SUMMARY OF LLM CAPABILITIES AND RATING OF USEFULNESS

Category	Task	Usefulness
Ideation and Feedback	Brainstorming	●
	Feedback	◐
	Providing counterarguments	◐
Writing	Synthesizing text	●
	Editing text	●
	Evaluating text	●
	Generating catchy titles & headlines	●
	Generating tweets to promote a paper	●
Background Research	Summarizing Text	●
	Literature Research	○
	Formatting References	●
	Explaining Concepts	◐
Coding	Writing code	◐
	Explaining code	◐
	Translating code	●
	Debugging code	◐
Data Analysis	Creating figures	◐
	Extracting data from text	●
	Reformatting data	●
	Classifying and scoring text	◐
	Extracting sentiment	◐
	Simulating human subjects	◐
Math	Setting up models	◐
	Deriving equations	○
	Explaining models	◐

Notes: The third column reports my subjective rating of LLM capabilities as of September 2023:
○: Experimental; results are inconsistent and require significant human oversight.
◐: Useful; requires oversight but will likely save you time.
●: Highly useful; incorporating this into your workflow will save you time.

Example 1: Black Scholes (GPT-4 multimodal)

Generative AI

Explain what this equation is. What are the different parameters?

$$c = S_0\, N(d_1) - K\, e^{-rT} N(d_2)$$

$$p = K\, e^{-rT}\, N(-d_2) - S_0\, N(-d_1)$$

$$\text{where} \quad d_1 = \frac{\ln(S_0 / K) + (r + \sigma^2 / 2)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d_2 = \frac{\ln(S_0 / K) + (r - \sigma^2 / 2)T}{\sigma\sqrt{T}} = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

The equation you've provided is the Black-Scholes formula, which is used to determine the price of European-style options. It is one of the most important concepts in financial mathematics and was developed by Fischer Black, Myron Scholes, and Robert Merton in the early 1970s. Here is an explanation of the formula and its parameters:

- c: The price of a European call option.
- p: The price of a European put option.
- S_0: The current price of the underlying asset.
- K: The strike price of the option.
- T: The time to maturity of the option, in years.
- r: The risk-free interest rate, expressed as a continuous compound rate.
- σ: The volatility of the underlying asset's returns, which is the standard deviation of the asset's returns.
- $N(\cdot)$: The cumulative distribution function of the standard normal distribution.
- d_1 and d_2: Intermediate variables used in the Black-Scholes formula.

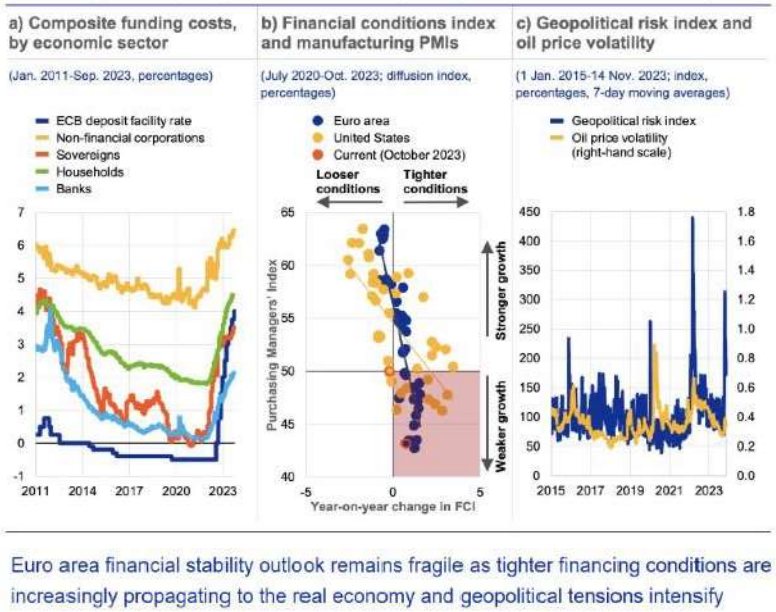
The formula calculates the theoretical price of a call or put option based on the assumption that the underlying asset price follows a geometric Brownian motion with constant drift and volatility. The formula assumes that the option can only be exercised at maturity (European option) and that no dividends are paid out during the life of the option.

- $N(d_1)$ and $N(d_2)$ represent the probabilities, under the risk-neutral measure, that the option will finish in the money, adjusted for the present value.
- $N(-d_1)$ and $N(-d_2)$ are used for put option pricing and represent the probabilities of the option being in the money under the risk-neutral measure, again adjusted for the present value.

Example 2: FSR ECB - Euro Area financial stability (GPT-4 multimodal)

Generative AI

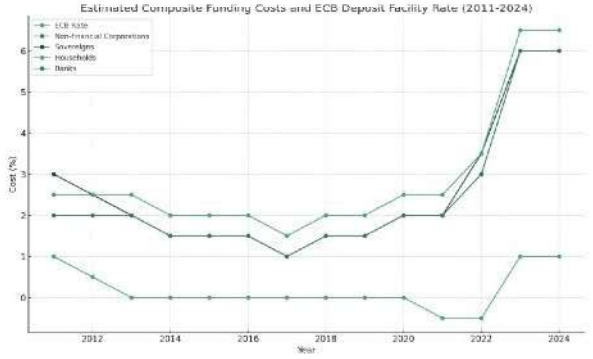
1. Explain the implications of the three charts for Euro Area financial stability.



2. Look at the year (x-axis) and the funding cost (y-axis) and create a table with the approximate values from the years starting in 2011 and ending in 2023.

Year	ECB Rate	Non-financial Corporations	Sovereigns	Households	Banks
2011	-1.0	-2.5	-3.0	-2.5	-2.0
2012	-0.5	-2.5	-2.5	-2.5	-2.0
2013	-0.0	-2.0	-2.0	-2.5	-2.0
2014	-0.0	-1.5	-1.5	-2.0	-1.5
2015	-0.0	-1.5	-1.5	-2.0	-1.5
2016	-0.0	-1.5	-1.5	-2.0	-1.5
2017	-0.0	-1.0	-1.0	-1.5	-1.0
2018	-0.0	-1.5	-1.5	-2.0	-1.5
2019	-0.0	-1.5	-1.5	-2.0	-1.5
2020	-0.0	-2.0	-2.0	-2.5	-2.0
2021	--0.5	-2.0	-2.0	-2.5	-2.0
2022	--0.5	-3.0	-3.5	-3.5	-3.0
2023	-1.0	-6.0	-6.0	-6.5	-6.0
2024	-1.0*	-6.0*	-6.0*	-6.5*	-6.0*

3. Now take the values of that table and draw the line diagrams (in a single chart) for the four sectors and the ECB rate.



Example 3: Policy opinions by demographics (GPT-4)

Generative AI

Gilbert: "Para cada uno de los siguientes residentes en Cataluña, proporciona una calificación de una palabra para indicar si es más probable que **aprueben o desaprueben la prohibición de los coches en los centros de las ciudades catalanas**. Por favor, también explica detalladamente tu razonamiento en cada caso.

- Una **abogada** de 32 años en Barcelona, quien se desplaza a trabajar diariamente desde un pueblo con conexiones de transporte público muy limitadas.
- Un **médico** retirado de 73 años en Igualada, que vota por el PP.
- Una **ingeniero** de software de 25 años en Barcelona, estadounidense y que simpatiza con las políticas de Ada Colau.
- Un **cajero** de supermercado de 45 años en Girona, de segunda generación italiana y que vota por la CUP.
- Un **empresario** de 55 años en Terrassa, quien es miembro activo de "Foment del Treball."

Abogada de 32 años en Barcelona: Desaprueba. Esta persona probablemente desapruebe la prohibición de coches en los centros de las ciudades catalanas debido a su necesidad de viajar diariamente desde un pueblo con conexiones limitadas de transporte público. La prohibición complicaría significativamente su traslado al trabajo, aumentando su tiempo de viaje y posiblemente sus costos.

Médico jubilado de 73 años en Igualada: Desaprueba. Dado que vota por el PP, un partido político que generalmente favorece menos restricciones en el uso de vehículos privados y más libertades individuales en este contexto, es probable que desapruebe la prohibición. Su edad también puede influir en su preferencia por la comodidad y la accesibilidad que proporciona el uso de un coche personal.

Ingeniero de software de 25 años en Barcelona: Aprueba. Siendo una admiradora de las políticas de Ada Colau, quien es conocida por su enfoque progresista hacia la sostenibilidad urbana y la reducción del tráfico de coches, es probable que apruebe la prohibición. Esto se alinea con la visión de hacer de las ciudades espacios más amigables para peatones y ciclistas.

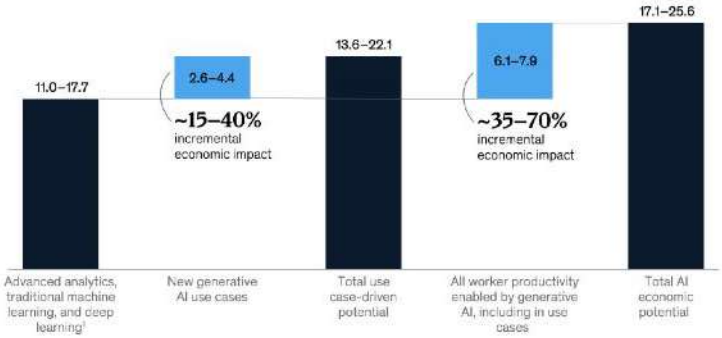
Cajero de supermercado de 45 años en Girona: Aprueba. Votar por la CUP, un partido conocido por su enfoque en políticas sociales y ambientales progresistas, sugiere que podría estar a favor de medidas que busquen reducir la contaminación y mejorar la calidad de vida en las ciudades, como la prohibición de coches en los centros urbanos.

Empresario de 55 años en Terrassa: Desaprueba. Como miembro activo de "Foment del Treball", una organización que representa los intereses empresariales y económicos, es probable que desapruebe la prohibición debido a las posibles repercusiones negativas en los negocios locales y la economía. Las restricciones al tráfico podrían afectar el acceso de clientes y suministros a las empresas situadas en los centros de las ciudades.

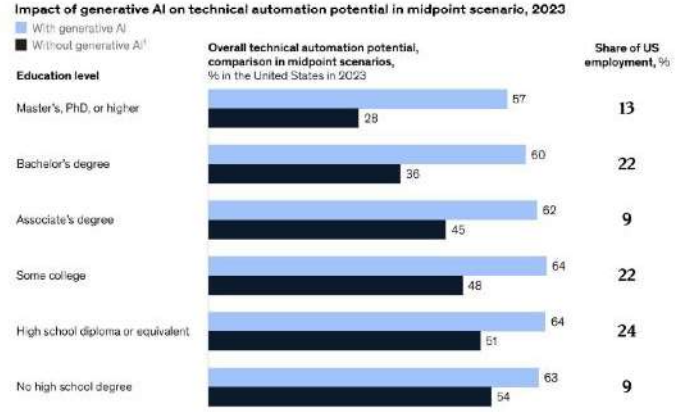
Economic impact of generative AI

Generative AI

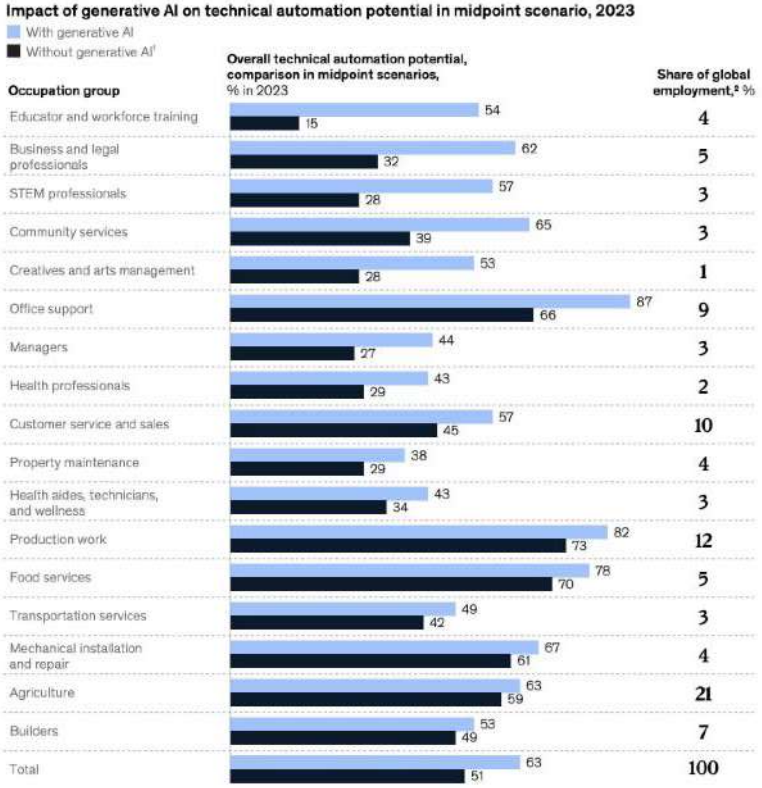
Value-add potential of GenAI ($ trillion)



Automation potential by education



Advances in technical capabilities could have the most impact on activities performed by educators, professionals, and creatives.



Source: McKinsey http://tinyurl.com/2amd4yox

Large language models in science

An overview with applications

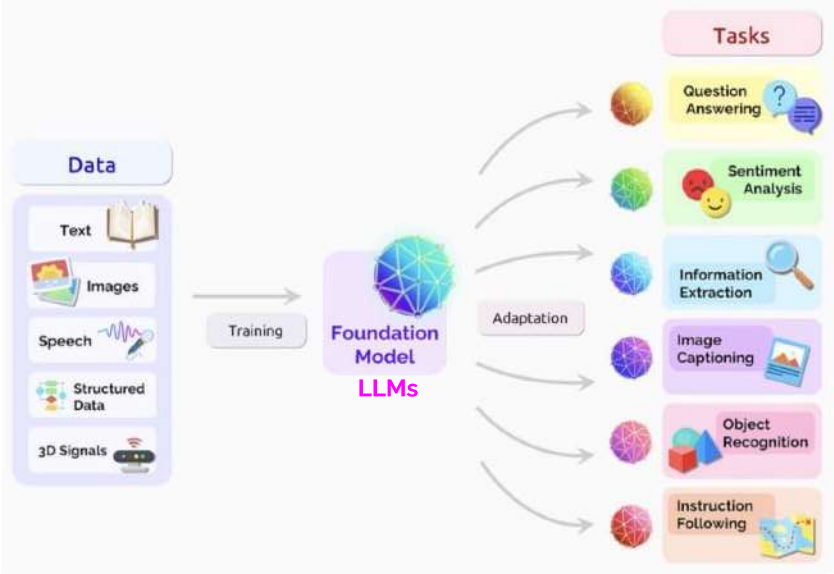


Gilbert Peffer, Bàrbara Llacay - IAFI Seminar 2024

Large language models

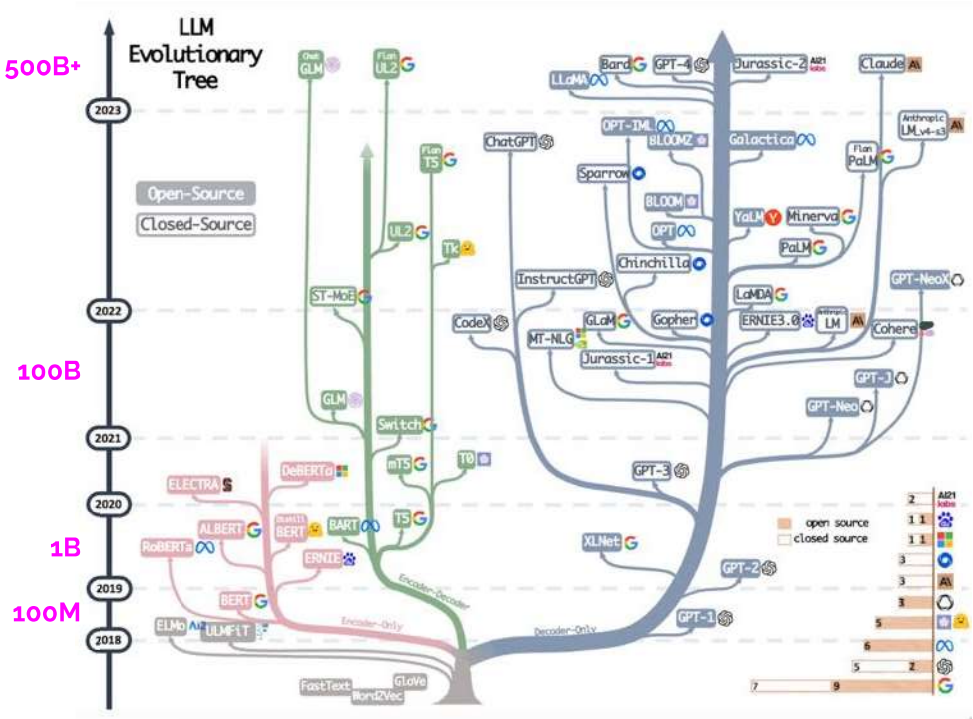
LLMs in science

What are large language models?



Source: Bommasani, R., Hudson, D.A., Adeli, E., Altman, R., Arora, S., von Arx, S., Bernstein, M.S., Bohg, J., Bosselut, A., Brunskill, E. and Brynjolfsson, E., 2021. On the opportunities and risks of foundation models. arXiv preprint arXiv:2108.07258.

Evolution of large language models

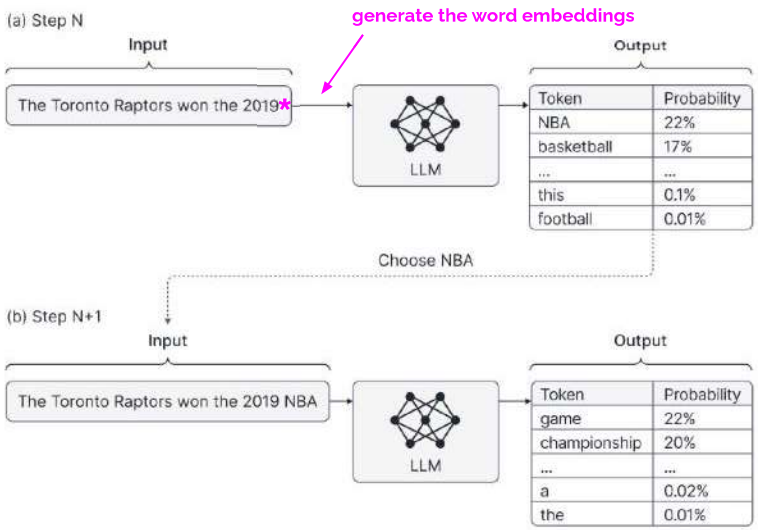


Source: Yang, J., Jin, H., Tang, R., Han, X., Feng, Q., Jiang, H., Yin, B. and Hu, X., 2023. Harnessing the power of llms in practice: A survey on chatgpt and beyond. arXiv preprint arXiv:2304.13712.

How LLMs generate text

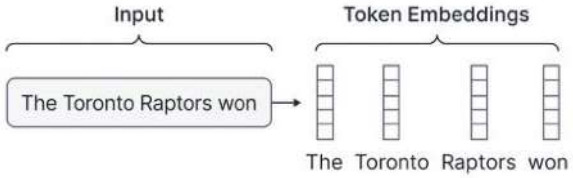
LLMs in science

Generate the next word

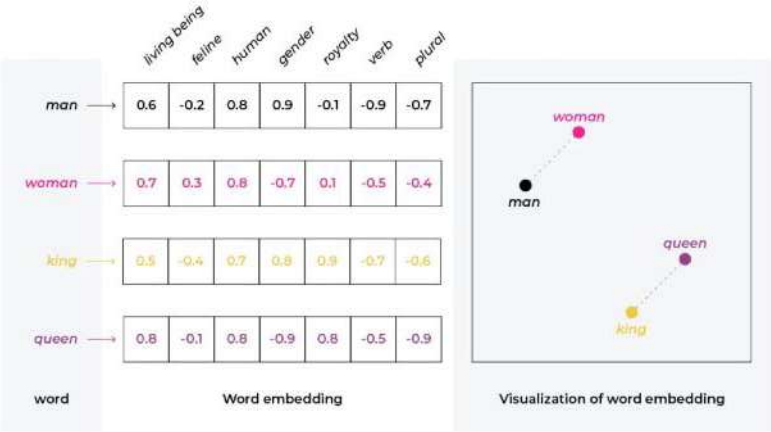


Source: Borealis AI http://tinyurl.com/2c735bfr

Generate the word embeddings



What are embeddings?

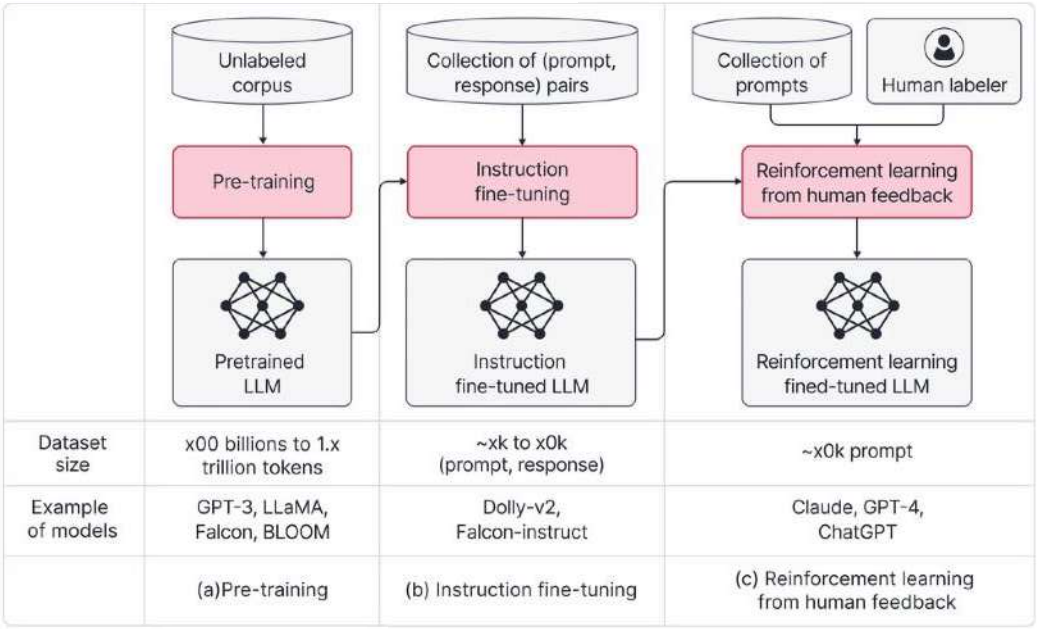


Source: Arize http://tinyurl.com/284u7qpm

Training and inference techniques

LLMs in science

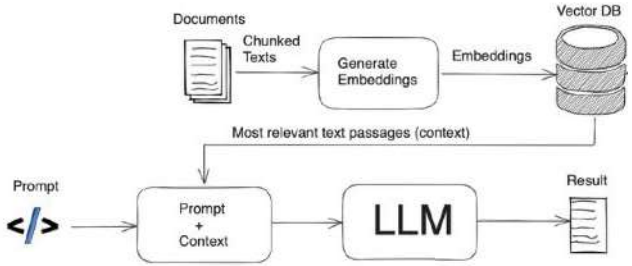
Training LLMs



Dataset size	x00 billions to 1.x trillion tokens	~xk to x0k (prompt, response)	~x0k prompt
Example of models	GPT-3, LLaMA, Falcon, BLOOM	Dolly-v2, Falcon-instruct	Claude, GPT-4, ChatGPT
	(a)Pre-training	(b) Instruction fine-tuning	(c) Reinforcement learning from human feedback

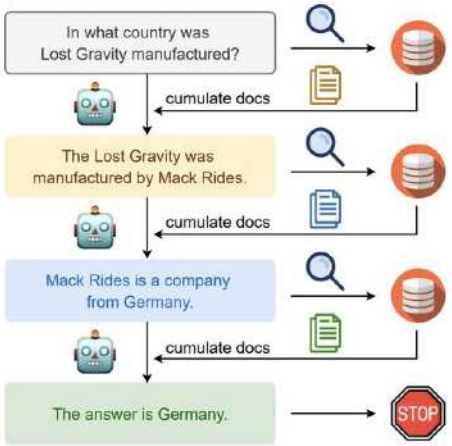
Source: Borealis AI http://tinyurl.com/2c735bfr

Retrieval augmented generation



Source: Krystian Safjan http://tinyurl.com/232agvge

Chain-of-thought reasoning



Source: Trivedi, H., Balasubramanian, N., Khot, T. and Sabharwal, A., 2022. Interleaving retrieval with chain-of-thought reasoning for knowledge-intensive multi-step questions. arXiv preprint arXiv:2212.10509.

Examples: BloombergGPT and FinGPT

LLMs in science

Bloomberg training datasets pretraining

Cost ~$2.7 million

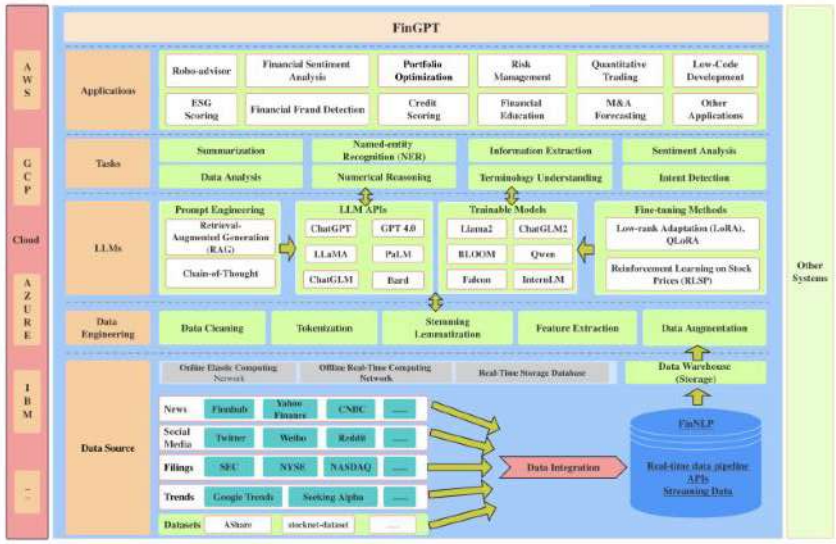
Dataset	Docs 1e4	C/D	Chars 1e8	C/T	Toks 1e8	T%
FinPile	*175,886*	*1,017*	*17,883*	*4.92*	*3,635*	*51.27%*
Web	158,250	933	14,768	4.96	2,978	42.01%
News	10,040	1,665	1,672	4.44	376	5.31%
Filings	3,335	2,340	780	5.39	145	2.04%
Press	1,265	3,443	435	5.06	86	1.21%
Bloomberg	2,996	758	227	4.60	49	0.70%
PUBLIC	*50,744*	*3,314*	*16,818*	*4.87*	*3,454*	*48.73%*
C4	34,832	2,206	7,683	5.56	1,381	19.48%
Pile-CC	5,255	4,401	2,312	5.42	427	6.02%
GitHub	1,428	5,364	766	3.38	227	3.20%
Books3	19	552,398	1,064	4.97	214	3.02%
PubMed Central	294	32,181	947	4.51	210	2.96%
ArXiv	124	47,819	591	3.56	166	2.35%
OpenWebText2	1,684	3,850	648	5.07	128	1.80%
FreeLaw	349	15,381	537	4.99	108	1.52%
StackExchange	1,538	2,201	339	4.17	81	1.15%
DM Mathematics	100	8,193	82	1.92	43	0.60%
Wikipedia (en)	590	2,988	176	4.65	38	0.53%
USPTO Backgrounds	517	4,339	224	6.18	36	0.51%
PubMed Abstracts	1,527	1,333	204	5.77	35	0.50%
OpenSubtitles	38	31,055	119	4.90	24	0.34%
Gutenberg (PG-19)	3	399,351	112	4.89	23	0.32%
Ubuntu IRC	1	539,222	56	3.16	18	0.25%
EuroParl	7	65,053	45	2.93	15	0.21%
YouTubeSubtitles	17	19,831	33	2.54	13	0.19%
BookCorpus2	2	370,384	65	5.36	12	0.17%
HackerNews	82	5,009	41	4.87	8	0.12%
PhilPapers	3	74,827	23	4.21	6	0.08%
NIH ExPorter	92	2,165	20	6.65	3	0.04%
Enron Emails	24	1,882	5	3.90	1	0.02%
Wikipedia (7/1/22)	2,218	3,271	726	3.06	237	3.35%
TOTAL	*226,691*	*1,591*	*34,701*	*4.80*	*7,080*	*100.00%*

Source: Wu, S., Irsoy, O., Lu, S., Dabravolski, V., Dredze, M., Gehrmann, S., Kambadur, P., Rosenberg, D. and Mann, G., 2023. Bloomberggpt: A large language model for finance. arXiv preprint arXiv:2303.17564.

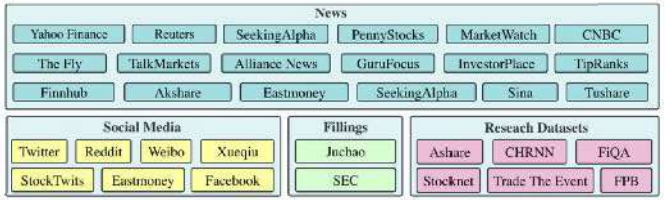
FinGPT fine-tuned on pretrained LLMs

Cost ~$300 per fine-tuning

[Forecaster demo on HF]



FinGPT streaming data sources

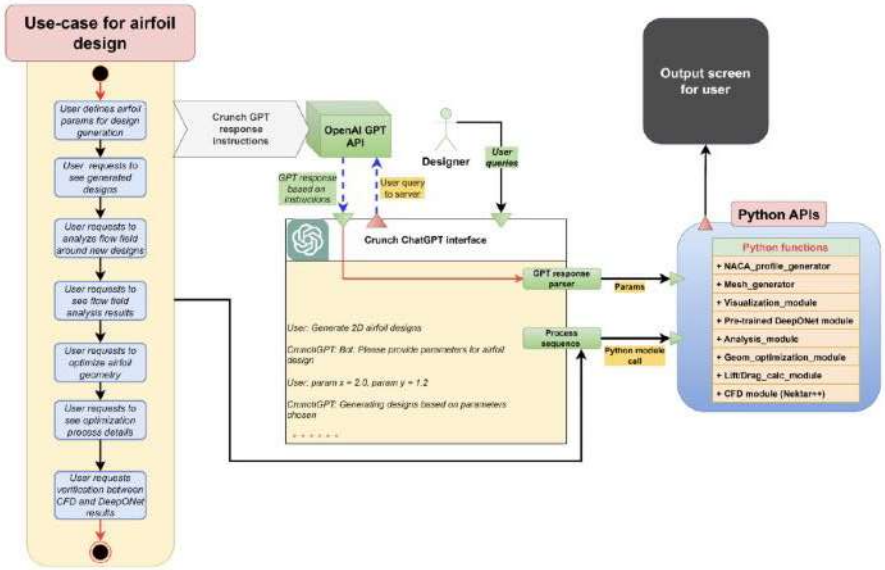


Source: Liu, X.Y., Wang, G. and Zha, D., 2023. Fingpt: Democratizing internet-scale data for financial large language models. arXiv preprint arXiv:2307.10485.

Examples: Science LLMs with and without planning & agency

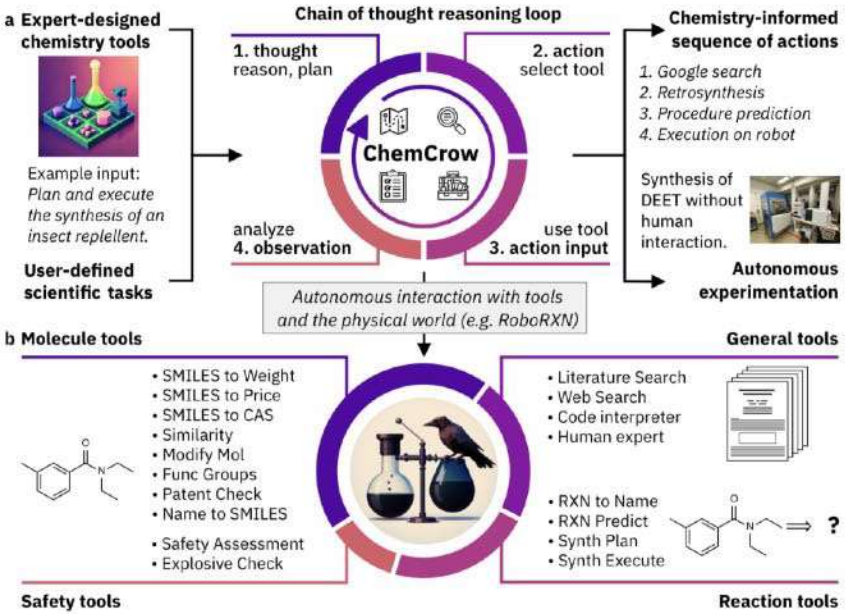
LLMs in science

Engineering design workflow



Source: Kumar, V., Gleyzer, L., Kahana, A., Shukla, K. and Karniadakis, G.E., 2023. Mycrunchgpt: A llm assisted framework for scientific machine learning. Journal of Machine Learning for Modeling and Computing, 4(4).

Chemistry experiment workflow

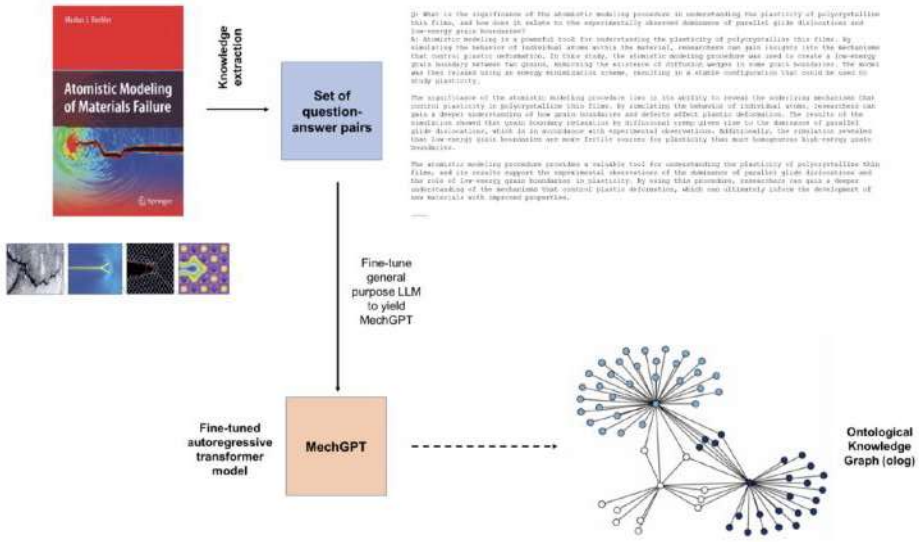


Source: Bran, A.M., Cox, S., Schilter, O., Baldassari, C., White, A. and Schwaller, P., 2023, October. Augmenting large language models with chemistry tools. In NeurIPS 2023 AI for Science Workshop.

Examples: In-depth evaluation of an LLM for materials sciences

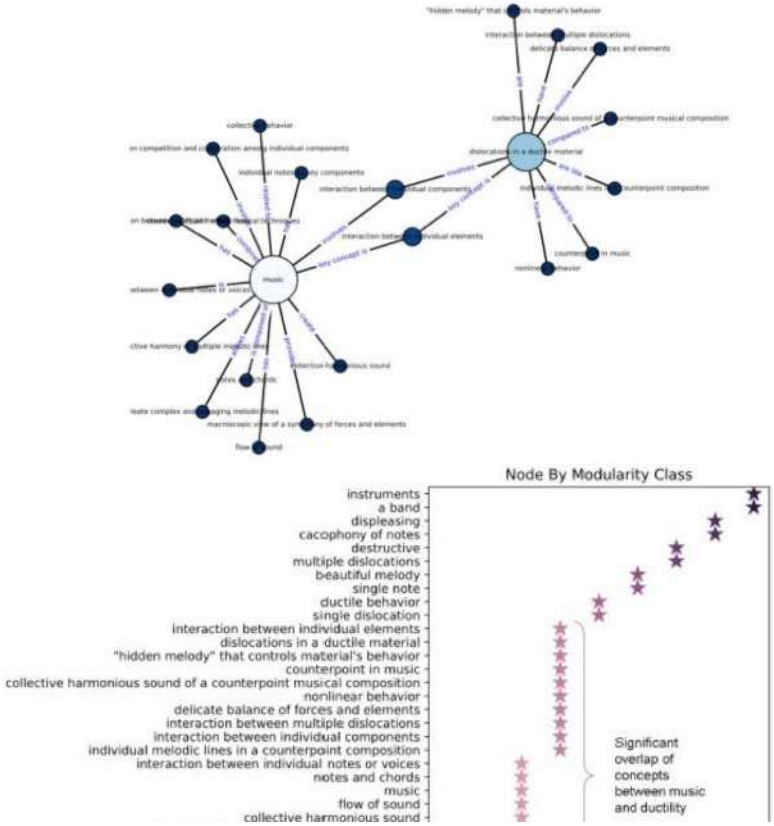
LLMs in science

Building the MechGPT model



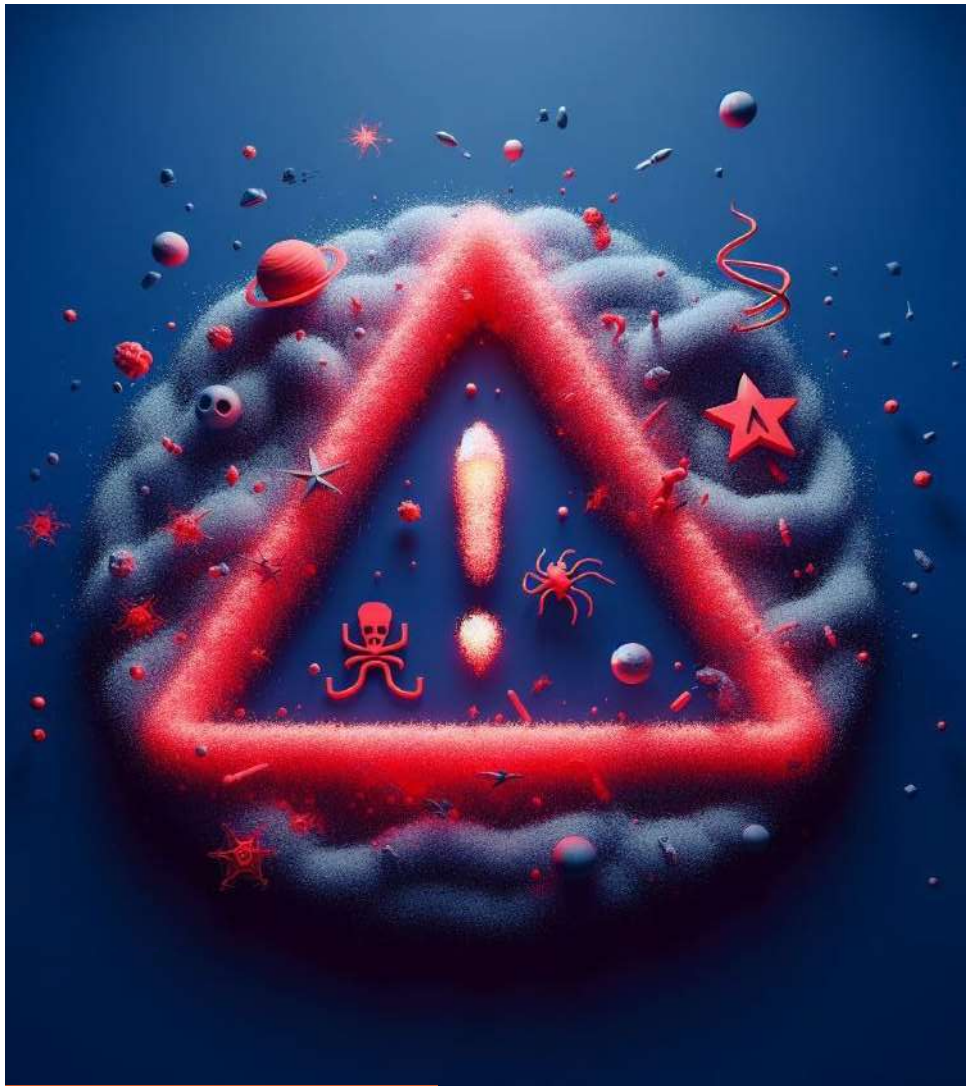
Source: Buehler, M.J., 2024. MechGPT, a Language-Based Strategy for Mechanics and Materials Modeling That Connects Knowledge Across Scales, Disciplines, and Modalities. Applied Mechanics Reviews, 76(2), p.021001.

Exploring the analogy between dislocation in a ductile material and counterpoint in music



GenAI risks for economic research

Cautionary notes, red herrings, and rejoinders



Cautionary notes I

GenAI risks in (social) science and the humanities

Los LLMs pueden perpetuar sesgos en economía y finanzas

Sesgos de datos, especialmente en bases de datos de estadísticas económicas y financieras.

Sesgos ideológicos de teorías hegemónicas como la economía neoclásica.

Sesgos de género en la investigación del mercado laboral, economía de la salud y macroeconomía.

La **sobredependencia en análisis automatizados** es un problema, aunque esto ya existía antes de la IA, en términos de la mercantilización del modelo.

Pueden propagar y amplificar la desinformación y la información errónea

Información errónea: falsa o inexacta que se difunde sin intención maliciosa.

Desinformación: falsa o engañosa que se difunde con la intención de engañar o manipular.

Inestabilidad en el mercado a medida que los inversores reaccionan a la información falsa.

Erosionar la confianza económica entre las empresas y el público.

Influir en el comportamiento del consumidor a través de percepciones erróneas.

Aumentar los riesgos operativos en las empresas.

Cautionary notes II

GenAI risks in (social) science and the humanities

Los LLMs plantean problemas ambientales

	Time (GPU hours)	Power Consumption (W)	Carbon Emitted(tCO_2eq)
Llama 2 7B	184320	400	31.22
Llama 2 13B	368640	400	62.44
Llama 2 70B	1720320	400	291.42
Total	3311616		539.00

Llama 2 70B = 291.42/11.5 = **equiv. 25 vuelos Bcn-Mad**.
A320: ~0.15 kg de CO2 por kilómetro de pasajero en avión x 160 pasajeros (A320) = 24 kg CO2 por kilómetro.
Bcn-Mad: 480 km * 24 kg/km = 11,5 t CO2

Pueden aumentar aún más las desigualdades de riqueza

Acceso a la tecnología: las personas adineradas y las organizaciones tienen más recursos para acceder a modelos de alto rendimiento.

Concentración económica: las grandes corporaciones y las personas adineradas pueden usar LLMs para consolidar aún más su poder económico.

Asimetría de la información: los LLMs pueden usarse para analizar grandes cantidades de datos y extraer información valiosa, lo que otorga a quienes controlan estos modelos acceso a información privilegiada.

Desplazamiento laboral, no tanto para trabajos poco cualificados, sino para profesionales y personas con educación superior.

Red herrings and rejoinders

GenAI risks in (social) science and the humanities

Distracciones potenciales

We become less creative: It is unlikely that GenAI will make creative people less creative. It might even help people in becoming aware of their creative potential.

Los estudiantes generarán automáticamente sus asignaciones: Parece poco probable que los profesores no puedan detectar los fraudes o adaptar las tareas a la nueva realidad. A menos que la universitad neoliberal haga esto imposible.

Replicas

Accesibilidad: Mejor acceso al conocimiento e información para personas con discapacidad visual o auditiva.

Injusticia epistémica: Los LLMs son una herramienta para las personas que tienen problemas para comunicarse convincentemente por escrito para hacerse oír y ser tomados en serio.

Fraude científico: ¿Un problema de incentivos mal adaptados en el contexto de 'publicar o perecer'? No se necesita IA para inventar datos. En humanidades, es difícil ver que los textos generados por LLM no sean detectables por expertos.

Información errónea: RLHF puede mitigar el problema en cierta medida. Las afirmaciones LLM autorizadas pero falsas en, por ejemplo, comunicaciones públicas sobre el cambio climático, son un problema.

Thank you!

ANNEX 8

El Rumor en la era de la IA

Seminario IAFI

26-04-2024

17h.

Ignasi Roviró

Universitat Ramon Llull

10-03-2023


svb Silicon Valley Bank
A Division of First Citizens Bank
A Division of First Citizens Bank
Region:
Our Expertise
Trends & Insights
About Us
Become a client
Login
State of the Markets
A Year Later
SVB Go
Healthcare Report
Healthcare Investments & Exits Annual Report
In our new report, we analyze 2023 trends in healthcare fundraising, investment, M&A and IPOs and reveal reasons for optimism in 2024.
Read now


"No importa lo fuerte que sea la supervisión de capital y de liquidez, si un banco sufre una fuga abrumadora de depósitos impulsada por las redes sociales, o lo que sea [Rumores], el banco puede estar en riesgo de quebrar".
Janet Yellen
secretaria del Tesoro



Lindsey Johnson
CEO del CBA

"Estamos ante un incidente único alimentado por informacions erróneas en las redes sociales"

CBA | CONSUMER BANKERS ASSOCIATION

Nuestros propósitos

1. Rumor y Fake news
2. Aproximación: Escuesta (2002) y informe Davos (2021)
3. Análisis en 5 pasos sobre Rumores y IA
    a. Detección
    b. Análisis
    c. Generación
    d. Amplificación
    e. Contramedidas



Hillsdale College Library
Hillsdale, Michigan

DATE DUE

DISCARD

DICCIONARIO
DE LA
LENGUA ESPAÑOLA
DECIMONOVENA EDICIÓN

EN PROPIEDAD
© Real Academia Española, 1970

Depósito legal: M. 1.687.—1970

Impreso en España

Printed in Spain

Talleres tipográficos de la Editorial Espasa-Calpe, S. A. Nilo Fiorio, 36. Madrid

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA

DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA



MADRID
1970

A

a¹. f. Primera letra del abecedario español. En la lengua que es el castellano **español** apareció el sonido de nuestra gramaticidad. Pronunciase una vez la letra mayúscula que en los diversos usos a que la lengua, teniendo en el mayor de la mandíbula, retirar y un poco redonda por la retirar del dorso hacia el centro del paladar. Un sonido tener de ordinario un mismo modo, el palatal en voz. | **2.** *Mat.* Signo de la progresión aritmética. | **a por a y a por be.** m. adv. fig. **punto por punto.**

a², *prep. sin. pers.* Denota el complemento de la acción del verbo, ya **precedido a** nombre, ya a otras voces no infinitivo. Regula a los pacientes: *no vendió a Inés.* | **2.** Indica la dirección que lleva o el término a que se encamina alguna persona o cosa. *Voy a Roma, a parar; vino libro* **dirigido** a su padre; se usa en frases religiosas hagiográficas, como *a la oficial, a rezar.* | **3.** Interpone el lugar o tiempo en que sucede alguna cosa. *Le cogió a la puerta, llevaba a la noche.* | **4.** Determina sustancia la situación de personas o cosas, o la parte del día, o situación, o accidente. | **5.** Denota el intervalo de lugar o de tiempo que media entre una cosa y otra. *De calle a calle; de cero a diez del día.* | **6.** Denota el modo de la acción, y por o cómodo, o manera, o gusto. | **7.** Precede a la designación del punto de las cosas a cuyo punto se ven; o concuerda en cosa. | **8.** Indica distribución o cuota proporcional. *Dio a dos a ten por cien.* | **9.** Expresa igualmente comparación o combinación entre dos personas o cosas. *Fue deudo de Alejandro; de* acomodar una cosa a **moneda.** | **10.** Precediendo a tiempo de infinitivo en expresiones de sentido condicional, equivale a la conj. *si* con indicativo o subjuntivo, a duda cuando o cabe ya que habría en voz. | **11. con.** Seguido a dicho modo, a todos modos. | **12. hasta.** Se lee a ello como en los. | **13. hasta.** Equivale en uso al signo + de cuenta. | **14.** Junto a. a la orilla del mar. | **15. para.** a hospicio del pueblo. | **16. por.** a recreación: *mira.* | **17. según.** a los de Castilla. | *Interj.* de dolor. a lo que parece. | **18.** En progresión a relación sucesiva y frases adverbiales. a duda, a ciencia cierta, a hurtadillas, a regalo, a todo correr. | **19.** En una voz: *pedía, pasear, acomodar.*

a-. *pref. gr.* Il. pref. gram. denota que designa privación o negación, semántico: *ateísmo.*

aaronita, ta. adj. Perteneciente a Aarón.

aarónico. adj. Descendiente de Aarón. U. t. s. | **2.** Perteneciente o relativo a Aarón.

ab. *pref. gr.* Il. pref. gram. que alude a origen o separación, como *abducir, abstraer, abuso.*

aba¹. f. Medida de longitud equivalente a dos *ana*, que se usó antiguamente en Aragón, Valencia y Cataluña.

¿aba? *Interj. coloq.* Denota ¿a dónde?

abab. m. Nombre hasta ahora que se registra en las gramáticas a falta de lo cierto.

ababa. *Voz regional.* m. planta. U. **ababol.**

ababillarse. prnl. Cub. Enfermar de la bazilla un animal.

ababol. (Del *ababo*) m. **grapola.** | **2.** fig. Persona distraída, simple, atolondrada.

abaca. (Voz tagala.) m. Planta de la familia de las musáceas, de unos tres metros de altura, que se cría en Filipinas y otras islas de Oceanía, y de cuyas hojas se saca en Manzanillo textil. | **2.** Filamento de esta planta preparado para la industria. | **3.** Tejido hecho con este filamento.

abacería. (De *abaco*.) f. Tienda o tienda donde se venden por menor aceite, vinagre, legumbres secas, harinas, etc.

abacero, ra. (De *abaco*.) m. y f. Persona que tiene abacería.

abacial. (De *abad*.) adj. Perteneciente o relativo al abad, o la abadesa o a la abadía.

ábaco. (De *to*. *abax*, y éste del gr. *abáx*.) m. Cuadro de madera con diez varillas o alambres paralelos y en cada uno de ellos cuentas hechas bolas movibles, usado en las escuelas para enseñar a los niños las nociones de la aritmética. | **2.** *Pint.* Cada una de las fajas o cuadros que dejan en el suelo los **4.** pint. Tablero de ajedrez. | **4.** *Arq.* Parte superior en forma de tablero que corona el capitel. | **5.** *Min.* Arbusto que se usa en las minas para hacer las labores, especialmente las de oro.

abad. (del gr. *abbás*, del arameo *abbá*, padre.) m. **abba**, del arameo *abbá*, padre.) m. Título que llevan los superiores de los monasterios en la mayor parte de las órdenes monacales, y también los de algunas colegiatas. | **2.** En Galicia, Navarra y otras provincias, **cura.** | **3.** Cura o beneficiado seglar que tiene cuidado para que los párrocos se cumplan bien cura. | **4.** Dignidad superior de algunas colegiatas. | **5.** En los antiguos cabildos de algunas catedrales, título de una dignidad, ya no parece, ya de vicario. | **6.** Debajo también este nombre a los que suelen hacer solemnes o dotados, como los secretarios y consiliarios de las universidades. | **7.** Título honorífico de la primera hija que dentro de nuestra misma época ejercía una dentro arquidiócesis. | **8.** Capitán o caudillo de la guerilla una batallaba del cuadra tiempo, la cual se componía de un **abad**, que era caballero, y de caballos hebreos, que eran hombres. | **9.** **abadejo.** (Dimin. compuesto.) | **10.** ✎ **cerca de abad.** | **comendatario.** El que por especial gracia disfrutaba de rentas como tales sin abadía, sin regirla ni servir en ella.

abadía. (De *abad*, este del lat. *abbas*.) f. **duración.**

abadejo. m. **bacalao.** | **2.** Pez teleósteo de varias especies del mismo género que el bacalao. | **3.** **mazuelo.** (Dimin.) | **4.** **carnaval.** (Dimin. compuesto.) | **5.** **cantella.** (Dimin. compuesto. Cuba.) | **6.** Pez del mar de las Antillas, de color claro y algunas pequeñas y amarillentas. Se pesca en esta ribera.

abadengo, ga. adj. Perteneciente o relativo a la dignidad o jurisdicción del abad. Dícese especialmente dentro una carrera. | **2.** m. **abadía.** territorio o bienes del abad. | **3.** Perteneciente a este territorio o bienes **abadengo.** | **4.** V. **bienes de abadengo.**

abadernar. m. Mar. Sujetar con las amarras.

abadesa. (De *to*. *abbatissa*.) f. Superiora de ciertas comunidades de religiosas.

abadí. (Del ár. *'abbádi*, perteneciente a *'abbád* adj. Dícese del descendiente de Mahomet, hoy llamado Abbasí, que a la caída del califato de Córdoba fundó un reino de Egipto en 1171 de J. C. U. t. s. m.

abadía. (De *to*. *abbatia*.) f. Dignidad de abad o de abadesa. | **2.** Iglesia o monasterio regido por un abad o una abadesa. | **3.** Territorio, circunscripción y bienes a menos pertenecientes al

quitar el sobre a dichos. ‖ **6.** Despojo, alcance que hay, sentenciado, etc., a favor o con do una pena, carga o débito. ‖ **7.** Pagaré al cobrar o abonar. ‖ **8.** Obstáculo, tropiezo. *No quiera Dios sea a tu cuidado.* ‖ **9.** Grupo que a pesar de ser una cosa, gravita lo otra. ‖ **10.** Libertar y desembarazar a uno de una obligación. ‖ **11.** *Jugo.* Instrumento en un tapa o apartar la rigidez del contrario en cierto ejemplar género de tiz. ‖ **12.** *prov.* Dejar una cosa o apartarse totalmente de ella. ‖ **13.** Ant. superior de un lugar. ‖ **al quitar.** m. adv. Ant. que se significa de pasa permanencia y duración de una cosa. ‖ **2.** *Ant.* U. **estar al quitar.** ‖ **de quita y pon.** loc. que se aplica a ciertas piezas o partes de un objeto que están dispuestas para poderlas colocar y quitar. ‖ **pare, o quite, ella.** expr. fam. que se emplea para indicar a una persona o significar por falso, desatinado o ilícito lo que dice o propone. ‖ **quitarse de encima** a alguno, a alguna cosa. fr. fig. Librarse de algún embarazo o de alguna importunidad o molestia. ‖ **quita y ponas.** loc. fam. Juego de dos cosas distintas al mismo tiempo, generalmente cuando se mueven, cuando no se dispone de más tiempo. ‖ **quite su alma.** expr. fam. **quita, o quite, ella.** ‖ **sin quitar ni poner.** loc. adv. Al pie de la letra, sin exageración ni omisión. ‖ **tender al quitar.** fr. *Ast.* Empezar una cosa con parte de tercios o cuartos.

quitasol. (De *quitar* y *sol*.) m. Especie de pequeña para resguardarse del sol.

quitasolillo. m. *Cuba.* Planta sarmentosa cuyas de la que hay varias especies. ‖ **2.** *Cuba.* Hongo comestible. Rodea recubre quitasol de tercios.

quitasueño. m. fam. La que causa preocupación o duelo.

quite. m. Acción de quitar o estorbar. ‖ **2.** *Esgr.* Movimiento defensivo con que se defiende o evita el adversario. ‖ **3.** *Taurom.* Suerte que consiste en torear, generalmente con el capote, para librar a otro del peligro en que se halla por la acometida del toro. ‖ **estar al quite,** o **a los quites.** fr. Estar preparado para acudir en defensa de alguno. ‖ **ir al quite.** fr. fig. Acudir prontamente en defensa o auxilio de alguno, sobre todo en casos de carácter moral. ‖ **no tener quite** una cosa. fr. fig. No tener remedio, o tenerlo, o ser muy difícil apartarla o resolverla.

quiteño, ña. adj. Natural de Quito. U. t. c. s. ‖ **2.** Perteneciente o este ciudad de la república del Ecuador.

quitina. (Del gr. *chitón*, vaina.) f. *Químic.* Hidrato de carbono nitrogenado, de no ser líquido, insoluble en el agua y en los ácidos orgánicos, lo encuentra en el dermatoesqueleto de los artrópodos, el cual da forma especial, en la piel de los tegumentarios y en las membranas celulares de ciertos hongos y bacterias.

quitinoso, sa. adj. Que tiene quitina.

quito, ta. (Del lat. *liquidus* participio, de *liquere*, estar claro.) adj. Libre, exento. ‖ **3.** U. solo **quito.** ‖ **4.** V. carta de quito.

quitón. (Del gr. *chitón*, túnica.) m. Molusco de la clase de los quitones, con concha formada de ocho placas puestas en fila y cuyas especies del mar Mediterráneo en las costas de España.

quitrín. m. Carruaje abierto, de dos ruedas, con una sola fila de asientos y cubierta de hule, que se usó en varias partes de Andalucía.

quizá. (Del lat. *qui sait*, sabe uno.) adv. duda con que se denota la posibilidad de aquello que significa la proposición de que forma parte: *quizá llueva mañana; quizá sea verdad lo que dicen; quizá vuelva el próximo.* ‖ **quizá y sin quizá.** loc. que se emplea para dar por seguro o por cierto una cosa.

quizabeo. (De *las quizabeo*, cosa sobre ello.) m. Duda o reparo.

quizás. (De *quizá* y *sea*.) adv. de duda. **quizá.**

Quórum. (Voz latina, *por el de los cuales*.) m. Número de individuos necesario para que un cuerpo deliberante tome ciertos acuerdos. ‖ **2.** Proporción de votos necesarios para un acuerdo.

R

r. f. Vigésima primera letra del abecedario español, y decimoquinta de sus consonantes. Su nombre gramatical es *erre*; pero se llama *ere* cuando se quiere hacer notar su sonido simple. Tiene dos sonidos con valor fonológico diferencial: uno simple, de una sola vibración apicoalveolar sonora, y otro múltiple, o con dos o más vibraciones como esas y sonoridad consonántica. Para representar el simple emplean una sola *r*; como en *cara, pedro, amor*. El múltiple se representa también con *r* sencilla a principio de vocablo y después que no después de *b*, *c*, *d*, *g*, *f*, *k*, *l*, *n*, *p*, *s*, *t*, *v*, o *z*; como en *rama, refugiar, honrar, reunir, enredo, israelita*; y se representa con *r* duplicada en cualquiera otro caso; v. gr.: *parroquia, divorcio*. La *rr* inicial se da en el dedo por su figura, pero representa un fonema único, y como la *h*, debe estar incluida en la escritura.

raba. (Del *rabo* o cosa en el cual tiene su pena.) f. Cola que emplean los pescadores, hecha con hierros de hacha.

rabada. (De *rabo*.) f. Cuarto trasero de las cuatro delante de matanza.

rabadán. (Del ár. vulg. *rabbáh*, el que cuida de ganados.) m. Mayoral que cuida y gobierna todos los bultos de ganado de una rebaño, y reconoce a los zagales y pastores. ‖ **2.** Pastor que gobierna una o más hatos de ganado. ‖ **3.** Ant. Alcalde mayoral de una rabada.

rabadilla. (De *rabo* y *-adilla*.) f. Parte o extremidad del espinazo, formada por la última pieza del hueso sacro y por todas las del cóccix. ‖ **2.** En las aves, extremidad movible en donde están las glándulas de la cola.

rabal. (Del ár. vulg. *rabbáh*.) m. Barrio extramuros de una ciudad, arrabal.

rabalero, ra. adj. Perteneciente del barrio del Rabal de Zaragoza. U. t. c. s.

rabanal. m. Terreno plantado de rabanos.

rabanero. f. La que vende rabanos. ‖ **2.** fig. y fam. Mujer desvergonzada o atrevida.

rabanero, ra. (De *rabano*.) adj. fig. y fam. Aplícase al terreno suelto, especialmente de los arenosos. ‖ **2.** fig. y fam. Dícese de los animales y cosas de baja calidad comparadas a desvergonzados. ‖ **3.** m. El que vende rabanos.

rabanete. m. d. de **rabano.**

rabanillo. m. d. de **rabano.** ‖ **2.** *Ictiol.* La hembra sexual, de la familia de las escombras, de cuatro a seis decímetros de altura, con boca rasgada, dientes y partidas en fibulas desigualmente distintas. Rosa blancas o amarillas con rayas cruz negras, lista azul en vainilla, con ancha mancha negruzca, y las hembras de color blanco verdoso. Es larga marina y muy común en los mercados. ‖ **3.** fig. Dicho o cosa sin importancia. ‖ **4.** fig. y fam. Dandito y engreído del genio o natural, especialmente en el traje. ‖ **5.** fig. y fam. Dícese vulgarmente a mujeres de poca cosa.

rabanito. f. Variante del *rabanillo*. ‖ **2.** Planta hortácea anual, de la familia de las crucíferas, con tallo terminado en tres o cuatro docenas de silicua, hojas lanceoladas, radiadas y partidas en lóbulos opuestos, pequeñas las inferiores y muy grandes el extremo. Flores blancas, y fruto seco en vainilla cruciforme, con muchas semillas menudas, de cuatro en las huertas vecinas de España.

rabanito. (De *rabano*, y *-ito*.) m. *Zapatería.* Pieza triangular, hombros arriba, de la familia de las crucíferas, con tallo ramoso y cubierto de seis a ocho decímetros de altura; hojas lanceoladas, radiadas y partidas en lóbulos desiguales distintos las inferiores y casi enteras las superiores; flores blancas, amarillas o purpúreas, en racimo terminal; fruto seco en vainilla arrugada, con muchas semillas menudas, y rais cónica, casi redonda, a fusiforme, blanca, roja, amarillenta o negra, según las variedades, de sabor picante, a que suele comerse como entremés. Es planta originaria de la China y muy cultivada en las huertas. ‖ **2.** Bulbo de esta planta. ‖ **3.** Sabor del vino agradable. ‖ **sabe como rabanillo,** loc. fam. **rascado para rabanos, comprarlos.** fr. proverb. que se aconseja a prescindir las cosas cuando se valen a la mano. ‖ **tener sobre el rabano por las hojas.** fr. fig. y fam. Experimentar el mayor o apuro en la inseguridad o ignorancia de cierta cosa.

rabaniforme. (De *rabano* y *-forme*.) m. *Zoología.*

rabanizo. (De *rabano*, y *-izo*.) adj. Se dice del que cultiva en Cataluña la cuenca según el contrato de aparcería morta; y por extensión, aparcero, colono o arrendatario de un predio rústico ajeno en Cataluña. U. t. c. s.

rabassa morta. (Del cat. *rabassa*, cepa, *morta*, muerta.) f. En el derecho foral catalán, contrato parecido al de enfiteusis, en que el dueño del terreno lo cede mediante renta, para plantación principalmente de viñas el cultivador que disfruta el predio durante la vida de las primeras plantas.

rabassaire. (De *rabassa*, cepa, y *-aire*.) m. Labrador del país de la vida del colono.

rabasta. (De *rabo* y *basta*.) f. Mar. Nombre que tiene una parte entre ‖ **2.** Mar. Nombre que tienen las piezas a asir y otra falta.

rabel[1]. (Del ár. vulg. *rabéb* o *rabéb*.) m. Instrumento músico pastoril, propio, de hacheta como la del laud y compuesto de tres cuerdas sobre que se tocan con arco y tienen un sonido muy agudo. ‖ **2.** Instrumento músico que consiste en una caña y en lengüeta, sobre los cuales se coloca un cuerpo hueco de asta. Se hace sonar la caña o lengüeta con un arco de cerdas, y sirve para juguete de los niños.

rabel[2]. (De *rabo*.) m. fig. y fam. Cosa inútiles o pendientes, especialmente las de las cuchillas.

rabelaje. m. *Ict.* de **rabel**[2].

rabelete. m. Tafetán de rabel[2].

rabeo. m. Acción y efecto de rabear.

rabera. (De *rabo*.) f. Parte posterior de cualquier cosa. ‖ **2.** Espacio de madera que se pone en las carros de labranza, cerrando la cola y viuda (o testera) de su asiento. ‖ **3.** Tablero de la bateras, de la misma altura. ‖ **4.** La que queda en aparar después de quitado el cabezo el mar y otras semillas.

rabería. (De *rabo*, y *-ería*.) f. Conjunto superior del tronco de un árbol, que es hasta la labra se separa del resto por los tener las partidas del mismo cortapar hacer.

rabí. (Del hebr. *rabbí*, mi señor, mi maestro.) m. Título con que los judíos honran a los maestros de la ley. El con el doctor con varios comentadores. ‖ **2.** Maestro hebreo que interpreta la Sagrada Escritura, rabino.

rabia. (De *rabo*.) f. *Vet.* Enfermedad que se produce en algunos animales y se trasmite por mordedura o saliva al hombre, el ocasiona el vómito que la saliva o baba, un estado furioso. Se hace rabioso, rabiado, por el hombre el agua y a los animales inofensivos que constituyen uno de los síntomas característicos de la enfermedad. ‖ **2.** Ansia que padecen los animales y que suelen manifestar cuando después de una Rabia o estado, animal furiosamente el ser. ‖ **3.** fig. fig. Ira, enojo, enfado grande. ‖ **de rabia muere la perra.** expr. fig. y

rumor. (Del lat. *rumor*, *-ōris*.) m. Voz que corre entre el público. || **2.** Ruido confuso de voces. || **3.** Ruido vago, sordo y continuado.

d) Exceptúanse las que acaban en las consonantes **n** o **s** y sílas, es decir, no agrupadas con otra consonante: *alacrán, andén, espadín, cascarón, atún; amarás, temerás, partirás; sastre, tenguis, regaño; Amán, Durán, Bailín, Alhadín, Cisneros, Sotográn; compás, revés, país, cenobio, palatino, rosal, pronto, compartir; además, allá, ramos; Barcelona, Murcia, Paris, Oslo, Jerez*, pero *Ivrea, Canals.*

2.ª *a)* Las voces llanas terminadas en vocal, no se acentúan: *año, bajan, casi, ubicuo; mapoya, tenor, dominio, regalo, España, Odón, Amalfi, Jacobo, Aranburu.*

b) Si acaban en consonante, se acentúan: *Abdallah* (la ortografía clásica de este nombre es *Abdala* o *Audala*), *abril, Adril, mármol, Sotelo; alcázar, cenáculo, mártir, cráter; néctar, Aníbal, Félix, César, Ulises, Tibet, Dakar; Fernández, Enrique, Ordóñez, Tánger.*

c) Exceptúanse las que acaban en las consonantes **n** o **s** no agrupadas con otra consonante: *margen, virgen, volumen; aman, beben, dicen, permiten, dirán, cazarán; Tarsan, Carmen, Ymen; Franklin, Bacon, Oyarzun; marés, pomes, visitants, crisis, dosis, virus, campanes, tenes, frontenis, cjes; adenes, menes, lapes, anemes, bancais, pasteres, amaremos; Lucas, Cervantes, Cardin, Nicodemus*; pero *fórceps, ticeps.*

3.ª Todas las esdrújulas se acentúan: *máquina, aplicólas, dictamen, pájaro, régulo, jicara, tórtola, música, fabricóme, héroe, calabrotes, entrecubiertas; recórtalo, trabajábamos, gorjeaban, reformen; Málaga, Cádiz, Arteaga, Peñíscola, Piramo, Silvestre, Tolmo, Ordóñez.*

III. El encuentro de las vocales intermedias y extremas, la acentuación con que en la cláusula se diferencian unas vocales de otras de igual estructura y la formación de voces compuestas, dan motivo a las siguientes excepciones y explicaciones respecto de las reglas ya sentadas.

Se declara que la **i** unida cuando entre dos vocales no implica que estas formen diptongo: *desahuciado, sabañones.* En consecuencia, cuando siguen de dichas vocales, por virtud de la regla general, hayа de ir acentuada, se pondrá el acento ortográfico como si no existiese la **i**: *rahaíz, baúl, reúno, prohíbes, ahíto, ahínco.*

IV. *a)* Cuando una vocal extrema tónica va delante o detrás de una vocal intermedia átona, no hay diptongo, sino hiato, y la vocal tónica llevará acento ortográfico. Ejemplos se traen aquí: *país, raíz, ciudad, baúl, Raúl, Saúl.* En voces llanas: *prosia, dolorío, fatuo, dúo, tenía, cría, día, mía, pío, pie, acento, García, Darío, Benedicto, crucifixorio, dolorío, cuidáis, contáis, reáis, Italia, Francia.*

b) Los vocablos agudos terminados en *-az, -ez, -iz, -oz, -uz*, se escribirán sin tilde: *haraz, tenez, cenoz, magnet, Uruguay, Arántzazu, Tarazo.*

c) Los polisílabos que terminan en una vocal extrema tónica seguida de un diptongo y **s** final, lo cual ocurre en ciertas personas verbales, llevarán acento ortográfico en dicha vocal extrema: *compondréis, dormeis.*

d) Siguen la regla general de no acentuarse las vocablos llanos que finalizan en diptongo o en dos vocales intermedias, unque a no seguirla dé o **s** final: v. gr.: *patria, seria, tenia, adonde, ante, agua, fatuo, aventaja, acentúa, huyendo, desvanezca, cierro, Bilbaina, Faigen, Campos, prense; albercas, parejas, fatuos, lidias, amortiguan, Rafaelín, bajorrelieves, Chinitas, Expositas, Tdaguas; Acacio, cáncer, cierzo.*

e) Cuando una vocal intermedia tónica va delante o detrás de vocal extrema átona, forman siempre diptongo, y la acentuación gráfica de éste, cuando sea necesaria, irá sobre la vocal intermedia, o sobre la segunda si las dos son extremas: *Sacapol, acantol, garrigue, parafaire, verbo, desfaire, Rafol, Sebastián, Navascués, Aragón, Zaragüel, Undjur, Bustal, Lidia, peluga, mancilloga, cadenas, Cáceres.*

f) La contracción no se considera, para la política de la escritura, como diptongo en todos los casos. Sólo llevará acento cuando lo pida el número V; y al acento se asociará en la segunda vocal, es decir, en la **i**: *canalículo, Senpol*; pero *canalícula, vos Sans*, se escribirá sin tilde: *canalral, alcalal.*

g) Los infinitivos en *-oír* se escribirán sin tilde: *contraoír, corroír, desoír, huir.*

h) Los futuros verbales *fue, fui, dio, vio*, se escribirán sin tilde, según la regla general de los monosílabos.

i) La partícula *sin* llevará tilde (*sín*) y se pronunciará como bisílaba cuando pueda sustituirse por *habiendo sin ahínco* el acento de la frase: *sin está sufriendo, está sufriendo sín.* En los demás casos, es decir, con el significado de *hasta, también, cualquiera (a ejemplos, con negación), se escribirá sin tilde: sea los cuales han de cómo; no han nada por él no sean la valentía.*

j) El triptongo se acentúa en la vocal intermedia: *despreciéis, apreciéis, amortiguéis, amortiguéis.*

VI. *a)* Los monosílabos nunca necesitarían llevar el acento escrito, pues no pueden acentuarse sino en la única sílaba que tienen: no obstante, se escribe el acento cuando existen dos monosílabos iguales en su forma, pero con distinta función gramatical, en una de las cuales lleva acento tónico y en otra es átono: v. gr.: *el*, artículo, y *él*, pronombre; *mi, tu*, pronombres posesivos, y *mí, tú*, pronombres personales; *mas*, conjunción adversativa, y *más*, adverbio de comparación; *si*, conjunción condicional, y *sí*, pronombre y adverbio de afirmación; *de*, preposición, y *dé*, tiempo del verbo *dar*; *se*, pronombre átono, y *sé*, persona de los verbos *ser* y *saber*. Ejemplos: *Yo bailaré para él, no casa para mí; tú no harás bien en no salir en Tu poesía: tome no dará, mas no pida; más cada vez para sí; no sea la preposición, dirá que sí; tú cría el Cielo al padre tan su amigo; sé mi guía, porque no sé lo que sé dicho hacer.*

b) La preposición **a** y las conjunciones *e, o, u*, no llevarán acento ortográfico, tampoco deben llevarlo escrito. No obstante, se llevará escrito la conjunción *o* cuando, por hallarse inmediata a cifras, pudiera confundirse con el cero: así, *y 0 4* unidos podrá *leerse por 504.*

c) La palabra *sólo*, en función adverbial, podrá llevar acento ortográfico si con ello se ha de evitar una anfibología: *le encerraron sólo en casa* (en soledad, sin compañía); *le encerraron sólo en casa* (solamente, únicamente).

d) Los pronombres *este, ese, aquel*, con sus femeninos y plurales, llevarán normalmente tilde, pero será lícito prescindir de ella cuando no exista riesgo de anfibología. Existiría este riesgo en la oración siguiente: *Los niños siguieron a sus padres: éstos padres, aquéllos hombres.* Con tilde, *éstos* y *aquéllos* representan sendos; sin tilde, *estos* y *aquellos* son determinativos de *padres* y *hombres*, respectivamente.

e) Los relativos *que, cual, quien, cuyo*, y los adverbios *cuando, cuan, cuanto, como* y *donde* llevarán tilde en las oraciones interrogativas y exclamativas: v. gr.: *¿qué quieres?; ¡quién nos vido reunir!; Pregúntale cuánto vale; Dime cuándo volverá; ¿Qué bien le merece?; ¡Cuán afanosos se dedican las horas; ¿Cuánto le ama?; ¡Cómo se alegrarán todos!; ¿Dónde vive usted?*

VII. Los tiempos de verbo que llevan acento ortográfico lo conservan aun cuando asimilados en terminación tomando un enclítico; v. gr.: *pidióme, contaréle, regála, comunícalle, andaréis*. También se acentúan cuando del compuesto resultan vocablos esdrújulos y sobresdrújulos: *riase, bálcalo, dictándomelo, entrégaleslo, habladlesmos, mándalo.*

VIII. *a)* Cuando un vocablo simple entre a formar parte de un compuesto como primer elemento del mismo, se escribirá con el acento ortográfico que como simple le hubiera correspondido: *decimoséptimo, acentúame, explotómoslo, pronadie.*

b) Se exceptúan de esta regla los adverbios en *-mente*, porque en ellos se dan en realidad dos acentos fonéticos: uno en el adjetivo y otro en el acentuo *mente*. La pronunciación de estos adverbios con un solo acento, es decir, como voces llanas, ha de tenerse por incorrecta. Se pronunciará, pues, y se escribirá el adverbio acentuando en el adjetivo el acento que debiera llevar como simple: *fácilmente, cortésmente, fehacientemente.*

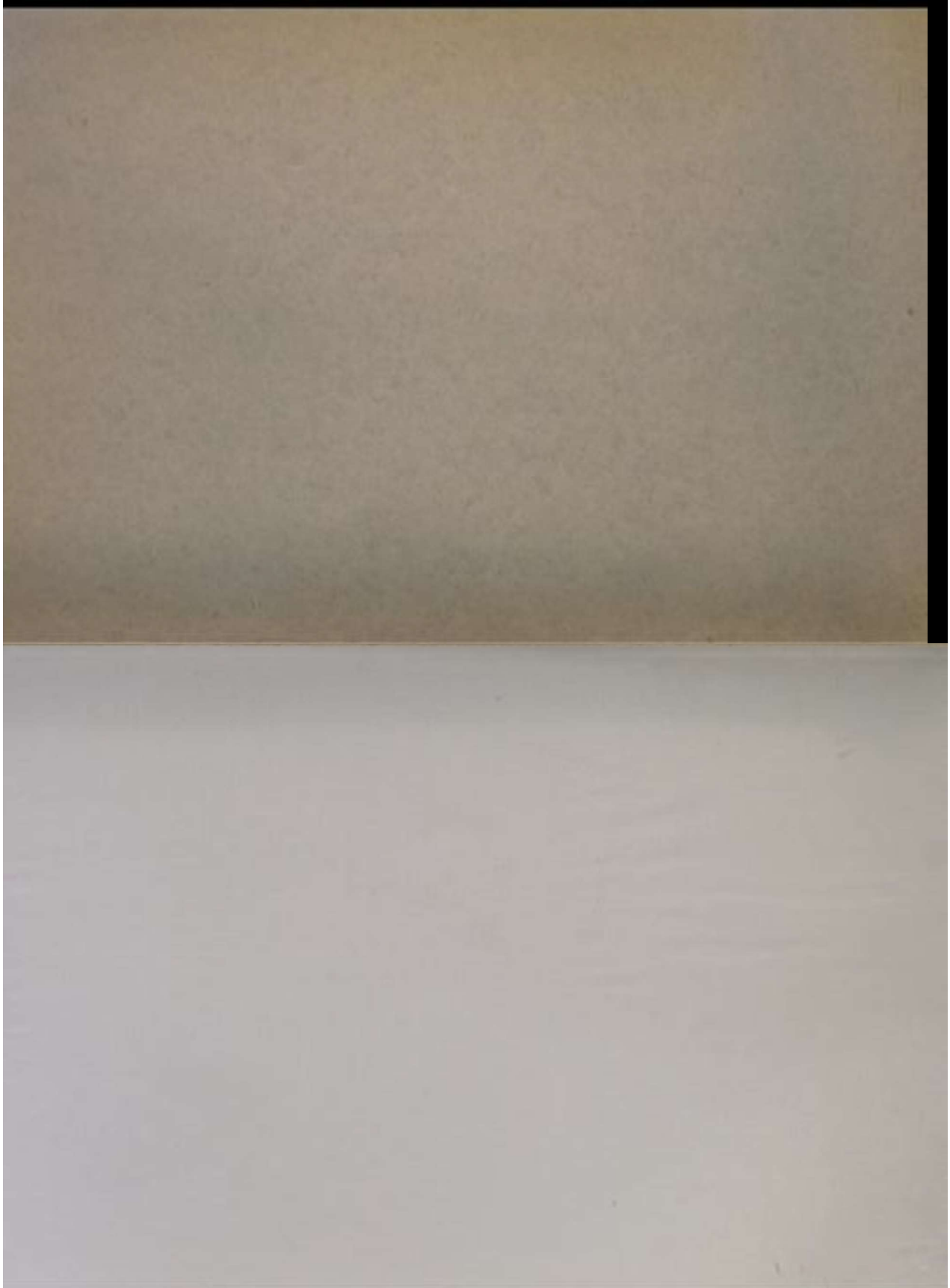
c) Los compuestos de verbo con enclítico más complemento (tipo *cabalgándole*) se escribirán sin el acento que solía ponerse en el verbo: *cabalgándole, mantenedme.*

d) En los compuestos de dos o más adjetivos unidos con guión, cada elemento conservará su acentuación fonética y la ortográfica, si le correspondiese: *hispano-belga, anglo-sajón, catalano-aragonés, histórico-crítico-bibliográfico.*

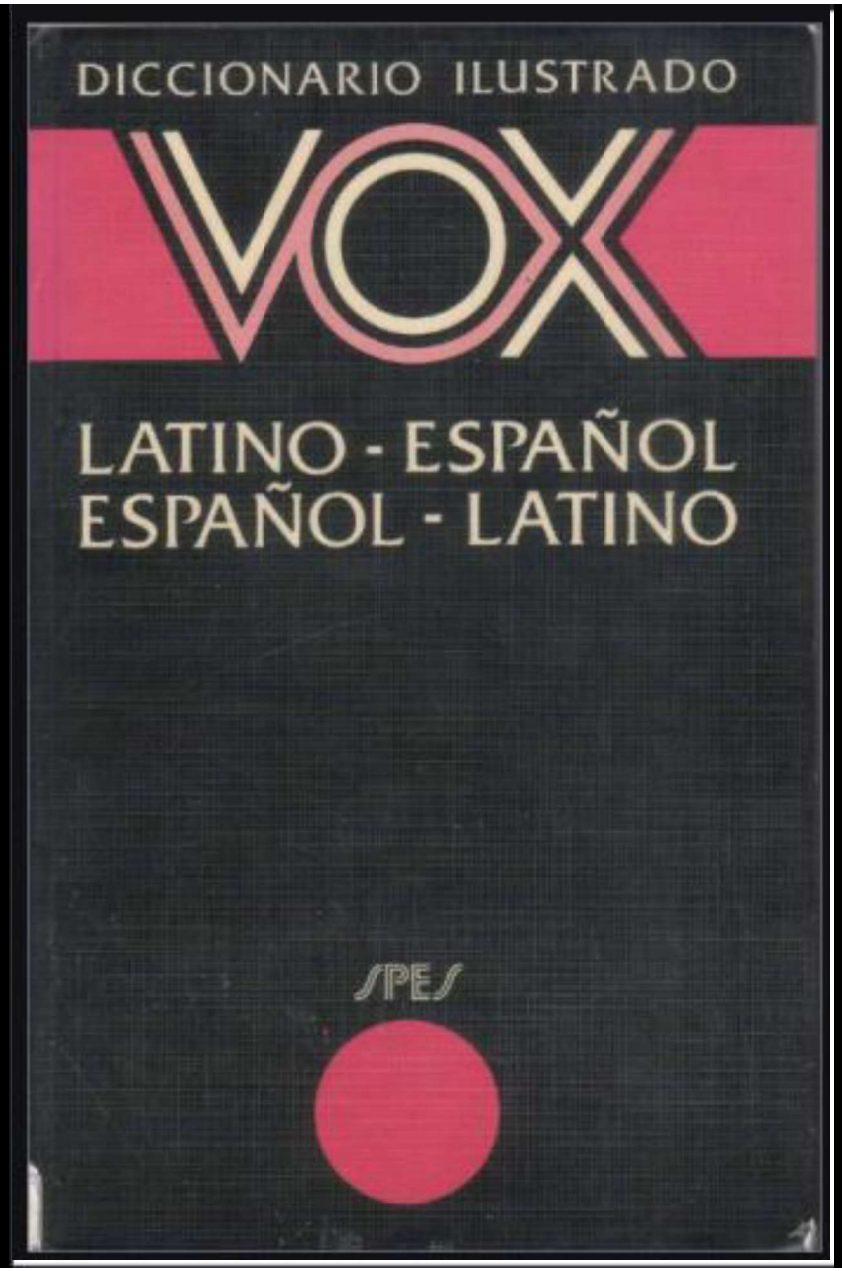
IX. *a)* Los términos latinos usados en nuestra lengua, se acentuarán con arreglo a las leyes fonéticas para las voces castellanas: *ídolatral, dómo, acetil, memorandum, cuspídor.*

b) Los nombres propios extranjeros se escribirán, en general, sin ponerles ningún acento que no tengan en el idioma a que pertenecen; pero podrán acentuarse a la española cuando lo permitan su pronunciación y grafía originales: *Schlegel o Schlégel, Wagner o Wágner, Schubert o Schúbert; Lyon o Lyón, Windsor o Wíndsor.* Si se trata de nombres geográficos, ya incorporados a nuestra lengua o adaptados a su fonética, tales nombres no se han de considerar extranjeros y habrán de acentuarse gráficamente de conformidad con las leyes generales: *París, Basilea, Turín, Nápoles, Támesis.*

ACABÓSE DE IMPRIMIR ESTE LIBRO
EN MADRID, EN LOS TALLERES
TIPOGRÁFICOS DE LA EDITO-
RIAL ESPASA-CALPE, S. A.,
EL DÍA 31 DE ENERO
DE MCMLXX






DICCIONARIO ILUSTRADO
VOX
LATINO - ESPAÑOL
ESPAÑOL - LATINO
SPES

© BIBLOGRAF, S. A., 1964

Impreso en España - Printed in Spain

ISBN 84-7153-197-6

Depósito Legal: B. 22.326 - 1982

Talleres gráficos INELVA, S. A.
Paseo de Carlos I, 142 - Barcelona-13

A

1 a indecl., f. n.: a [letra].
2 ā [inter]., v. ah.
3 ā [ante cons.], **ab** [ante vocal o cons. líquida] o **abs** [rara, úsase ante t] prep. de abl. que expresa:

I, LUGAR: 1. PUNTO DE PARTIDA: de (*oritur ab septentrionibus*, nace del septentrión; *ab Italia proficisci*, partir de Italia; *a iudice venio*, vengo del juez || 2, LUGAR DESDE DONDE (*omnia auscultavi ab ostio*, todo lo oí desde la puerta) || 3, APARTAMIENTO (*avertere ab oculis*, apartar de los ojos; fig. *avertere ab amicitia*, apartar de la amistad; *deterrere ab iniuria*, apartar de la injusticia; *sapientia discrepat ab aequitate*, la sabiduría discrepa de la equidad) || 4. PUNTO DE DISTANCIA (*abest a Larino*, dista de Larino) || 5, LADO POR DONDE (*a tergo*, por la espalda; *erat a septentrionibus collis*, había una colina por el lado del septentrión).

II, TIEMPO A PARTIR DEL CUAL: de, desde, después (*ab incunte aetate*, desde su tierna edad; *a cohortatione profectus*, partiendo después de su arenga).

III, ORIGEN, PROCEDENCIA: de (*alter ab Arcadio sanguine*, el otro de sangre de Arcadia; *aliquid a me promisi*, he prometido algo de lo mío).

IV, PERSONA DE QUIEN se espera, solicita, inquiere o recibe algo (*a patre accepi*, aprendí de mi padre; *petimus abs te*, solicitamos de ti).

V, PERSONA AGENTE con un verbo pasivo (*liber legitur a me*, el libro es leído por mí).

VI, CAUSA: de, por (*a frigore laborare*, tener frío; *ab singulari amore*, por su singular cariño; *mitescere a sole*, ablandarse por el sol; *feroces ab re bene gesta*, envalentonados por su éxito).

VII, RELACIÓN O PUNTO DE VISTA O LADO EN SENTIDO MORAL (*copiosus a frumento*, abastado de trigo; *tempus mutum a litteris*, tiempo sin correspondencia; *imparati a militibus*, desprovistos de soldados).

VIII, FAVOR O PARTIDO (*stare ab aliquo*, estar de parte de uno; *dicere ab reo*, hablar en favor del reo).

IX, CARGO U OFICIO (*servus a pedibus*, espolique; *minister a secretis*, secretario).

EN COMPOSICIÓN grafte, indica alejamiento o privación (*abducere*, llevarse; *amens*, demente, y, según la letra siguiente, toma las formas *a-*, *ab-*, *abs-* o *au-*.

† **Aarōn** [**Aārōn**] m. indecl.: Aarón, primer sumo sacerdote de Israel.
† **Aarōneus** -*a* -*um*, **-iticus** -*a* -*um*: de Aarón; **-itae** -*ārum*: descendientes de Aarón.
ab, v. *a* 3.
1 **abactus** -*a* -*um*, pp. de *abigo*.
2 **abactus** -*ūs* m.: expulsión; robo [de ganado].
abăcus -*i* m.: tablilla [de cálculo], *MED.*; tablero [de juego]; aparador [mueble donde se guarda el servicio de mesa; *SUPEL*]; ábaco [parte superior del capitel], *TEM.*
abalienātio -*ōnis* f.: enajenación [por venta o cesión].
abalienō 1 tr.: apartar, alejar (*ab aliqua re*, de una cosa) || librar (*metu*, del miedo); privar (*iure civium*, del derecho de ciudadanía) || enemistar (*abalienantur animi*, se enemistan los ánimos); sublevar, hacer rebelar || ceder o vender (*agros abalienare*, enajenar los campos).
† **abante** adv.: delante; [prep. ac.] delante de.
Abantēus -*a* -*um*: de Abante ¶ **-tiadēs** -*æ* m.: abantíada [hijo de A. = Acrisio; nieto de A. = Perseo].
Abaris -*is* m.: [n. de varias personas].
Abās -*antis* m.: Abante [n. de varias personas].

principio de las hostilidades: todos los jóvenes se acostumbran a asistir a ellas || por esto, por esta razón [generalmente en principio de frase, con valor de coordinación] (*quo factum est ut...*, por esta razón aconteció que...) || [correl., con *eo, hoc* y un cp.] tanto más, cuanto || y sobre todo porque (*eo gravius id ferebat quo minus merito populi Romani accidisset*, lo soportaba tanto más difícilmente cuanto menos responsable había sido de ello el pueblo romano) || *eo, hoc...* quo [y v. en subj.], para de ese modo, a fin de, porque (*id eo scripsi quo plus auctoritatis haberem*, lo escribí para de ese modo tener más influencia; *non eo dico quo mihi venit in dubium tua fides*, no lo digo porque dude de tu lealtad) ¶ [partic. final c. subj.]: para, a fin de que (*corripisse iudicium dicitur, quo inimicum suum condemnaret*, dicen que falseó la sentencia para que condenase a su enemigo).

quoad adv.: hasta donde, hasta el punto de que, en la medida en que || ¿hasta cuándo?, ¿cuánto tiempo?, ¿hasta dónde? || hasta tanto que, hasta que, mientras.

† **quoadusque** adv.: hasta que.

quŏcirca adv.: por lo cual, en consecuencia.

quŏcumque conj.: a donde quiera que, no importa a donde (*quo ea me cumque ducet*, a cualquiera parte que me lleve).

quod ADV.: por lo cual, por que, para que (*quid fecerat, quod voluistis...?*, ¿qué había hecho, para qué quisieran...?; *est quod gaudeas*, tienes de que alegrarte; *nihil habeo quod accusem senectutem*, no tengo por qué acusar a la vejez) || [en principio de frase, con valor de coordinación] acerca de esto, en cuanto a esto (*quod nescio an...*, en cuanto a esto, no sé si...) ¶ CONJ.: porque (*eō, ideo, idcirco quod*, precisamente porque, por lo mismo que; *propterea quod*, porque; *seu quod existimarent, sive eo quod confiderent*, ya sea porque creyeran, ya precisamente porque confiasen; *non quod*, no porque) || [en principio de or.] que, el hecho de que, en cuanto al hecho de que, por el hecho de que (*illud me movet, quod video*, lo que me mueve es que veo, el ver; *huc accedit quod*, a esto se añade que; *quod si...*, pero si...; *quod nisi, quod ni*, y de lo contrario, y si no) || [como apos. a un subst.] a saber, que (*oblivisci recentium iniuriarum, quod eo invito iter per provinciam per vim temptassent, quod Haeduos vexassent...*, olvidar sus últimos desmanes, a saber, que contra su voluntad habían intentado atravesar a la fuerza la provincia, que habían atropellado a los eduos...) || [detrás de loc. adv.] que, de que (*tantum quod*, sólo que; *tantum quod peneram, cum*, apenas acababa de llegar, cuando...) || † que [después de los vv. decir, saber, creer, etc., como *quia* en vez del infinit.].

quŏdammodŏ adv.: en cierto modo.

quŏlibet adv.: a donde quiera.

quōminus conj. [con subj. con verbos prohibitivos]: que (*excipiuntur tabulae quominus*, los registros prohiben que) || que prive, para impedir que (*nihil desideramus quominus possidere videamur*, no nos falta nada que os impida creer que poseemos...).

quōmodo adv.: ¿cómo?, ¿de qué manera? || como, de la manera que, del modo que.

quōmodocumque adv.: como quiera que, de cualquier modo que.

† **quōmodolibet** conj.: de cualquier modo que.

quōmodonam? adv.: ¿cómo, pues?

quōnam adv.: ¿dónde, pues?, ¿a dónde?

quondăm adv.: en cierto momento, en otro tiempo, una vez || a veces, en ciertos momentos || antes, en el pasado.

quoniam conj.: puesto que, porque, ya que || después que.

quōquam adv.: a alguna parte.

quoque adv.: también (*non solum... sed... quoque*, no sólo... sino también).

quŏqueversum [o **-versus** o **quŏquĕversum** o **-versus**] adv.: hacia cualquier parte.

quorsum [o **-us**] adv.: ¿hacia dónde?, ¿hasta o a qué fin?, ¿con qué motivo? || a qué resultado, qué desenlace (*perebar quorsum id casurum esset*, me inquietaba en qué pararía aquello).

quot indecl.: ¿cuántos? [interrog. exclam. e indefinido] (*quot essent*, cuántos son, hacen) || [correlat. con *tot*] cuántos (*tot... quot*, tantos... como, en tanto número... como; *tot homines, quot sententiae*, tantas opiniones como personas).

quotannis adv.: todos los años.

quotcumque: cuantos, todos los que.

quotēni -ae -a: ¿cuántos cada uno o cada vez?

quotidiānus, v. *cotidianus*.

quotidiē, v. *cotidie*.

quotiens [mejor que **quotiēs**] adv.: ¿cuántas veces? || *toties... quoties*, tantas veces como, cuantas veces, siempre que.

quotie[n]scumque: cada vez que, siempre que.

quotquot: cuantos, todos los que.

quotus -a -um: ¿cuánto?, ¿en qué número?, ¿qué?, ¿cual? (*hora quota est?*, ¿qué hora es?).

quotussumque *quota- quotum-*: ¿qué?, ¿cuál? [preguntando por el número].

quousque adv.: ¿hasta dónde?, ¿hasta cuándo? (*quo enim usque?*, hasta cuándo, pues?).

quum, v. *cum*.

R

r f. y n.: erre [letra].

rabidē: con furor, con rabia.

rabidus -a -um: furioso, rabioso.

rabiēs -ēi *f.*: furor, rabia.

rabio — — 3 intr.: rabiar, estar furioso.

rabiōsē: con furor.

rabiōsŭlus -a -um: algo furioso.

rabiōsus -a -um: rabioso, furioso, arrebatado.

rabula -ae m.: mal orador, mal abogado || charlatán.

racēmifer -era -erum: que lleva racimos.

racēmus -i m.: racimo.

Rachel indecl. f.: Raquel [mujer de Jacob].

radiātio -ōnis *f.*: brillo.

radiātus -a -um: radiante.

rādicesco — — 3 intr.: echar raíces.

rādicis, gen. de *radix*.

rādicitus adv.: radicalmente.

rādicula -ae f.: raicilla.

radio 1 TR.: irradiar (*caput radiatum*, cabeza aureolada) ¶ INTR.: despedir rayos, brillar.

radius -ii m.: vara, regla [de geómetra] || radio [de rueda, del círculo] || lanzadera, *TEX || espina, espolón [de aves y peces] || especie de aceituna alargada || rayo [proyectado por un objeto luminoso] || relámpago.

rādix -icis *f.*: raíz (*arbores ab radicibus subruere*, socavar los árboles hasta sus raíces) || pie o falda de un monte (*in radicibus Caucasi natus*, nacido al pie del Cáucaso) || origen (*vir ex isdem, quibus nos, radicibus*, hombre del mismo origen que yo).

rādo rāsi rāsum 3 tr.: afeitar, rasurar || raer, raspar, pulir, limpiar || rozar, tocar al paso (*sana Pachyni radimus*, costeamos las rocas del Pasaro).

rēda [mejor que **rēda**; no **rhēda**] **-ae** *f.*: carro de cuatro ruedas, *VEH.

rēdārius -ii m.: cochero.

Raeti -ōrum m. pl.: los recios [hab. de Recia].

Raetia [no **Rhaethia**] **-ae** *f.*: la Recia [comarca de los Alpes orientales] ¶ **-ticus -a -um**: de la Recia o de los recios.

rāmāle -is n.: ramaje.

rāmentum -i n.: limadura, partícula.

Rāmeus -a -um: de ramas [secas].

Rāmnes [o **Rāmnenses** o **Rhām-**] **-ium** m. pl.: los ramnenses [una de las tres tribus con que Rómulo formó las tres centurias de caballeros] || orden ecuestre.

rāmōsus -a -um: ramoso.

rāmŭlus -i m.: ramo, rama, *SACR (*ramos amputare miseriarum*, cortar las ramas de nuestras miserias) || *rami*, los frutos [de las ramas de un árbol] || cornamenta de un ciervo || ramificación [de una cordillera, de un río].

rāna -ae f.: rana.

rancens -ntis, v. *rancidus*.

rancidulus -a -um: algo rancio.

rancidus -a -um: rancio, fétido.

rānunculus -i m.: ranita, renacuajo.

rapax -ācis: rapaz, voraz, ávido (*rapacia virtutis ingenia*, espíritus prontos para asimilar la virtud).

raphanus -i m.: rábano.

rapidē: rápidamente || arrebatadoramente.

rapiditās -ātis *f.*: rapidez [de una corriente], violencia.

rapidus -a -um: arrebatador || devorador || rápido, impetuoso, raudo (*r. sol*, sol abrasador; *r. oratio*, discurso vehemente).

rapina -ae *f.*: rapiña, robo, pillaje.

rapio *rapui raptum* 3 tr.: arrastrar consigo, llevarse [rápida o precipitadamente] (*cogitatione rapiuntur a domo*, la imaginación les lleva lejos de su casa; *se ad caedem r.*, precipitarse a la matanza; *opinionibus vulgi rapimur in errorem*, las opiniones de la muchedumbre nos arrastran al error) || arrebatar, tomar, saquear, robar, quitar [a la fuerza o por sorpresa] (*Sabinas virgines rapi iussit*, hizo raptar a las sabinas; *castra urbesque primo impetu r.*, apoderarse de las ciudades y los campamentos al primer asalto; *lucem alicui r.*, quitar a uno la vida) || tomar rápidamente (*arma rapiat iuventus*, que la juventud empuñe las armas; *colorem r.*, cobrar color rápidamente).

raptim: precipitadamente; a escondidas.

raptio -ōnis f.: rapto.

rapto 1 (frec. de *rapio*) tr.: arrastrar, arrebatar || saquear.

raptor -ōris m.: raptor, ladrón.

raptum -i n.: robo, rapiña.

1 raptus -a -um, pp. de *rapio*.

2 raptus -ūs m.: rapto, *PLU || robo, rapiña.

rapui, perf. de *rapio*.

rīsus -ā -um, pp. de *rideo* ¶ -ūs -ūs m.: risa (*movere alicui risum*, hacer reír a uno; *risum captare*, provocar la risa; *risu corruere*, morirse de risa; *risui esse alicui*, ser motivo de risa para uno [hacer reír a uno] *tenere risum*, contener la risa) || objeto de risa, irrisión (*deus omnibus r. erat*, el dios era la risa de todos).

rītē de acuerdo con los ritos y costumbres religiosas || debidamente, según las reglas o formas, bien || con razón || según el uso o la cos-

† rit
ritu
ritu
||
co
rivā
rivā
rivu
rivu
||
[fa
fu
rixa
rixā
rixo
† rix
an
rōbī
ha
di
hi
rōbo
rōbo
so
rōbu
de
ro
bi
fu
hi
||
m
ec
(e
† rōl
rōbu
m
te
fi
robusto, fortificado, valentía inquebrantable).

† rochettum -ī n.: roquete.

rōdō rōsī rōsum 3 tr.: roer || corroer, gastar, erosionar, limar || [fig.] calumniar, infamar, denigrar, murmurar (*absentem r. amicum*, murmurar de un amigo ausente).

rogālis -e: de hoguera.

rogātiō -ōnis f.: petición, demanda, pregunta || [ret.] interrogación || consulta, proposición [dirigida al pueblo acerca de una ley], proyecto de ley (*rogationem ferre*, presentar un proyecto de ley; *rogationem per vim perferre*, hacer aprobar un proyecto de ley por la violencia; *rogationem iubere, antiquare*, aceptar, desechar un proyecto de ley) || [raro] ruego, petición.

rogātiuncula -ae f.: preguntilla. || proyecto de ley poco importante.

rogātor -ōris m.: el que propone una ley al pueblo; autor de un proyecto de ley || el que recogía los votos del pueblo en los comicios.

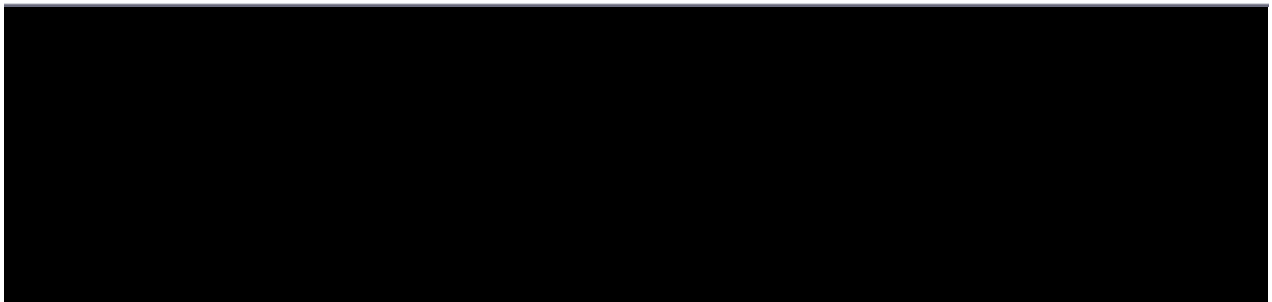
rogātum -ī n.: pregunta.

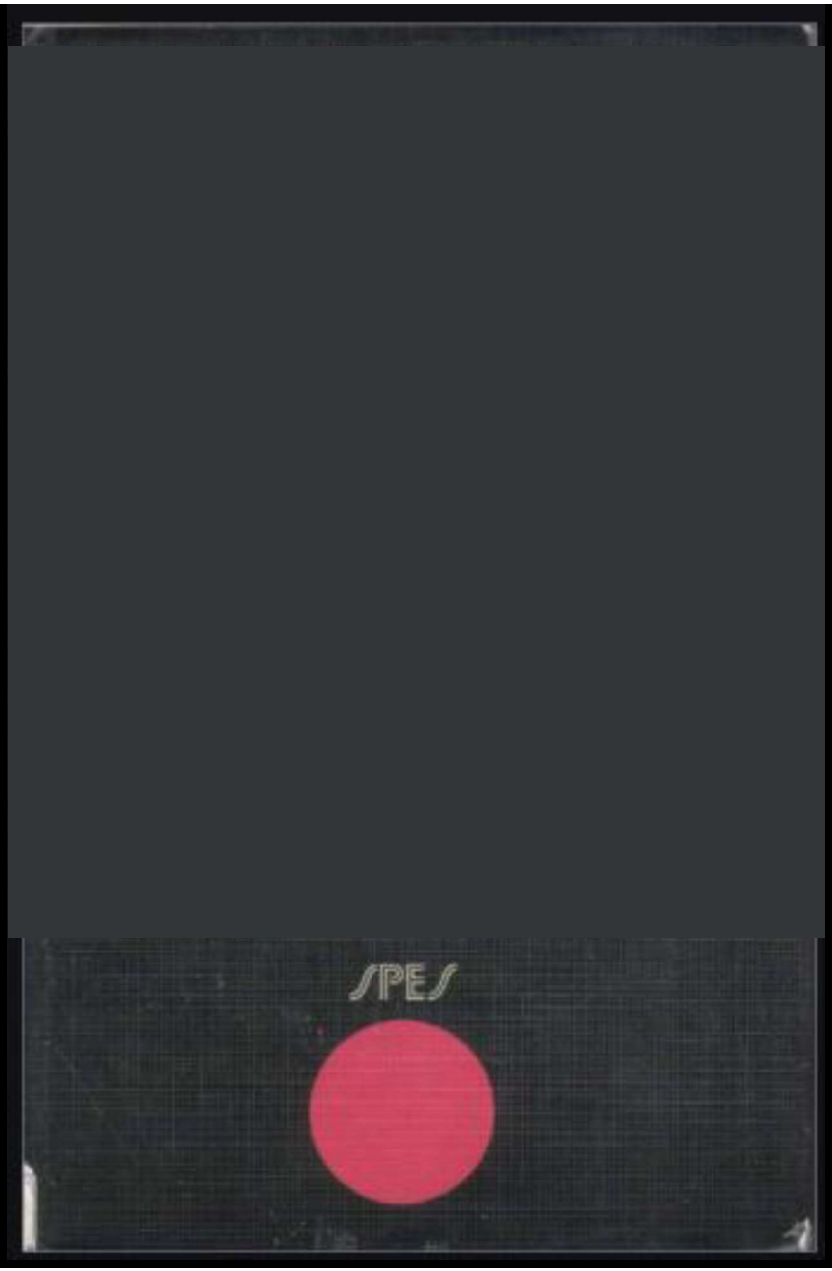
rogātus -ā -um, pp. de *rogo* ¶ -ūs -ūs m.: petición, ruego.

rogitō 1 (frec. de *rogo*) tr.: pedir insistentemente, interrogar, rogar.

rogō 1 tr.: preguntar (*aliquem aliquid*, a uno algo; *r.* [con interrog. indirecta]) || pedir, rogar, solicitar (*aliquem aliquid*, a uno algo; *r.* [con ut, ne, o subj.]) || votar, proponer una ley || *r. in vincula*, mandar encarcelar || *r. in ius*, citar ante el tribunal || *r. in senatum*, convocar al senado || *r. sententiam*, pedir la opinión [en el senado] || *r. testimonium*, pedir testimonio || *r. magistratum*, pedir un cargo || *r. bonum virum*, pedir la mano de una mujer || *r. aliquem de re aliqua*, preguntar a uno algo; *r.* [con interrog. indirecta] || *r. aliquem*, pedir la mano de una mujer || *r. aliquem de capite*, pedir la pena de muerte para uno || *r. aliquem de pecunia*, pedir dinero a uno || *r. aliquem de pecunia capitali*, pedir la pena de muerte para uno || *r. aliquem de pecunia repetunda*, pedir la condena de uno por concusión || *r. aliquem de vi*, pedir la condena de uno por violencia || *r. aliquem de ambitu*, pedir la condena de uno por soborno || *r. aliquem de maiestate*, pedir la condena de uno por traición || *r. aliquem de parricidio*, pedir la condena de uno por parricidio || *r. aliquem de peculatu*, pedir la condena de uno por peculado || *r. aliquem de sicariis*, pedir la condena de uno por asesinato || *r. aliquem de veneficiis*, pedir la condena de uno por envenenamiento || *r. aliquem de falsis*, pedir la condena de uno por falsificación || *r. aliquem de repetundis*, pedir la condena de uno por concusión || *r. aliquem de re publica*, pedir la condena de uno por traición || *r. aliquem de re capitali*, pedir la pena de muerte para uno || *r. aliquem de re pecuniaria






SPES

2. Aproximación: Escuesta (2002) y informe Davos (2021)

El objeto de nuestro estudio era saber el grado de conocimiento entre los jovenes de Cataluña sobre rumores

FICHA TÉCNICA:

Universo: 269.015 estudiantes
Ámbito: Cataluña
Volumen de la muestra: 3.758 encuestas
Fiabilidad: 95,5% de confianza

Equipo de investigación:

Josep Mª Pujol (URV). Director
Jaume Ayats (UAB). Musicologo
Jordi Busquet (UAB). Sociólogo
Alfonso Medina (UAB). Sociólogo
Ignasi Roviró (URL). Filósofo
Xavier Roviró (GRFO). Literato

33 institutos de
18 comarcas



Características generales de la muestra

Género	Nuestras	Porcentaje
Masculino	1.811	48,2
Femenino	1.936	51,5
No se id.	11	0,3
Total	3.758	100

Edad	Muestras	Porcentaje
+ 17	496	13,2
17	732	19,5
16	1.253	33,3
Hasta 15	1.214	32,3
No id.	63	1,7
Total	3.758	100

Los datos que se pedían eran de tres clases:

1.- En todos los casos, el grado de conocimiento, de plausibilidad, de vías de recepción oral y de interés del rumor.

2.- En algunos casos, datos respeto a los protagonistas del rumor, del lugar y del tiempo.

3.- Y en otros, variantes respeto a la versión incluida a la encuesta.

20 La ràdio avisa la fuga d'un psicòpata assassí. Una noia que viu sola i ho ha sentit es tanca dintre de casa i se'n va a dormir; deixa caure la mà i nota que el gos que sol estar sota el llit la hi llepa, cosa que la tranquil·litza. L'endemà, quan es lleva i surt, troba el gos esquarterat: qui li llepava la mà era el psicòpata.

22 Algú va a un restaurant xinès i nota que li ha quedat alguna cosa entre les dents. El dentista li treu un fragment d'os i en analitzar-lo descobreix que és una dent de rata.

18 *¿Ho has sentit explicar?*

1 No. (En aquest cas, contesta només les preguntes *20* i 22, i passa després a la història següent.)
2 Em sona.
3 Sí, però jo no ho he explicat mai.
4 Sí, i jo mateix ho he explicat alguna vegada.
5 Sí, i jo mateix ho he explicat moltes vegades.

19 *¿On es diu que ha passat?*

1 A .....
2 No s'especifica.

20 *¿Creus que ha pogut passar, realment?*

1 Sí.
2 És possible.
3 No ho crec.
4 No.

21 *¿A qui ho has sentit explicar?*

1 Als amics.
2 Als germans.
3 Als pares/avis.
4 Als professors.
5 Als monitors.
6 No me'n recordo.

22 *¿La trobes interessant, aquesta història?*

1 No m'interessa.
2 M'interessa bastant.
3 M'interessa molt.

23 *Si la versió que tu coneixes no coincideix del tot amb la que acabes de llegir, anota les principals diferències:*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

La historia del fantasma que hace "auto-stop" resurge ahora en las carreteras de El Bierzo

Valladolid. (De nuestro corresponsal.) — Un fantasma se aparece en la carretera de Toral del Vados a Santalla de Oscos, según una historia que corre por la comarca de El Bierzo, en León. El testimonio de algunos conductores dice que una mujer aparece vestida de blanco en el asiento trasero del coche, justo antes de llegar a una determinada curva. Cuando el coche llega allí, la mujer dice "ten cuidado, en esta curva me maté yo", y desaparece. Los testimonios difieren en detallar en qué curva se da esta circunstancia. Todos coinciden en que es la carretera que va de Ponferrada a Fabero, pero unos dicen que es en la curva de La Barraca de Sésamo, en Cacabelos, y otros en el alto de Oseros en el término de Vega de Espinareda.

Todo comienza cuando las luces del coche se apagan y el conductor se ve obligado a parar el turismo. En ese momento aparece la mujer vestida de blanco que advierte del peligro al conductor.

Pese a que la historia corre por la comarca muy rápidamente, hasta ahora no se ha presentado ninguna denuncia, según ha podido confirmar «La Vanguardia».

Según la Guardia Civil, esto es un cuento, dada la falta de denuncias. Pero es un cuento que está atemorizando a mucha gente, que se niega a conducir de noche por esa carretera. "Lo que dicen los que la han visto —comentaba un número de la Guardia Civil a este periódico— iban siempre solos, porque ellos mismos se va acompañado [illegible] fantasma."

Todos lo niegan

En Vega de Espi[illegible] quiere hablar del asu[illegible] lo cree. La misma C[illegible] nos facilitó el nomb[illegible] los presuntos testig[illegible] hombre ha negado r[illegible] conocer nada del hec[illegible]

Junto a la historia [illegible] circula otra en su cor[illegible] cer, el mayor prop[illegible] existencia de la muj[illegible] blanco es un taxist[illegible] bastante bromista. [illegible] según dijo el juez [illegible] vestía de blanco con[illegible]

Las leyendas sobr[illegible] de mujeres en las ca[illegible] nueva, ni mucho menos.

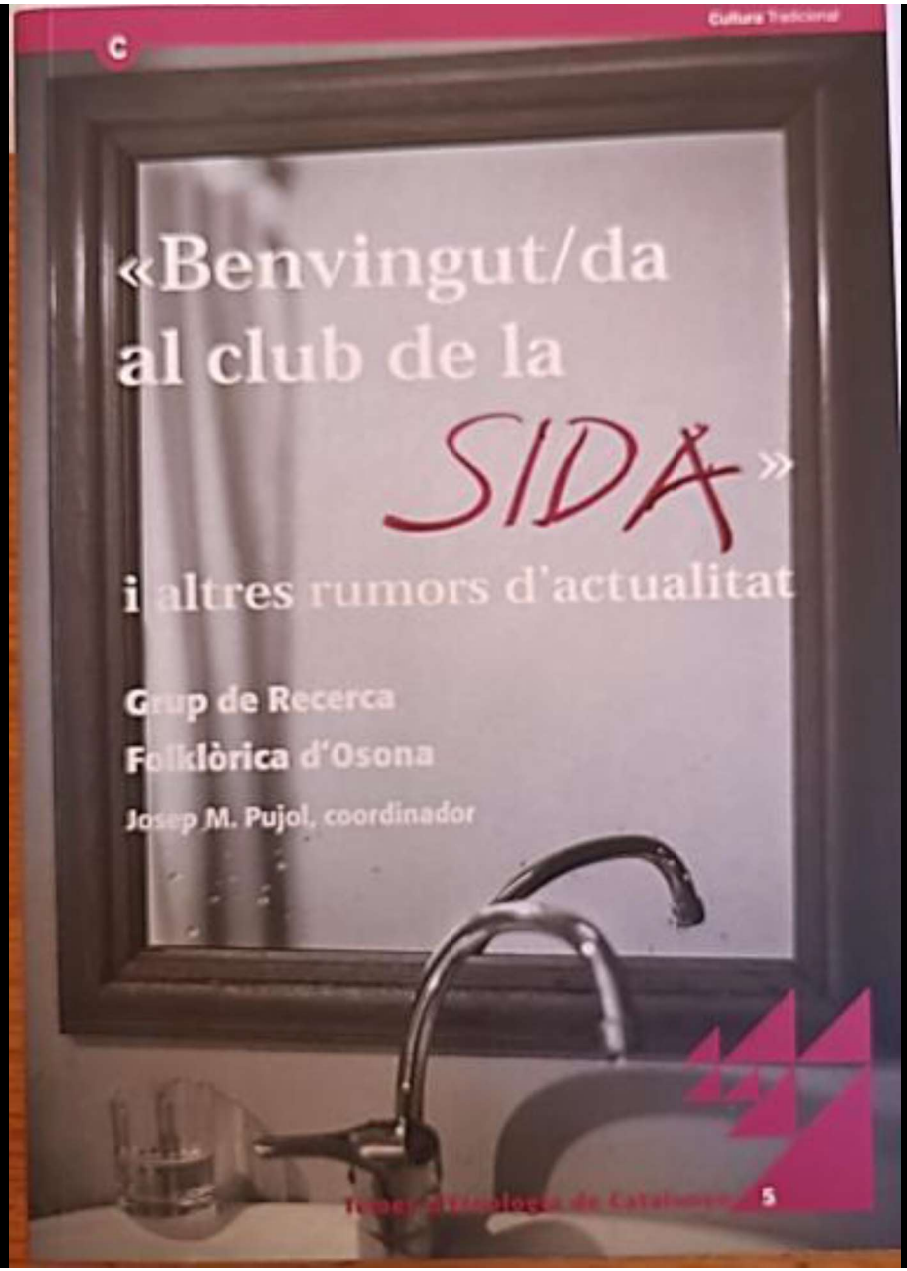
Unas veces, el fantasma aparece de repente en el asiento trasero del coche y desaparece después de la curva. Otras, es una autoestopista de carne y hueso que, al llegar a la curva, dice "ten cuidado, ten cuidado", y al pasar la curva desaparece.

Hay historias más fúnebres y dignas de ser contadas en una noche de ánimas. Así, entre las le-[illegible] muchacha.

Son cosas de la carretera.

M. A. RODRIGUEZ

	Muestras	Porcentaje
La conoce	1.626	43
La reconoce	503	13
Es posible	2.006	54
Es interesante	2.499	66,5


C
Cultura Tradicional
«Benvingut/da
al club de la
SIDA»
i altres rumors d'actualitat
Grup de Recerca
Folklòrica d'Osona
Josep M. Pujol, coordinador
5

L'Inventari del Patrimoni Etnològic de Catalunya (IPEC) és un projecte iniciat l'any 1994 pel Centre de Promoció de la Cultura Popular i Tradicional Catalana. El seu objectiu és la recerca, la documentació, la difusió i la restitució del patrimoni etnològic català. Un circuit iniciat pels investigadors que pretén que els resultats aconseguits acabin revertint en la comunitat i en el ciutadà com a destinatari i alhora protagonista i creador d'un patrimoni cultural viu i canviant, que es fa i es transforma en el dia a dia.

Com a fruit de les diferents accions impulsades des de l'Inventari del Patrimoni Etnològic de Catalunya (IPEC) la col·lecció "Temes d'Etnologia de Catalunya" presenta un seguit d'estudis monogràfics, amb un marcat caràcter territorial, que ofereix la possibilitat de donar sortida a les conclusions dels treballs desenvolupats.

«Benvingut/da al club de la sida» i altres rumors d'actualitat



Temes d'Etnologia de Catalunya 5

Biblioteca de Catalunya. Dades CIP
«Benvingut/da al club de la sida» i altres rumors d'actualitat. —
(Temes d'etnologia de Catalunya ; 6)
A la part superior de la portada: Centre de Promoció de la Cultura Popular i Tradicional Catalana. — Bibliografia. Índex
ISBN 84-393-5775-3
I. Pujol, Josep M., dir
II. Grup de Recerca Folklòrica d'Osona
III. Catalunya. Departament de Cultura
IV. Centre de Promoció de la Cultura Popular i Tradicional Catalana
V. Col·lecció: Temes d'etnologia de Catalunya ; 6.
1. Folklore urbà 2. Llegendes — Catalunya
398.2(467.1)

© 2002: J. Aiats, J. Busquet, J. M. Pujol, I. Roviró, X. Roviró
© d'aquesta edició: Generalitat de Catalunya, Departament de Cultura
Direcció de la col·lecció: Joan Prat i Carós
Disseny de la col·lecció: Azúa / Ancochea
Fotografia de la coberta: Takushi Katafuchi
Tiratge: 1000 exemplars
Impressió: Printing Súria SL
Dipòsit legal: B. 23.912-2002

SUMARI

PRESENTACIÓ 7

REFLEXIONS SOBRE EL FOLKLORE
A PROPÒSIT DELS RUMORS 11

La gran por. 11. L'art de la conversa. 15. Cocodrils en un estudi radiofònic. 20. El folklore, forma artística de la comunicació. 30. Folklore, popularitat i tradició. 34. Quan el «folklore» no és folklore. 37. La variabilitat en el folklore: el cas de l'apareguda. 43. ¿Relats vells, relats nous? ¿Llegendes rurals, llegendes urbanes?. 48. Un nou camp de recerca. 56.

USA ENQUESTA SOBRE RUMORS 61

L'enquesta. 61. Resultats globals. 64.

Rumors 71

1 «Benvingut/da al club de la sida», 71
2 El romyó extirpat, 79
3 Tràfic de blanques, 88
4 Les lents de contacte, 92
5 Un bony al front, 94
6 Remei per tenyir la sèmia, 96
7 Les pastilles d'aprimar-se, 98
8 El restaurant xinès, 100
9 El gos en un restaurant de la Xina, 104
10 El restaurant d'èxit, 105
11 Les sopes d'Amèrica, 108
12 Arròs d'escarabat, 110
13 El viatge prodigiós de l'automobilista, 111
14 Cotxes que desapareixen, 114
15 De Banyoles a Mallorca, 115
16 L'apareguda del revolt, 118
17 El jersei de l'apareguda, 126
18 Les dinades de sang, 128
19 La planta canviada de lloc, 129
20 Premonició de mort, 130
21 Els morts es fan sentir, 132
22 La soga de la foto, 134
23 L'alpinista perdut i la mà, 136
24 L'àvia aranya, 138

61

La mà arrencada

Una dona que surt de comprar en uns grans magatzems, quan es fica al cotxe en el pàrquing subterrani és atacada per una banda de joves delinqüents. D'una estrebada aconsegueix fer arrancar el cotxe i fuig precipitadament: quan arriba a casa descobreix una cadena entortolligada al paraxocs del darrere, i al final de la cadena hi ha una mà arrencada.

* * *

Un altre dels rumors característics d'ambients adolescents. Versió cinematogràfica a *Mad Max (Mad Max – Salvaje de autopista*, 1979; dir. per George Miller, amb Mel Gibson). Manté uns nivells discrets de coneixement entre els joves de la nostra enquesta.

Documentació

ALEMANYA: Brednich (*Spinne*, núm. 5-7, p. 31-32), Fischer (núm. 40, p. 48); ESTATS UNITS: Brunvand (*Doberman*, p. 34-37; *Pet*, 65-66; *Too good*, p. 95-96); FRANÇA: Campion-Vincent & Renard (p. 333-338); GRAN BRETANYA: Smith (*Nasty*, p. 92); ITÀLIA: Carbone (p. 69-74), Bermani (*Bambino*, p. 173-174).

Enquesta

És un rumor poc conegut (el coneix = 6,7%; li sona = 10,1%), es considera una història força plausible (63%) i relativament interessant (48,6%). No s'observen diferències significatives en el grau de coneixement segons l'edat, però sí segons el sexe: és una història molt més coneguda pels nois (9,9%) que per les noies (3,8%). La principal via de transmissió oral són els amics (78,5%).

62

La mà llepada

La ràdio avisa de la fuga d'un psicòpata assassí. Una noia que viu sola en una casa isolada i ho ha sentit, es tanca dintre de casa i se'n va a dormir. A dins del llit, deixa caure la mà i nota que el gos, que sol estar sota el llit, la hi llepa, cosa que la tranquil·litza i aviat s'adorm.

L'endemà, quan es lleva i surt a fora troba el gos esquarterat. Qui li llepava la mà era el psicòpata.

* * *

També és un rumor d'ambients adolescents, com queda prou reflectit en el grau de coneixement a l'enquesta, i com també indiquen la successió de *suspense* i d'imatges violents i impactants.

Documentació

ALEMANYA: Brednich (*Maus*, núm. 44, p. 62); ESTATS UNITS: Brunvand (*Doberman*, p. 73-77; *Curses*, 203-205; *Too good*, p. 58); ESPANYA: Ortí i Sampere (p. 229-231); GRAN BRETANYA: Smith (*Nasty*, p. 99); SUÈCIA: Klintberg (*Elefant*, p. 100-104).

Enquesta

El rumor, que es troba en la gamma intermèdia d'històries conegudes, és conegut per 698 persones (que representa un 18,6% del total de la mostra) i sona relativament (li sona = 9,8%). El nivell de plausibilitat és relatiu (ho creu possible un 50,5%) i l'interès mitjà (45,2%). El nivell de coneixement és molt superior en el cas de les noies (24%; nois = 12,64%) i decau a partir dels 16 anys (15 anys o menys = 19,27%; 16 anys = 21%; 17 anys o més = 15,47%). Les principals vies de transmissió oral són els amics (82,5%), i secundàriament els professors de l'escola o els monitors (11,3%) i la família (6,2%).

1. **DE LA SABOGA AL SILUR.**
   Pescadors fluvials de l'Ebre a Tivenys

2. **LA TERRA DEL DÒLAR.**
   L'activitat minera al poble de Bellmunt del Priorat

3. **COM A LA LLOSA, RES.**
   Les transformacions alimentàries al Pallars Sobirà i a l'Alt Urgell

4. **PUIX EN ALT LLOC SOU POSADA.**
   Ermites i santuaris. Indrets de devoció popular al Priorat

5. **"BENVINGUT/DA AL CLUB DE LA SIDA" i altres rumors d'actualitat**

C

Són aquí. Estan entre nosaltres. Les llegendes i els rumors «d'actualitat» sublimen els irreductibles terrors ontològics —a l'ombra d'Eros, de Tànatos o de tots dos alhora— que neixen, creixen, es reprodueixen i moren al confins de la «dimensió desconeguda» i en certes zones «descobertes» del subconscient a les quals no arriben la policia, els jutges, el codi penal ni els confessionaris. I és així que han desembarcat entre nosaltres els àngels venjadors de la sida, l'apareguda que fa autostop, el ronyó extirpat, l'assassí del túnel, la cangur drogadicta, la sabata de la sogra, la iaia que es mor durant el viatge de vacances, etc. El discurs del rumor i la llegenda, subliminal i implícit, és ple de trucs narratius i de simbolismes tan eficaços que el fan inexpugnable als assalts de la Veritat.

«Benvingut/da al club de la sida» i altres rumors d'actualitat us ofereix una col·lecció dels rumors més cèlebres que corren pel país i alhora una introducció crítica i actualitzada al folklore del nostre temps.

JAUME AIATS és doctor en Art i ensenya etnomusicologia a la Universitat Autònoma de Barcelona. La seva passió és investigar músiques orals en entorns poc treballats fins ara, des de balades fins a veus d'estadis i manifestacions de carrer. També és violinista i, quan li vaga, canta amb La Nova Euterpe.

JORDI BUSQUET és llicenciat en Ciències Econòmiques i doctors en Sociologia. El seu darrer llibre és *El sublim i el vulgar: els intel·lectuals i la cultura de masses*. (Proa, 1998). Actualment coordina en grup de recerca Violència i Televisió de la Facultat de Comunicació Blanquerna (Universitat Ramon Llull) on ensenya sociologia.

JOSEP M. PUJOL és doctor en Filologia Catalana i ensenya literatura catalana i romànica medievals i folklore narratiu a la Universitat Rovira i Virgili. Actualment treballa en el projecte Rondcat, catàleg *on line* de la rondalla catalana. És també professor de tipografia a l'escola Eina de Barcelona.

IGNASI ROVIRÓ és doctor en Filosofia i ensenya estètica i filosofia de l'art a la Facultat de Filosofia de la Universitat Ramon Llull. El seu darrer llibre és el *Diccionari de filòsofs, teòlegs i mestres del Seminari de Vic (1749-1968)* (Patronat d'Estudis Osonencs, 2000). Actualment és el secretari de la Societat Catalana de Filosofia.

XEVI ROVIRÓ exerceix de professor a l'institut Jaume Callís de Vic i acaba de publicar 100 llegendes de la Plana de Vic (Farell, 2000). També és alpinista i, així que pot, se'n va a fer algun cim.

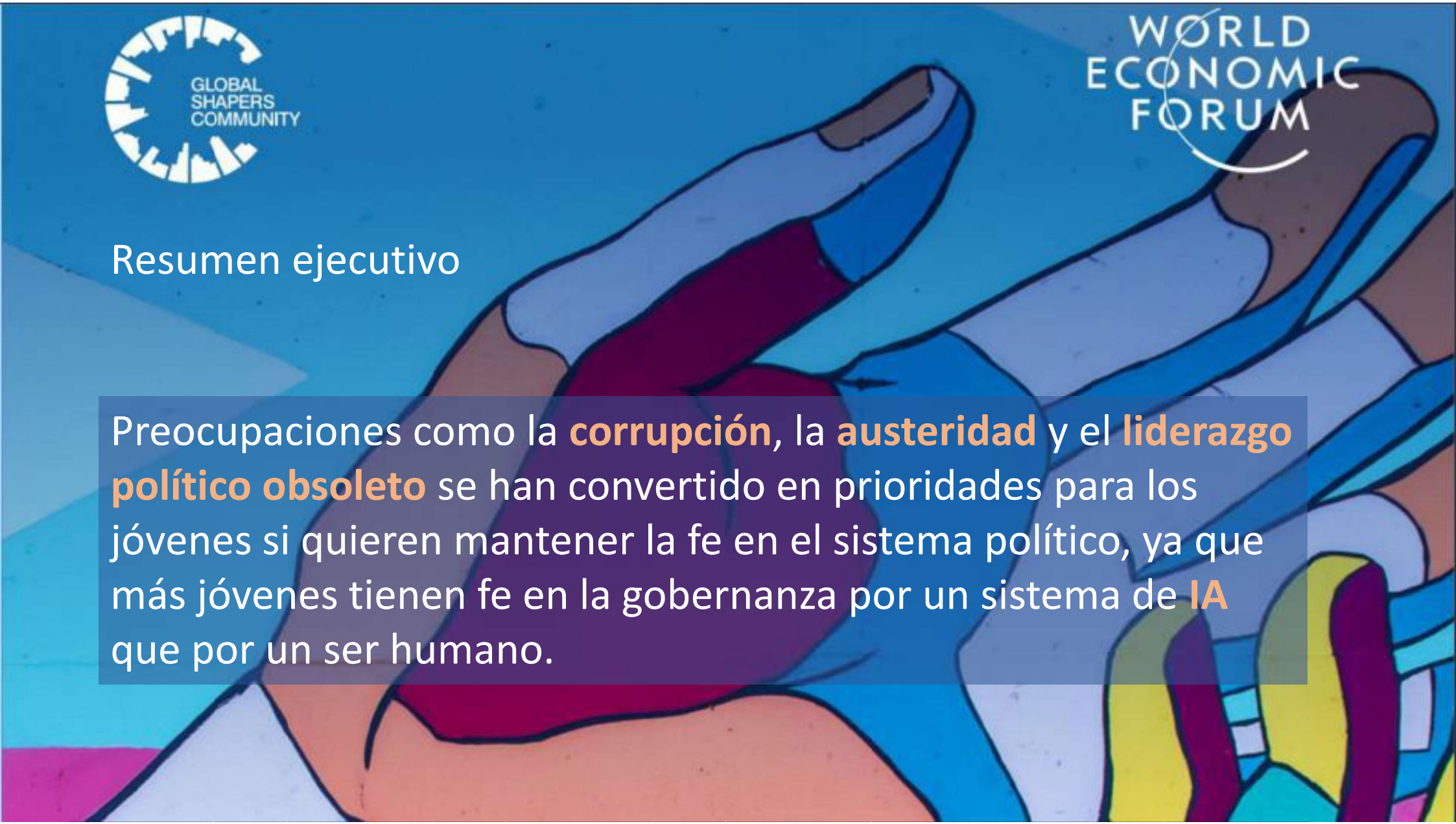
Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura
Centre de Promoció de la Cultura Popular i Tradicional Catalana

ICPE

"la Caixa"

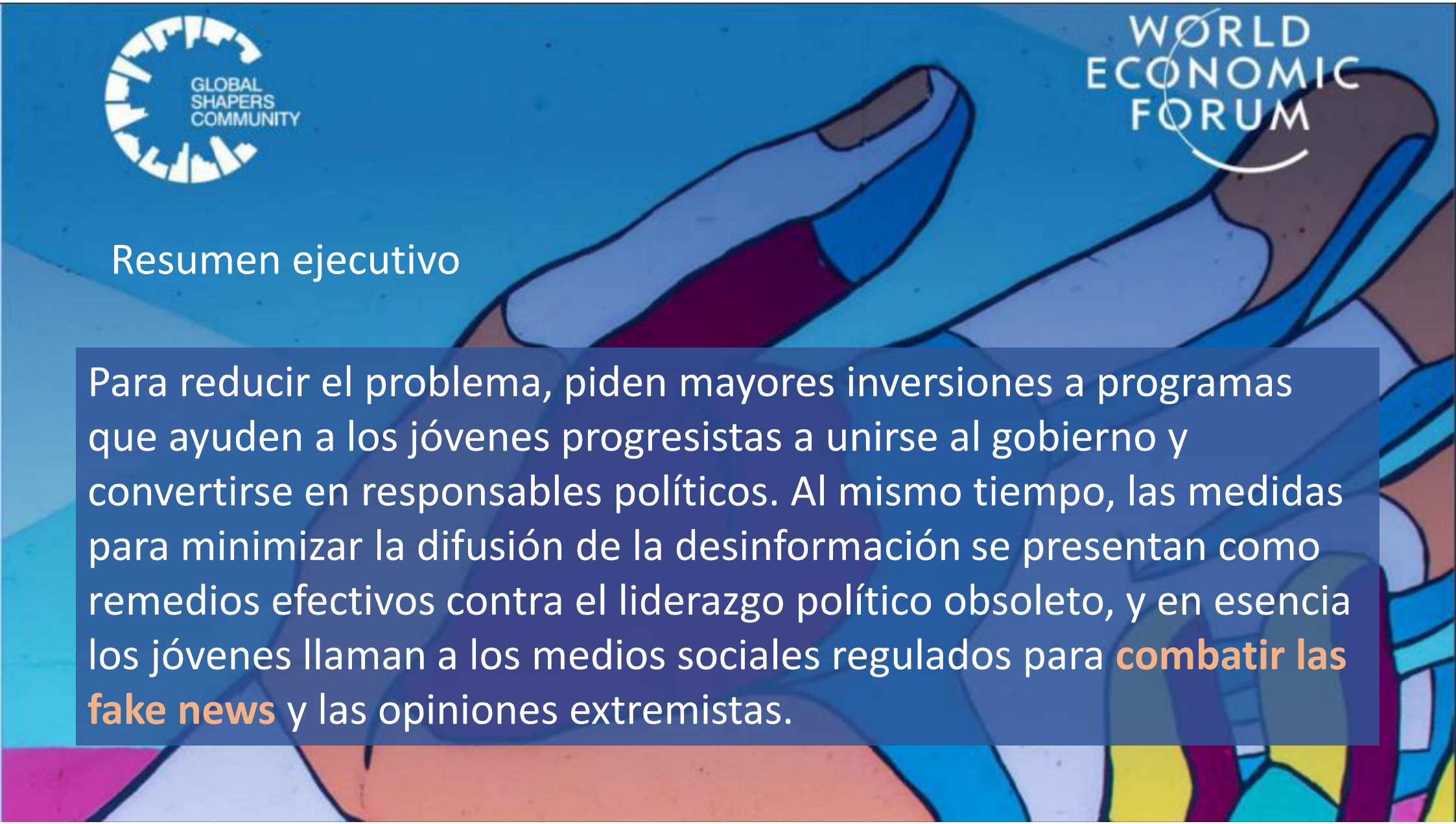
ISBN 84-393-5776-3


GLOBAL
SHAPERS
COMMUNITY
WORLD
ECONOMIC
FORUM
Davos Lab:
Youth Recovery Plan
INSIGHT REPORT
AUGUST 2021



Resumen ejecutivo

Preocupaciones como la **corrupción**, la **austeridad** y el **liderazgo político obsoleto** se han convertido en prioridades para los jóvenes si quieren mantener la fe en el sistema político, ya que más jóvenes tienen fe en la gobernanza por un sistema de **IA** que por un ser humano.



Resumen ejecutivo

Para reducir el problema, piden mayores inversiones a programas que ayuden a los jóvenes progresistas a unirse al gobierno y convertirse en responsables políticos. Al mismo tiempo, las medidas para minimizar la difusión de la desinformación se presentan como remedios efectivos contra el liderazgo político obsoleto, y en esencia los jóvenes llaman a los medios sociales regulados para **combatir las fake news** y las opiniones extremistas.



Número de respuestas a la encuesta **19.079**

Número de países donde se realizó la encuesta **187**



Número de diálogos **344**

Número de ciudades donde tuvieron lugar los diálogos **146**

Número de países donde tuvieron lugar los diálogos **66**

Alcance total de los diálogos **2.315.513**

¿Cuáles son las mayores desventajas de las redes sociales, ya sea para los reguladores o para los usuarios de su país/región?



3. Análisis en cinco pasos sobre Rumores y IA

Detección

Análisis

Generación

Amplificación

Contramedidas

1.-Detección de rumores

La detección de rumores implica la aplicación de técnicas de aprendizaje automático, como el aprendizaje supervisado y no supervisado, para identificar patrones en los datos que puedan indicar la propagación de información presuntamente falsa.

1.-Detección de rumores

Los enfoques supervisados suelen requerir conjuntos de datos etiquetados que contengan ejemplos de rumores y noticias reales, mientras que los enfoques no supervisados pueden detectar anomalías en el comportamiento de la difusión de información.

1.-Detección de rumores

Además, se están explorando técnicas avanzadas, como el aprendizaje profundo, para mejorar la precisión de la detección de rumores.



Durante el devastador huracán Harvey que azotó la costa de Texas en agosto de 2017, un equipo de investigadores de la Universidad de Purdue, liderado por el **Dr. John Smith** y la Dra. **Maria García**, desarrolló un sistema innovador llamado **RumorLens**.

Este sistema fue diseñado específicamente para rastrear y verificar la información que se difundía en las redes sociales durante situaciones de crisis, como desastres naturales.



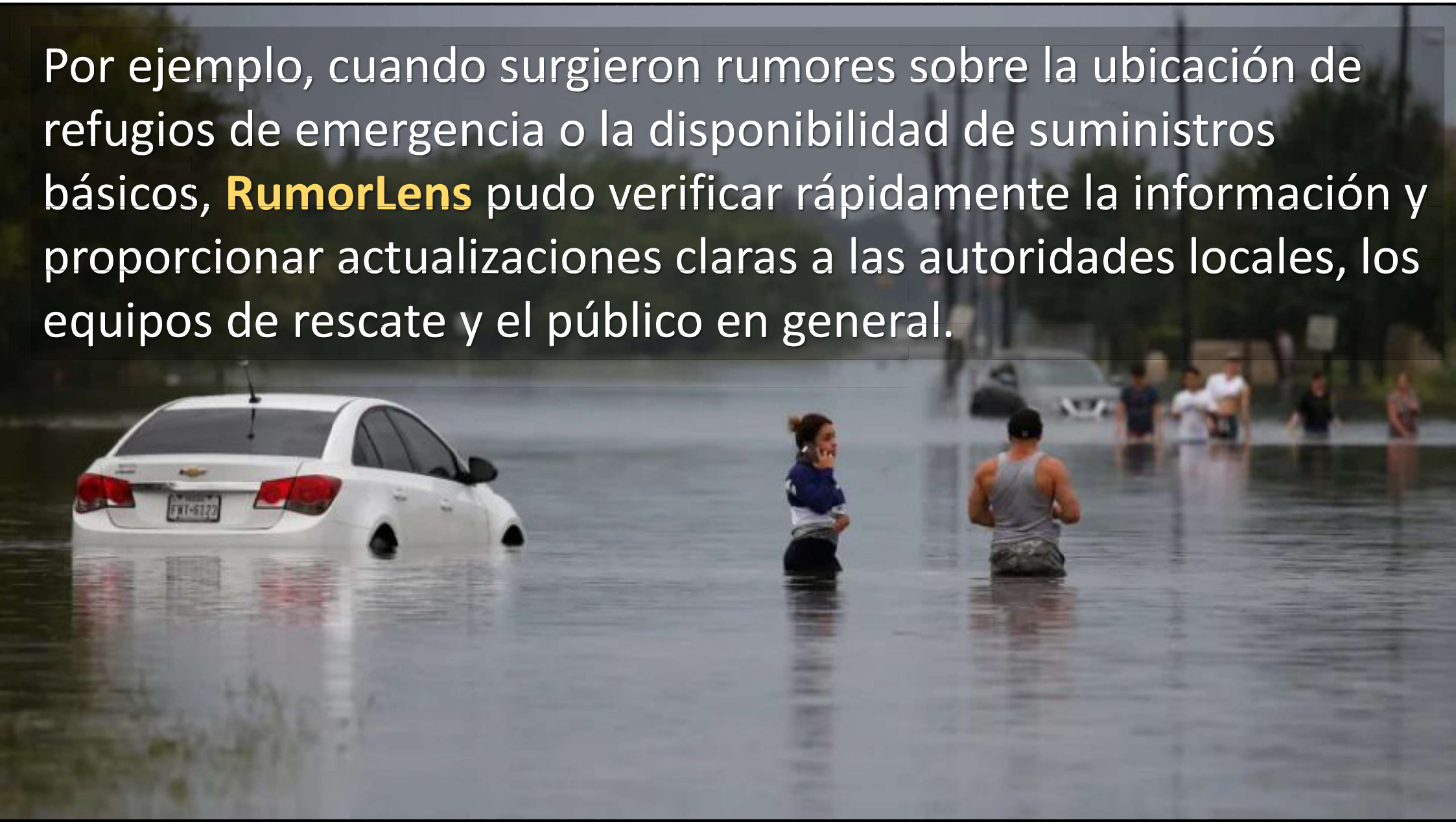

Se utilizaba técnicas avanzadas de aprendizaje automático y procesamiento de lenguaje natural para analizar en tiempo real miles de publicaciones en plataformas como Twitter, Facebook y Reddit.

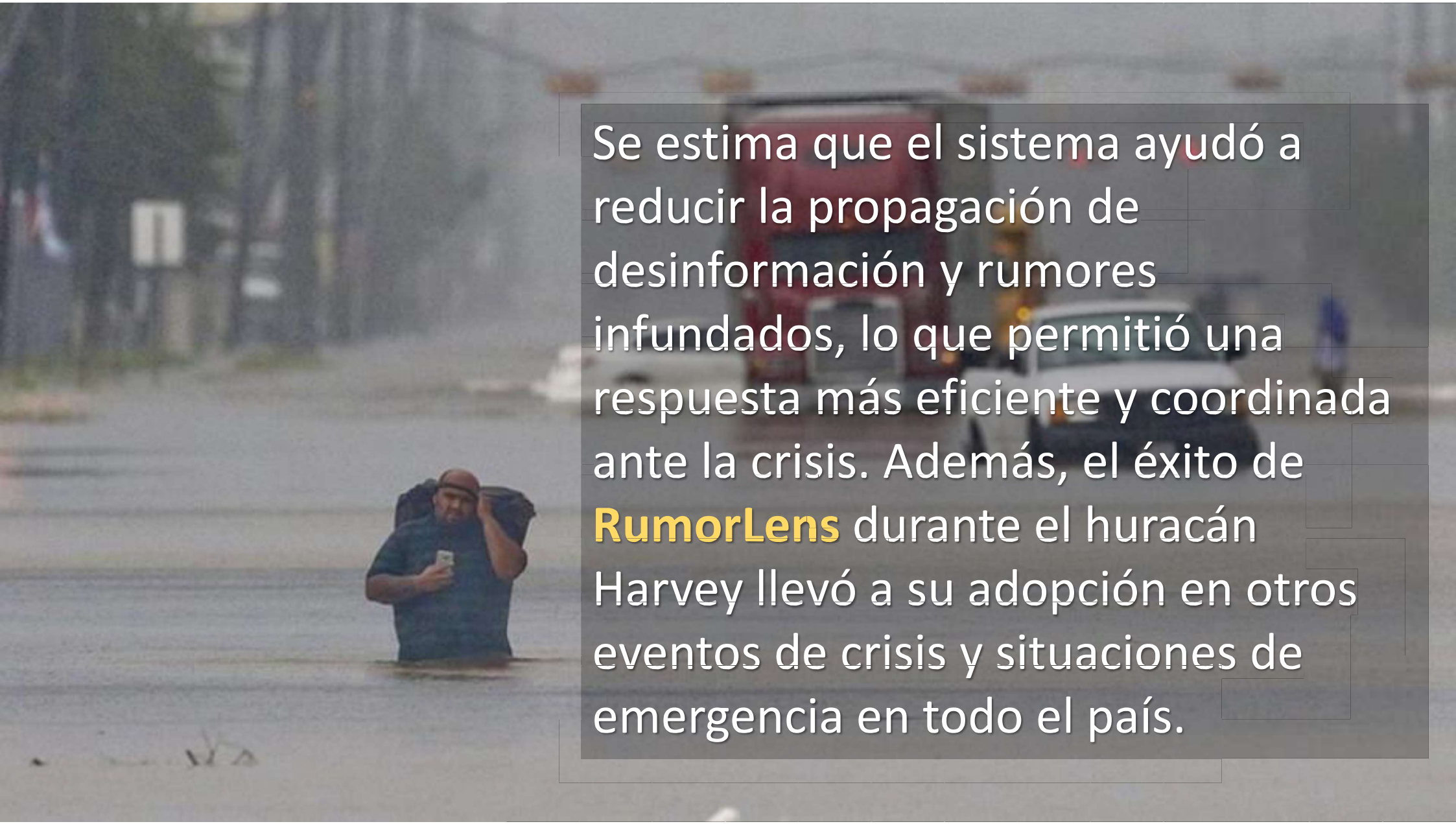
El algoritmo identificaba patrones en el contenido compartido, buscando palabras clave, hashtags y tendencias que indicaran la propagación de rumores o información falsa relacionada con el huracán.



RumorLens jugó un papel crucial en la gestión de la crisis al proporcionar actualizaciones precisas y verificadas sobre la situación en tiempo real.




Por ejemplo, cuando surgieron rumores sobre la ubicación de refugios de emergencia o la disponibilidad de suministros básicos, RumorLens pudo verificar rápidamente la información y proporcionar actualizaciones claras a las autoridades locales, los equipos de rescate y el público en general.



Se estima que el sistema ayudó a reducir la propagación de desinformación y rumores infundados, lo que permitió una respuesta más eficiente y coordinada ante la crisis. Además, el éxito de **RumorLens** durante el huracán Harvey llevó a su adopción en otros eventos de crisis y situaciones de emergencia en todo el país.

2.-Análisis de contenido

El análisis de contenido implica la extracción de características relevantes del texto, como el tono, la coherencia, la veracidad de las fuentes citadas y la presencia de información objetiva o subjetiva.

2.-Análisis de contenido

Esto puede requerir el uso de técnicas avanzadas de *Procesamiento de Lenguaje Natural* (**PLN**), como el análisis semántico y la inferencia de la verdad, para evaluar la credibilidad del contenido.

Otras técnicas de **PLN** usadas son:

Modelos de Lenguaje Pre-Entrenados (PLM) Estos son modelos de aprendizaje automático que se entrenan en grandes cantidades de texto sin supervisión antes de ser utilizados para tareas específicas de procesamiento de lenguaje natural. Algunos de los ejemplos más conocidos son **BERT** (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) y **GPT** (Generative Pre-trained Transformer).

Embeddings de Palabras:

Esta técnica asigna una representación vectorial a cada palabra en un corpus de texto, de modo que palabras similares en contexto tengan vectores cercanos en el espacio vectorial. Esto permite capturar relaciones semánticas y sintácticas entre palabras.

Atención y Transformers:

Los modelos basados en atención y transformers, como el ya mencionado **BERT** y **GPT**, utilizan mecanismos de atención para procesar secuencias de texto. Esto les permite capturar relaciones a largo plazo entre palabras y contextualizar el significado de una palabra en función de su contexto circundante.

Transfer Learning

Esta técnica consiste en entrenar un modelo en una tarea y luego transferir el conocimiento aprendido a otra tarea relacionada. Por ejemplo, un modelo pre-entrenado en la tarea de reconocimiento de entidades puede ser adaptado para la tarea de clasificación de sentimientos.

Generación de Lenguaje

Esta técnica implica la creación de texto humanoide por parte de un modelo de lenguaje. Puede ser utilizada para tareas como la generación de respuestas automáticas en chatbots o la creación de texto creativo.

Agencia de Proyectos de Investigación Avanzados de Defensa (DARPA)

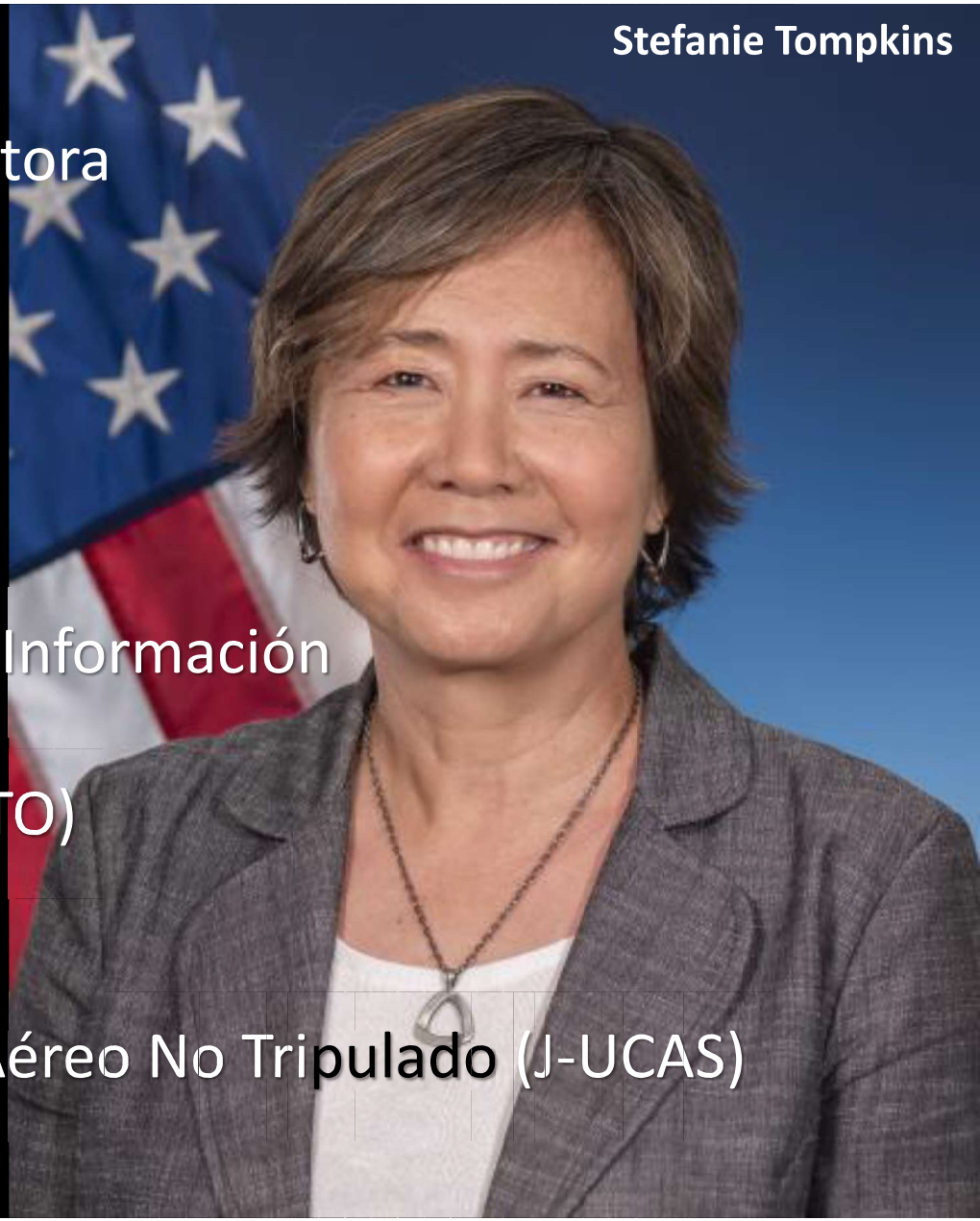
Depende del Departamento de Defensa de los EEUU y es la responsable del desarrollo de nuevas tecnologías para el uso militar.
Es la creadora de ARPANET, el primer esbozo de internet.
Crearon satélites, robots, red de ordenadores…

Se describe como "… el motor tecnológico en la transformación del Departamento de Defensa"



Tiene 8 oficinas, que informan a su directora

Of. de Tecnología Avanzada (ATO)
Of. de Ciencias de la Defensa (DSO)
Of. de Tecnología en Procesamiento de Información
Of. de Explotación de Información
Of. de Tecnología en Microsistemas (MTO)
Of. de Proyectos Especiales
Of. de Tecnología Táctica
Of. Conjunta de Sistemas de Combate Aéreo No Tripulado (J-UCAS)
Of. de Tecnologías Biológicas (BTO)



El DARPA financió el proyecto **Truthy**, liderado por el Prof. Filippo Menczer, de la Universidad de Indiana.

Con técnicas avanzadas de análisis de datos y procesamiento de lenguaje natural se abordó el problema de la desinformación en línea, especialmente en el contexto de eventos electorales y la política en las redes sociales.



Filippo Menczer

Objetivos del Proyecto

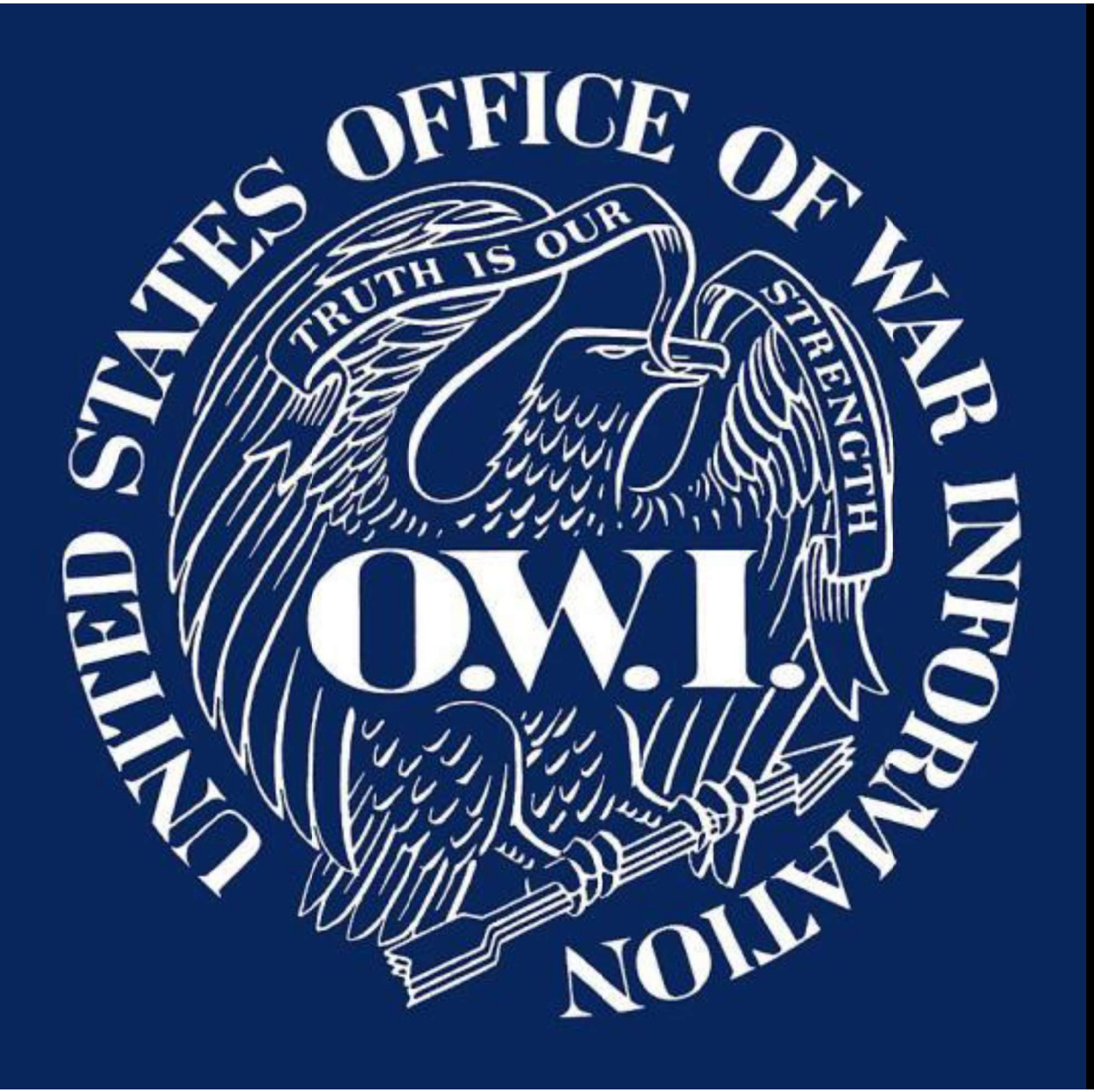
Detección de Campañas de Desinformación: El proyecto **Truthy** se propuso identificar patrones de comportamiento sospechoso en las redes sociales, como la propagación masiva de contenido falso o la coordinación entre cuentas, que pudieran indicar la presencia de campañas de desinformación

Análisis de Tendencias y Temas

Además de detectar la desinformación, **Truthy** también analizó las tendencias y los temas emergentes en las redes sociales para comprender mejor cómo se difunde y se amplifica la información en línea

Evaluación del Impacto en la Opinión Pública

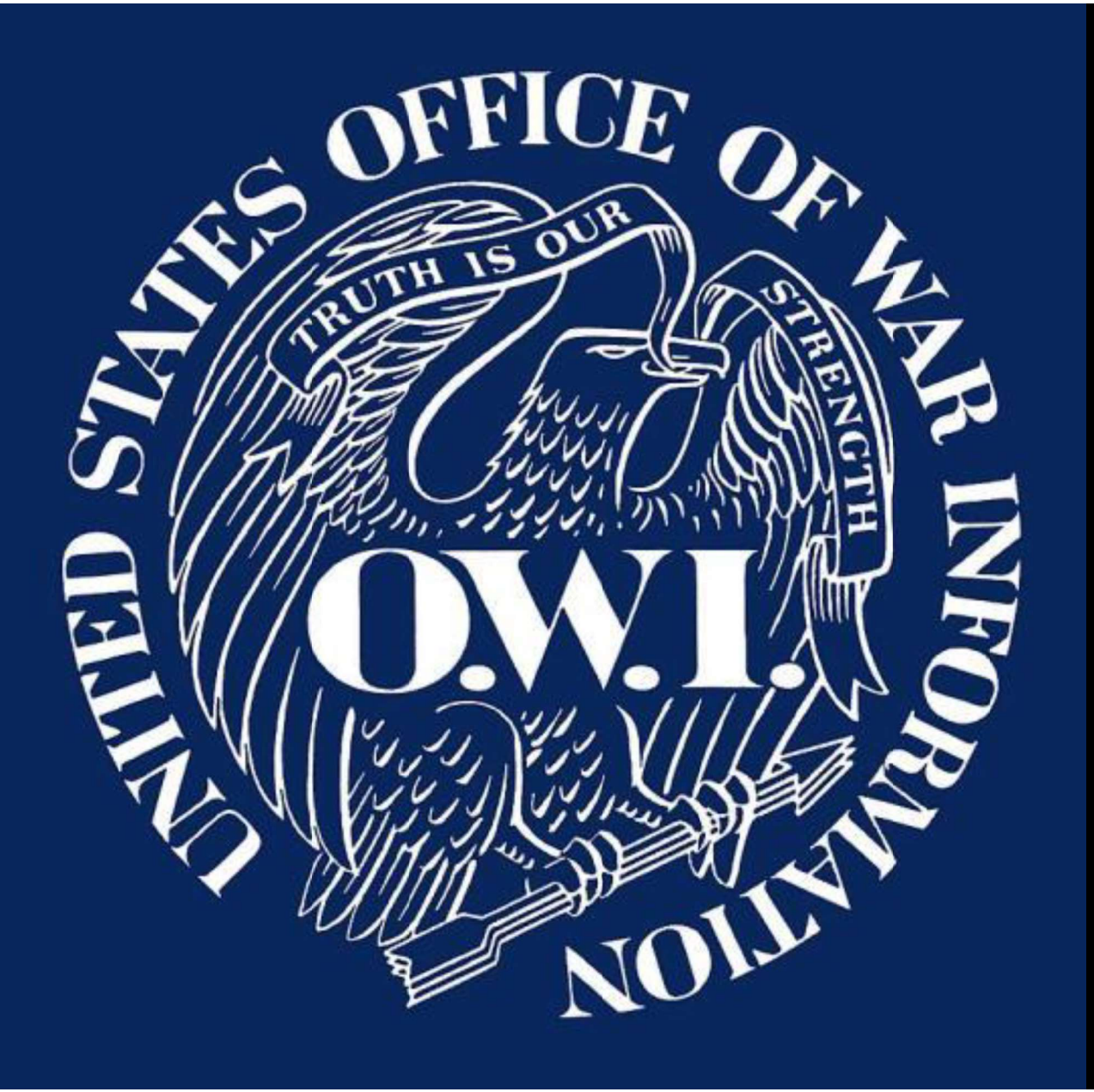
El proyecto investigó cómo la difusión de información falsa y la manipulación en las redes sociales pueden influir en la opinión pública y el comportamiento de los usuarios en línea, especialmente durante eventos electorales críticos



El DARPA tiene un antecedente:
La Oficina de Información sobre la Guerra (OWI)

Funcionó desde 1942 a 1945, en el período de la II Guerra Mundial

Se planteó como la conexión entre el frente de batalla y la ciudadanía



Se interesó por toda clase de información que circulaba y por, también, la que había de circular.

Era muy consciente que la información (la falsa y la veraz) tienen una gran repercusión sobre la moral de las tropas y de la ciudadanía.



La Oficina de Información sobre la Guerra





Elmer Davis, director de la OWI

Kimball Young (1893-1972)





Ruch & Young publicaron (1942) un estudio que media la **difusión** y la **intensidad** de los rumores que circulaban por EEUU

El estudio fue determinante para tomar conciencia de la fuerza de los rumores

Ruch & Young “Penetration of axis propaganda”

Kimball Young (1893-1972)





La investigación mostró que la **difusión** y la **intensidad** tenían correlación con el nivel de ingresos y la edad

Eran más propensos a creerlos y a difundirlos las personas mayores de 45 años y con un nivel económico bajo

Ruch & Young “Penetration of axis propaganda”

La Oficina de Información sobre la Guerra, que tenía por lema **La verdad es nuestra fuerza**, tomó por divisa la fórmula **El rumor circula en ausencia de noticias**, que hoy evaluamos un tanto ingenua.

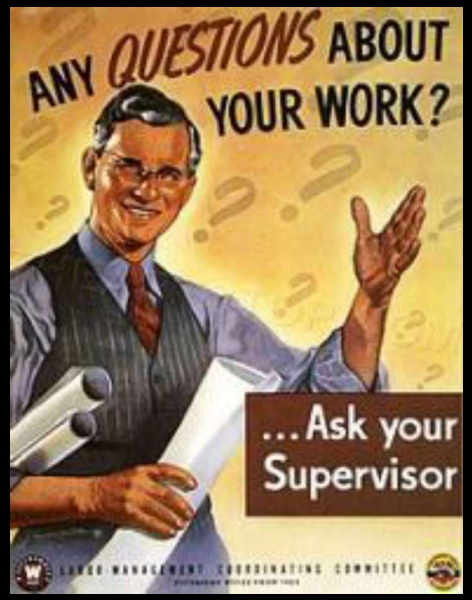
Así apostó por la mejora de la calidad y la mejora de la información recurriendo al ataque al rumor de forma indirecta. Se trataba de inventariar, analizar y atacar cada uno de los rumores que criculaban.

Por ello se tenía colaboración de taxistas, peluquerías, kiosqueros…

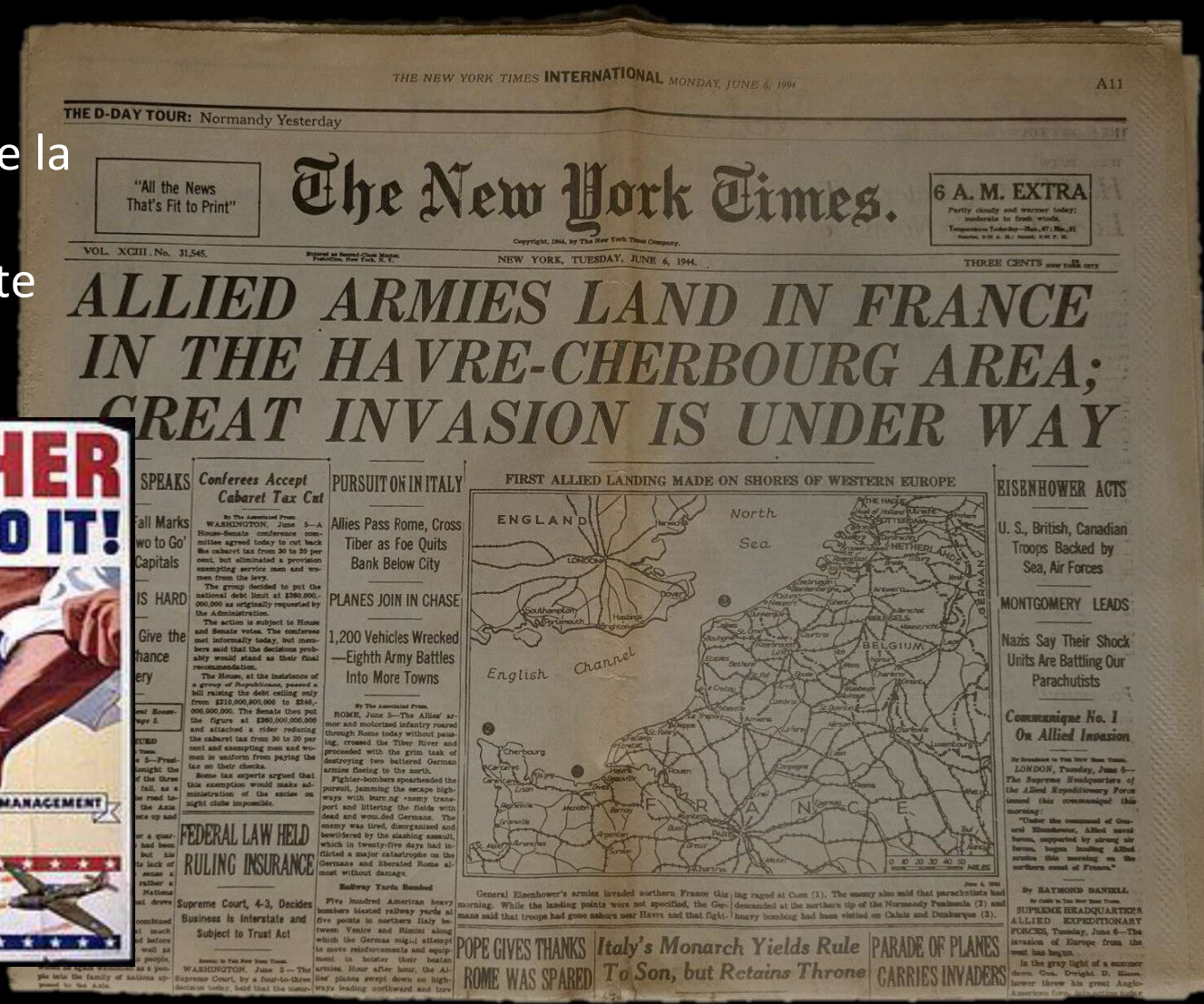
Además, investigadores secretos del servicio de inteligencia del ejército y de la marina de guerra siguieron la pista de rumores especialmente duros.

Con toda la información se plantearon campañas informativas con “exactitud en las informaciones”

Todos los periódicos y las radios colaboraron con las campañas de la OWI.
Se inventaron eslóganes de fuerte impacto






THE NEW YORK TIMES INTERNATIONAL MONDAY, JUNE 6, 1944 A11

THE D-DAY TOUR: Normandy Yesterday

"All the News That's Fit to Print"

The New York Times.

6 A. M. EXTRA

VOL. XCIII. No. 31,545. NEW YORK, TUESDAY, JUNE 6, 1944. THREE CENTS

ALLIED ARMIES LAND IN FRANCE IN THE HAVRE-CHERBOURG AREA; GREAT INVASION IS UNDER WAY

SPEAKS

Fall Marks wo to Go' Capitals

IS HARD

Give the hance ery

Conferees Accept Cabaret Tax Cut

By The Associated Press

WASHINGTON, June 5—A House-Senate conference committee agreed today to cut back the cabaret tax from 30 to 20 per cent, but eliminated a provision exempting service men and women from the levy.

The group decided to put the national debt limit at $260,000,000,000 as originally requested by the Administration.

The action is subject to House and Senate votes. The conferees met informally today, but members said that the decisions probably would stand as their final recommendation.

The House, at the insistence of a group of Republicans, passed a bill raising the debt ceiling only from $210,000,000,000 to $240,000,000,000. The Senate then put the figure at $260,000,000,000 and attached a rider reducing the cabaret tax from 30 to 20 per cent and exempting men and women in uniform from paying the tax on their checks.

Some tax experts argued that this exemption would make administration of the excise on night clubs impossible.

FEDERAL LAW HELD RULING INSURANCE

Supreme Court, 4-3, Decides Business is Interstate and Subject to Trust Act

By The New York Times

WASHINGTON, June 5—The Supreme Court, by a four-to-three decision today, held that the insurance business is interstate commerce and subject to the Federal anti-trust laws.

PURSUIT ON IN ITALY

Allies Pass Rome, Cross Tiber as Foe Quits Bank Below City

PLANES JOIN IN CHASE

1,200 Vehicles Wrecked —Eighth Army Battles Into More Towns

By The Associated Press

ROME, June 5—The Allies' armor and motorized infantry roared through Rome today without pausing, crossed the Tiber River and proceeded with the grim task of destroying two battered German armies fleeing to the north.

Fighter-bombers spearheaded the pursuit, jamming the escape highways with burning enemy transport and littering the fields with dead and wounded Germans. The enemy was tired, disorganized and bewildered by the slashing assault, which in twenty-five days had inflicted a major catastrophe on the Germans and liberated Rome almost without damage.

Railway Yards Bombed

Five hundred American heavy bombers blasted railway yards at five points in northern Italy between Venice and Rimini along which the Germans might attempt to move reinforcements and equipment to bolster their beaten armies. Hour after hour, the Allies' planes swept down on highways leading northward and tore

FIRST ALLIED LANDING MADE ON SHORES OF WESTERN EUROPE

General Eisenhower's armies invaded northern France this morning. While the landing points were not specified, the Germans said that troops had gone ashore near Havre and that fighting raged at Caen (1). The enemy also said that parachutists had descended at the northern tip of the Normandy Peninsula (2) and heavy bombing had been visited on Calais and Dunkerque (3).

EISENHOWER ACTS

U. S., British, Canadian Troops Backed by Sea, Air Forces

MONTGOMERY LEADS

Nazis Say Their Shock Units Are Battling Our Parachutists

Communique No. 1 On Allied Invasion

By Broadcast to The New York Times.

LONDON, Tuesday, June 6—The Supreme Headquarters of the Allied Expeditionary Forces issued this communique this morning:

"Under the command of General Eisenhower, Allied naval forces, supported by strong air forces, began landing Allied armies this morning on the northern coast of France."

By RAYMOND DANIELL

By Cable to The New York Times.

SUPREME HEADQUARTERS ALLIED EXPEDITIONARY FORCES, Tuesday, June 6—The invasion of Europe from the west has begun.

In the gray light of a summer dawn, Gen. Dwight D. Eisenhower threw his great Anglo-American force, [illegible]

POPE GIVES THANKS ROME WAS SPARED

Italy's Monarch Yields Rule To Son, but Retains Throne

PARADE OF PLANES CARRIES INVADERS

La agencia fue cerrada en el año 1945, y sus funciones en el extranjero fueron trasladadas al Departamento de Estado.







3.- Generación de contenido falso

La generación de contenido falso plantea desafíos éticos y técnicos significativos en el campo de la IA. Los investigadores están trabajando en el desarrollo de técnicas de detección de contenido generado por IA, que pueden identificar automáticamente el origen artificial del texto

3.- Generación de contenido falso

Esto puede implicar el análisis de características específicas del modelo generativo, como el sesgo lingüístico, la coherencia contextual y la falta de coherencia temporal.

3.- Generación de contenido falso

Sin embargo, los adversarios también están desarrollando técnicas para evadir la detección, lo que requiere un constante avance en las contramedidas.

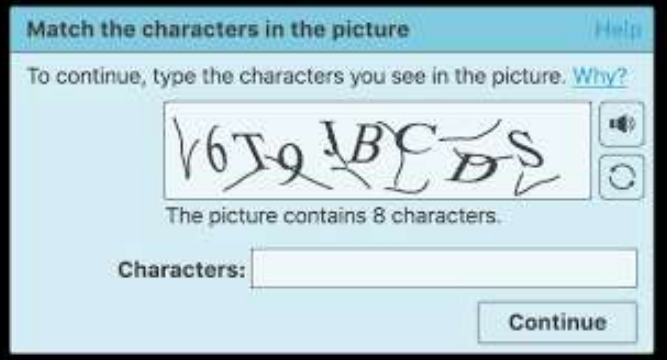
3.- Generación de contenido falso

Detectar si una información ha sido elaborada por IA puede ser un desafío: los textos y las imágenes cada vez son convincentes. Sin embargo, los especialistas usan varias técnicas, entre ellas:

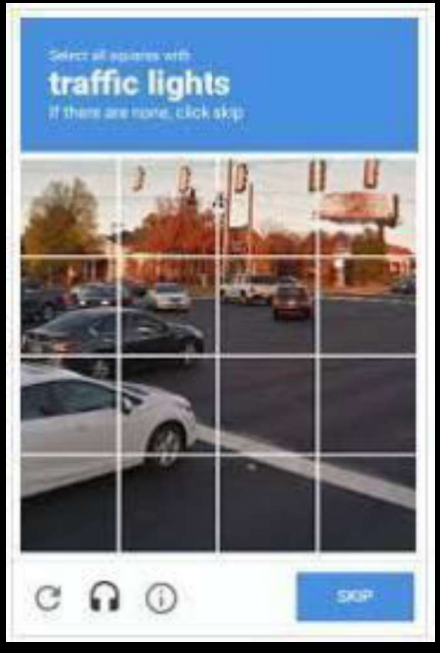
Análisis del Texto y el Estilo:

Se pueden realizar análisis detallados del texto y el estilo del contenido para detectar patrones que puedan indicar la participación de IA. Esto incluye la evaluación de la coherencia del texto, la gramática, el uso de vocabulario y la estructura del contenido.

Test de Turing / CAPTCHA



El test de Turing implica interactuar con el contenido generado para determinar si parece ser producido por una máquina o por un humano. Estas pruebas pueden incluir preguntas específicas diseñadas para revelar pistas sobre la naturaleza automatizada del contenido. El CAPTCHA (*Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart*) son pruebas automatizadas.



Análisis de Metadatos

Los metadatos asociados con el contenido, como la fecha y la hora de publicación, la ubicación geográfica y la identidad del autor, pueden proporcionar pistas sobre su origen. Sin embargo, es importante tener en cuenta que estos metadatos pueden ser falsificados o manipulados.



Pruebas de verificación de autenticidad

Son pruebas que se basan en la búsqueda de contenido idéntico en múltiples fuentes o la verificación de la coherencia del contenido con información verificada y confiable.



Uso de Herramientas Especializadas:

Estas herramientas y software pueden utilizar técnicas como el análisis lingüístico avanzado y el aprendizaje automático para identificar características distintivas asociadas con la producción automatizada de contenido. Estas son algunos

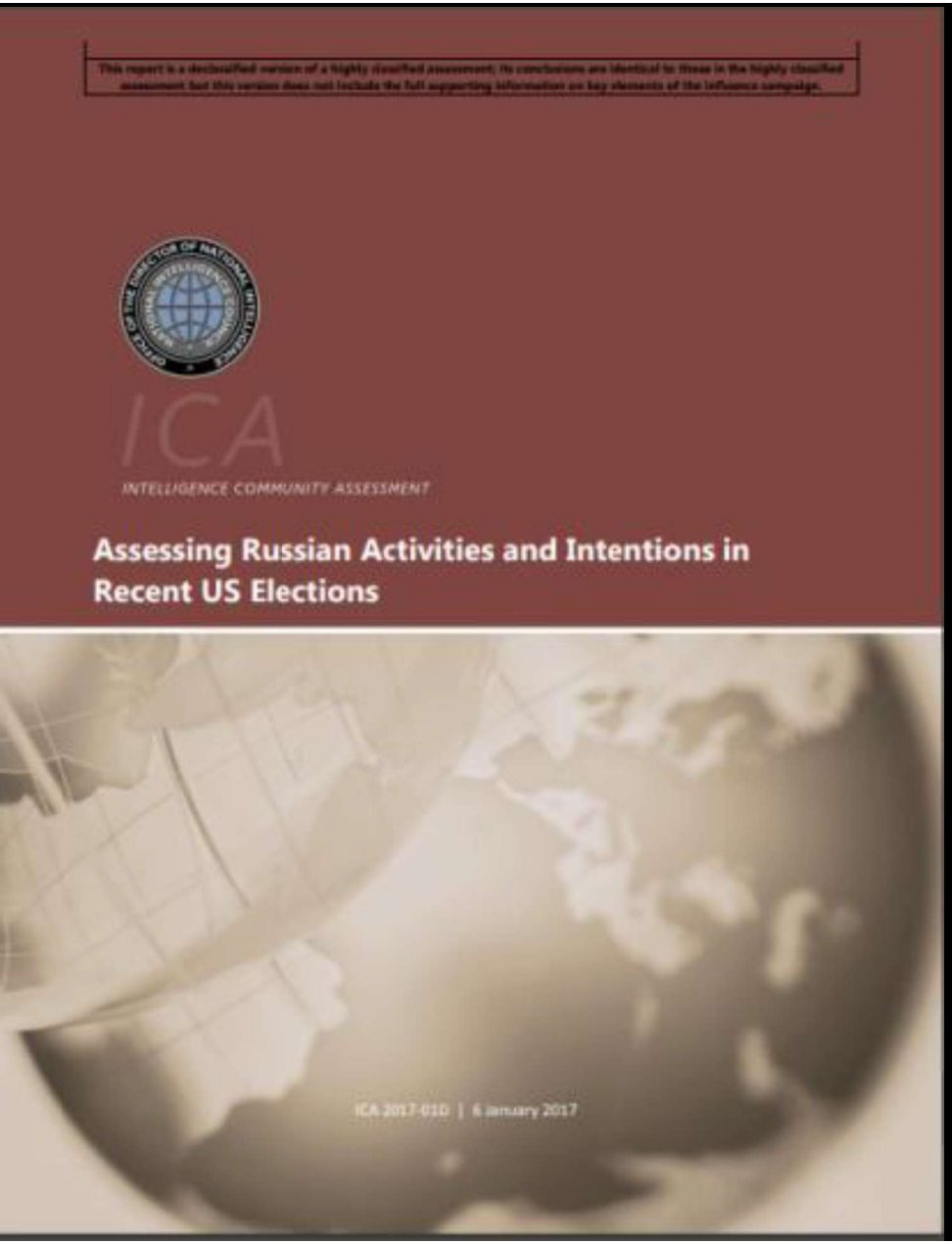


OpenAI DALL-E Detection Tool
Semantris
Snopes
Botometer
Sensity









La Oficina del Director de Inteligencia Nacional de EEUU publicó, en 2017, un el informe titulado "Evaluación de las actividades e intenciones rusas en las recientes elecciones estadounidenses", que resume claramente lo que ya habían determinado investigaciones independientes.

Estas son algunas de las principales conclusiones

Vladimir Putin ordenó una campaña de influencia en 2016 dirigida a las elecciones presidenciales de Estados Unidos. Los objetivos de Rusia eran socavar la confianza pública en el proceso democrático estadounidense, denigrar a la Secretaria Clinton y perjudicar su elegibilidad y su potencial presidencia.

Y por tanto, se facilitaba a Trump la elección.

La CIA y el FBI dieron credibilidad a esta afirmación.



A medida que aumentaban las posibilidades de que Clinton ganara, Rusia cambió de táctica para socavar su posible presidencia.

La campaña se centró, al detectar la posible victoria de Clinton, en mostrar un futuro gobierno débil.



Entre los participantes se encontraban agentes de inteligencia encubiertos, así como "agencias del gobierno ruso, medios de comunicación financiados por el estado, intermediarios externos y usuarios pagos de redes sociales o 'trolls“.

Rusia utilizó estos trolls como parte de sus esfuerzos de influencia para denigrar a la Secretaria Clinton

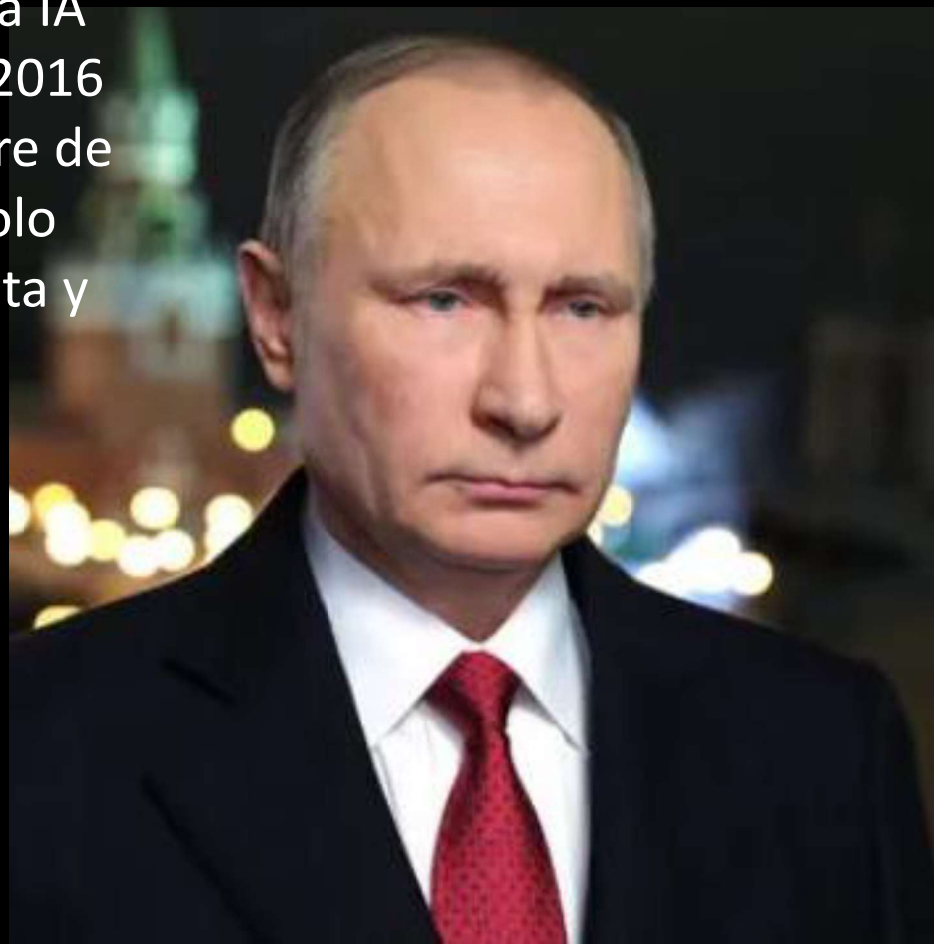
La Agencia de Investigación de Internet afirmó que algunas cuentas de redes sociales estan vinculadas a los trolls profesionales de Rusia (que se dedicaron también a apoyar las acciones rusas en Ucrania) comenzaron a defender a Trump ya en diciembre de 2015.



No es la primera vez que Rusia quiere interferir en las votaciones americanas, especialmente para desacreditar a los candidatos hostiles al Kremlin



Pero esta es la primera vez que la cibernética y la IA ha ejecutado estos planes con gran eficacia. En 2016 los servicios de seguridad rusos usaron el nombre de Guccifer 2.0, para dar la aparicencia de ser un solo Hacker el que robó los datos al Partido Demócrata y que procuró influir en la campaña



El informe pone negro sobre blanco lo que el gobierno y los expertos en seguridad ya habían manifestado con anterioridad.

Rusia no se metió en la votación: obtuvo acceso a documentos dañinos y libró una batalla de publicidad.



El resto del informe se centra en gran medida en la red de noticias Russia Today, que está financiada por el gobierno ruso, un hecho que nunca se ha ocultado al público pero, debido a que es un medio de transmisión pública, la evidencia de la afiliación rusa puede incluirse en el informe sin comprometer los hallazgos de la inteligencia estadounidense.



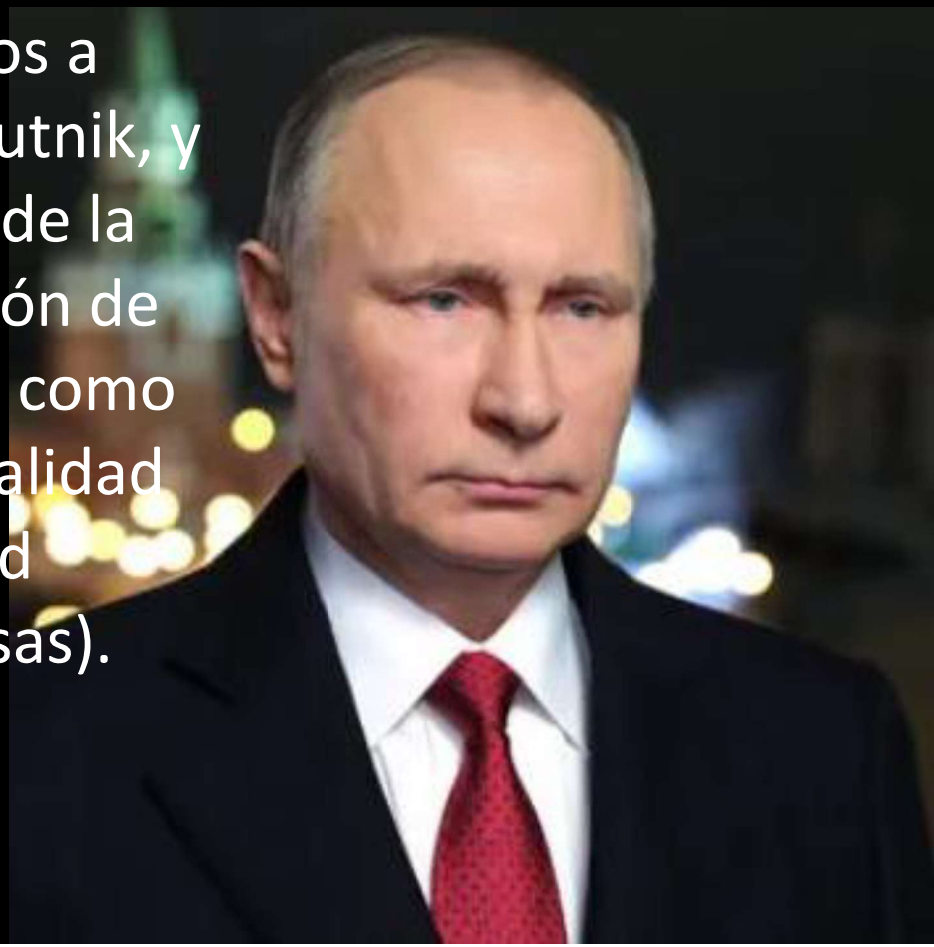
La Dirección Principal de Inteligencia del Estado Mayor de Rusia (GRU) inició las operaciones cibernéticas dirigidas a las elecciones estadounidenses en marzo de 2016. Hackearon las cuentas de correo electrónico personales de funcionarios y figuras políticas del Partido Demócrata. En mayo, el GRU había extraído grandes volúmenes de datos del Comité Nacional Demócrata.



La Dirección Principal de Inteligencia del Estado Mayor de Rusia (GRU) filtró gran parte de esta información a WikiLeaks, por su fama de facilitar documentación veraz y secreta.



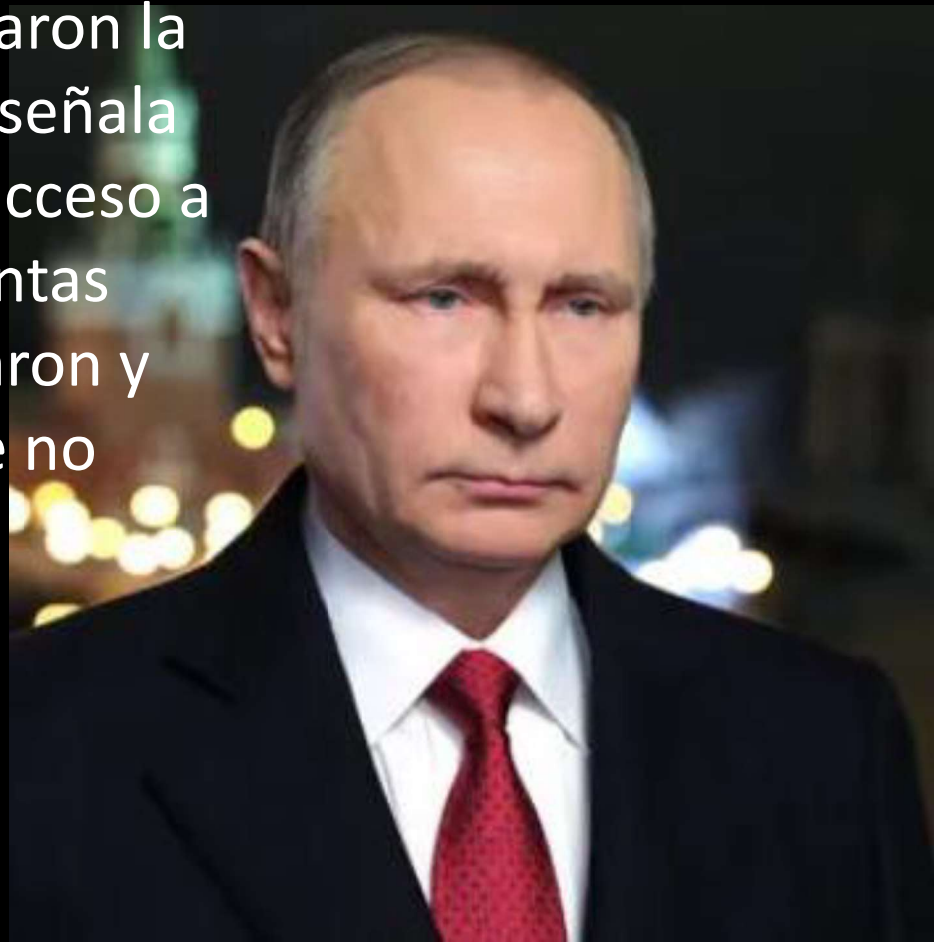
La maquinaria de propaganda estatal de Rusia está compuesta por su aparato mediático interno, medios dirigidos a audiencias globales como RT y Sputnik, y una red de trolls y de tecnologías de la IA, que contribuyen a la intoxicación de la opinión pública (tanto la propia como la internacional). No crean una realidad paralela, sinó que crean la realidad (véase las recientes elecciones rusas).

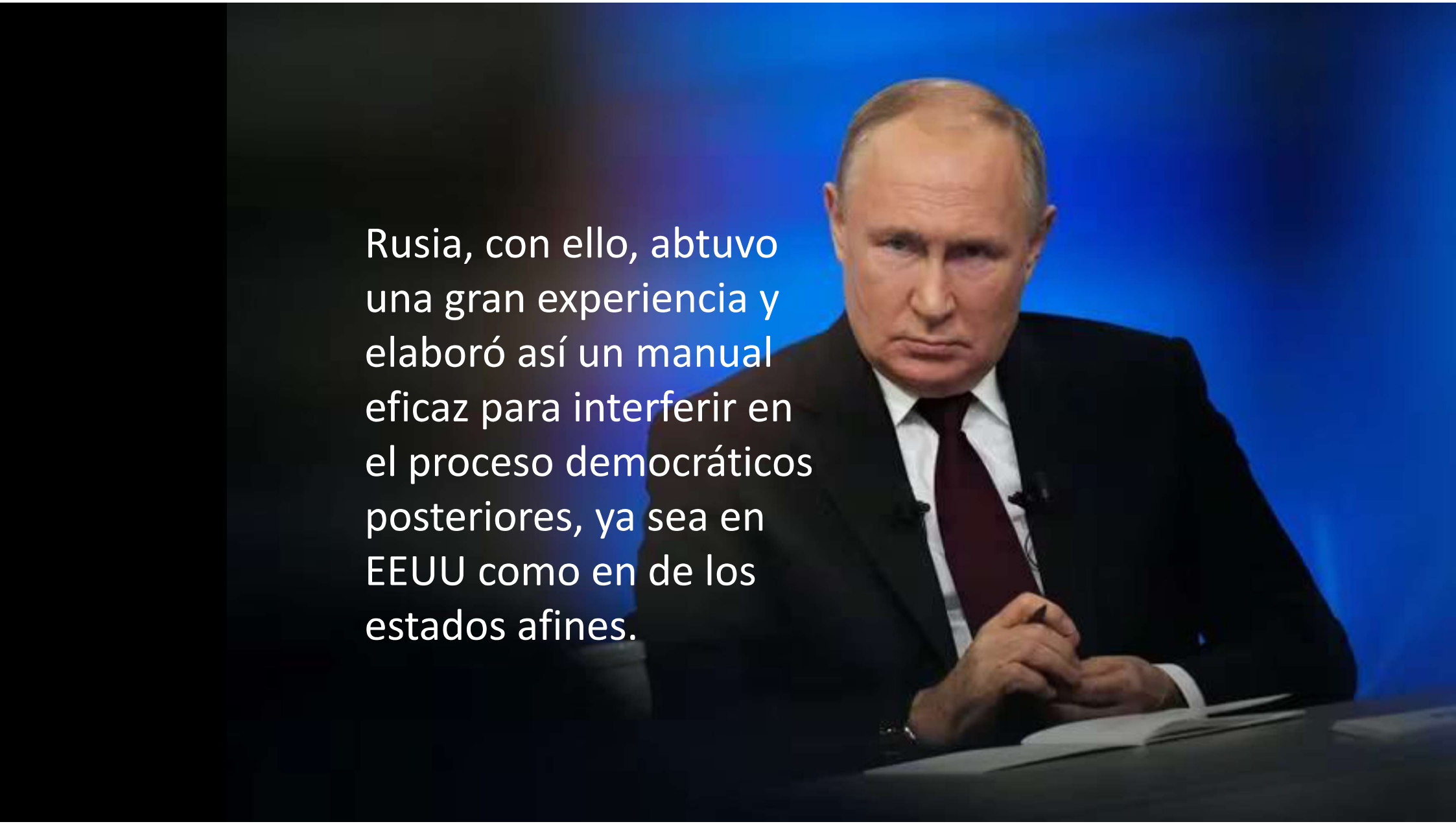


Este entramado actúa como plataforma para los mensajes del Kremlin. Los medios de comunicación estatales rusos hicieron comentarios cada vez más favorables sobre el presidente electo Trump a medida que avanzaban las campañas electorales generales y primarias de Estados Unidos de 2016, al tiempo que ofrecían constantemente una cobertura negativa de la secretaria Clinton. Los “Trolls” actuaban en coherencia.



¿Las acciones de Rusia provocaron la victoria de Trump? El informe señala que Rusia obtuvo y mantuvo acceso a la documentación de varias juntas electorales de EEUU. Las atacaron y las comprometieron, pero que no alteraron los resultados.




Rusia, con ello, abtuvo una gran experiencia y elaboró así un manual eficaz para interferir en el proceso democráticos posteriores, ya sea en EEUU como en de los estados afines.

4.- Amplificación de rumores

La amplificación de rumores en las redes sociales es un fenómeno complejo que involucra una interacción entre algoritmos de recomendación, comportamiento humano y contenido generado por usuarios.

4.- Amplificación de rumores

Los investigadores están estudiando cómo los algoritmos de recomendación pueden sesgar la difusión de información al priorizar el contenido viral sobre el contenido preciso.

4.- Amplificación de rumores

Un algoritmo de recomendación es un tipo de algoritmo utilizado en sistemas de recomendación que tiene como objetivo predecir o sugerir elementos que un usuario podría estar interesado en función de su historial de interacciones, preferencias o comportamientos pasados. Son utilizados en sitios de comercio electrónico, redes sociales…, con el fin de personalizar la experiencia del usuario y aumentar la relevancia del contenido ofrecido.

4.- Amplificación de rumores

Además, se están desarrollando modelos computacionales que simulan la propagación de rumores en redes sociales para comprender mejor los factores que influyen en su difusión.

En Spotify, los algoritmos de recomendación desempeñan un papel fundamental en la experiencia del usuario al proporcionar sugerencias personalizadas de música que puedan ser del agrado de cada usuario. Esto se logra a través del análisis de una variedad de datos, incluyendo:



Historial de escuchas
Comportamiento de navegación
Datos demográficos contextuales (edat, género, lugar…)
Aprendizaje automático



Si un usuario ve un video que promueve una teoría de conspiración sobre el COVID-19, por ejemplo, es posible que las recomendaciones posteriores incluyan videos similares que respalden esa teoría, lo que puede llevar a una mayor exposición y aceptación de la desinformació



Los algoritmos de recomendación contribuyen a la amplificación de rumores al dirigir los usuarios hacia un contenido cada vez más extremo o desinformado. Las plataformas tendrían que promover la verificación de los hechos y refutar la información falsa

5.- Contramedidas

Para contrarrestar la difusión de rumores, se están desarrollando diversas contramedidas basadas en la IA. Esto incluye el desarrollo de sistemas de verificación de hechos automatizados que pueden identificar y corregir información falsa en tiempo real.

5.- Contramedidas

También se están utilizando técnicas de análisis de redes sociales para identificar cuentas falsas y bots que contribuyen a la difusión de rumores.

5.- Contramedidas

Se están explorando, también, estrategias de intervención temprana que pueden prevenir la propagación de rumores antes de que se vuelvan virales. Esto puede incluir la identificación y el etiquetado de contenido potencialmente engañoso.

5.- Contramedidas

La **semántica forense** es un campo emergente que se enfoca en la detección y análisis de desinformación y manipulación de contenido utilizando técnicas avanzadas de procesamiento de lenguaje natural (PLN) y análisis semántico. Este campo se ha vuelto cada vez más relevante con el aumento de la desinformación en línea, los rumores y la propagación de fakes news en las redes sociales.

La **semántica forense** usa varias técnicas:

Análisis Lingüístico Avanzado

Incluye el análisis de la gramática, el vocabulario, la estructura del texto y otros aspectos lingüísticos para identificar señales de alerta

Detección de Manipulación de Medios

La semántica forense también se centra en la detección de manipulación de medios, como imágenes y videos alterados o falsificados. Esto puede implicar el uso de técnicas de análisis de imágenes y videos para identificar anomalías o inconsistencias que puedan indicar manipulación.

Análisis de contexto y verificación de hechos

También considera el **contexto** en el que se presenta el contenido y busca verificar los hechos y la veracidad de la información.

Esto implica la comparación de múltiples fuentes, la búsqueda de corroboración independiente y la evaluación de la credibilidad de las fuentes de información.

Modelado de comportamiento y propagación

Se ocupa del modelado del comportamiento en línea y la propagación de desinformación. Esto implica el análisis de patrones de difusión de contenido en las redes sociales y otras plataformas en línea para identificar estrategias de manipulación y detectar campañas de desinformación.

La semántica forense se aplica a:

Detección de noticias falsas y desinformación

Se utiliza para combatir la propagación de noticias falsas y desinformación en línea, ayudando a los usuarios a discernir la veracidad del contenido que encuentran en la web.

Prevención de manipulación electoral

En el ámbito político, la semántica forense se utiliza para detectar y prevenir rumores mal intencionados, la manipulación de la opinión pública y la interferencia en procesos electorales mediante la difusión de desinformación.

Seguridad cibernética

En el ámbito de la seguridad, la semántica forense se utiliza para detectar y mitigar la propagación de campañas de desinformación y ataques de manipulación de contenido en línea.

Lo ilustramos con los trabajos de dos equipos de investigadores, de varias universidades de la China



Zhen Huang. Filósofo
Universidad DePaul
Toronto (Canadá)

Verificación de rumores en las redes sociales



Menglong Lu. Ingeniero de software
Univ. Nacional de Defensa.
China



Dongsheng Li.
National lab for parallel and distributed processing
China



Rumor Verification on Social Media with Stance-Aware Recursive Tree

Xiaoyun Han[1], Zhen Huang[1(✉)], Menglong Lu[1], Dongsheng Li[1], and Jinyan Qiu[2]

[1] National Key Laboratory of Parallel and Distributed Processing, National University of Defense Technology, Changsha, China
{hxy,1021,huangzhen,lumenglong,dali}@nudt.edu.cn
[2] H. R. Support Center, Beijing, China

Abstract. Since rumors have affected real society harmfully, automatic rumor verification attracts much attention from researchers. Incorporating the stance-aware knowledge into rumor verification is a hot direction, because its great potential to boost verification performance has been revealed in many studies. However, existing methods are still limited by two problems, the existence of short retweets and fraud nodes. For short retweets, since it is hard to extract the semantic information from short retweets, modeling the stance between a tweet and its short retweets could carry out training noises. For fraud nodes, they might perturb the normal propagation structure of rumors, so the model could be misled to capture those wrong stance information. To mitigate them, we propose a Credibility and Stance Aware recursive Tree (CSATree) for rumor verification. Firstly, we utilize a self-attention mechanism and a multi-task learning module to explore the context of short retweets, which could help to enrich the semantics and stance information in short retweets. In detail, the context of short retweets refers to those retweets that respond to a same tweet, i.e., sibling nodes in a conversation tree. Secondly, we take the node credibility into account and adopt another novel attention mechanism to reduce the impact of fraud nodes. Experiments on two public datasets demonstrate that CSATree significantly outperforms the current best stance-aware model by around 9%.

Keywords: Rumor verification · Stance-aware knowledge · Recursive tree · Attention mechanism · Node credibility

1 Introduction

Rumor refers to information whose truthfulness has not yet to be verified at the time of posting. Along with the extensive application of social media, rumors have spread virally on social platforms, which seriously affects the acquisition of knowledge from web content. Therefore, automatic rumor verification is an important task in the upstream of open-domain knowledge acquisition.

© Springer Nature Switzerland AG 2021
H. Qiu et al. (Eds.): KSEM 2021, LNAI 12817, pp. 149–161, 2021.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-82153-1_13

Preocupados por los efectos negativos de los rumores en la vida digital y su impacto en la vida real, estos investigadores proponen un método de detección automática de los rumores a través de los medios digitales.

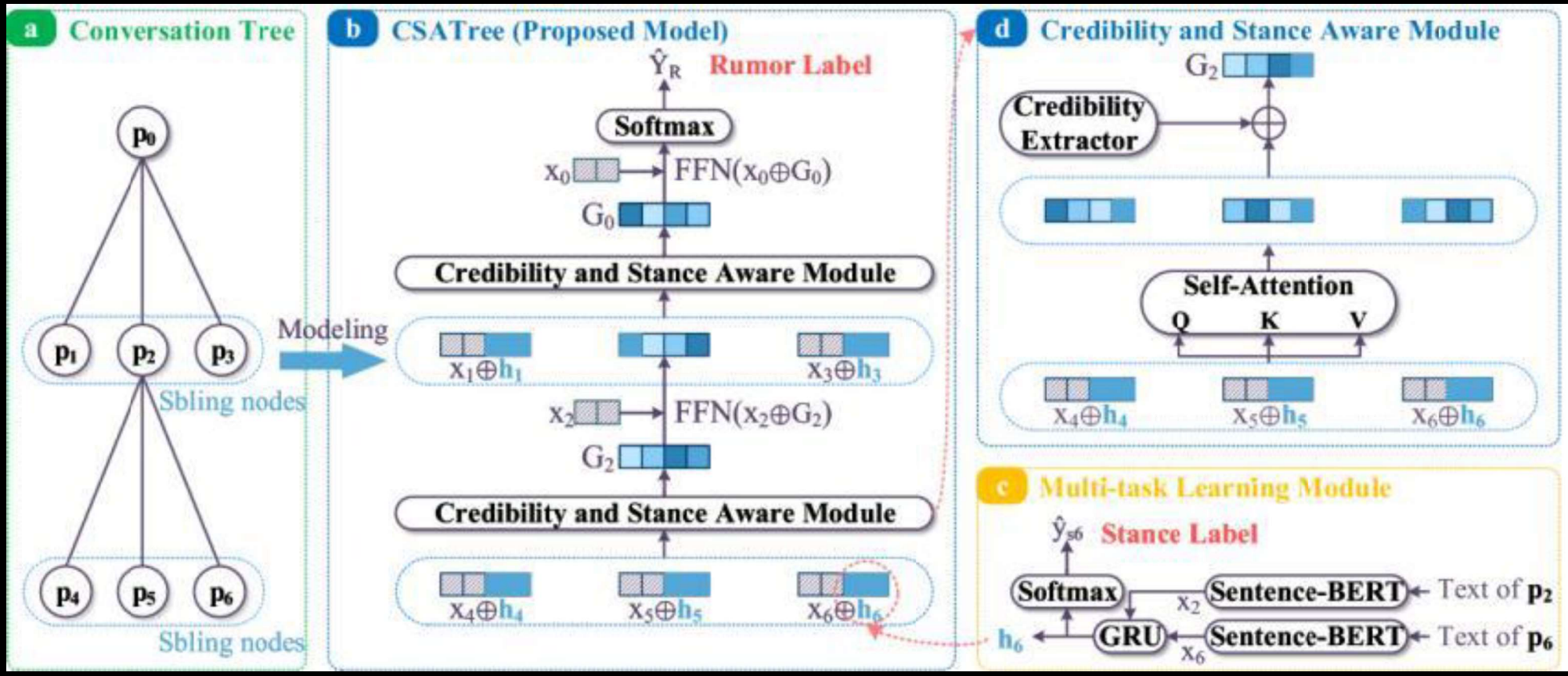
Quieren superar dos problemas:
los retweets cortos y los nodos de fraude

Utilizan un mecanismo de autoatención y un módulo de aprendizaje multitarea para explorar el contexto de los retweets cortos, con ello se enriquece la semántica y la información.

El contexto de retweets son aquellos retweets que responden a un mismo tweet, es decir, nodos hermanos en un árbol de conversación. Acto seguido valoran la credibilidad del nodo y adoptan un nuevo mecanismo de atención para reducir el impacto de los nodos fraudulentos.

En las plataformas sociales (por ejemplo, Twitter), un tweet fuente y sus retweets pueden formalizarse como un árbol de conversación según su relación de respuesta. Para mejorar el rendimiento y la interpretabilidad de la verificación de rumores, proponen utilizar la correlación entre los retweets y la veracidad del tweet fuente (es decir, el rumor). Suponen que diferentes tipos de rumores conducirían a diferentes tipos de discusiones.

Los rumores falsos tienden a generar tremendas controversias, mientras que los rumores verdaderos no. Para explotar dicha correlación y con mecanismos de IA, se entrena al sistema, a través del aprendizaje multitarea (MTL), para la clasificación y verificación de rumores. Con ello se pretende la mejora en el rendimiento de la verificación de rumores.


a Conversation Tree
p0
p1
p2
p3
Sbling nodes
p4
p5
p6
Sbling nodes
Modeling
b CSATree (Proposed Model)
ŶR Rumor Label
Softmax
x0 FFN(x0⊕G0)
G0
Credibility and Stance Aware Module
x1⊕h1
x3⊕h3
x2 FFN(x2⊕G2)
G2
Credibility and Stance Aware Module
x4⊕h4
x5⊕h5
x6⊕h6
d Credibility and Stance Aware Module
G2
Credibility Extractor
Self-Attention
Q K V
x4⊕h4
x5⊕h5
x6⊕h6
c Multi-task Learning Module
ŷs6 Stance Label
Softmax
x2
Sentence-BERT
Text of p2
h6
GRU
x6
Sentence-BERT
Text of p6

Yuwei Lv.
School of Computer Science
and Technology,
Tianjin (China)



Xuemei Sun.
School of Computer Science
and Technology,
Tianjin (China)

Yonggang Wen.
Boustead College,
Tianjin (China)

Wanru Wang.
School of Software
Tianjin (China)

ITM Web of Conferences **47**, 02033 (2022) https://doi.org/10.1051/itmconf/20224702033
CCCAR2022

Rumor detection based on graph attention network

Yuwei Lv[1], *Xuemei* Sun[1,*], *Yonggang* Wen[3], and *Wanru* Wang[2]

[1]School of Computer Science and Technology, Tiangong University, Tianjin, China
[2] School of Software, Tiangong University, Tianjin, China
[3]Boustead College, Tianjin University of Commerce, Tianjin, China

Abstract. At present, most of the existing rumor detection methods focus on the learning and fusion of various features, but due to the complexity of language, these models often rarely consider the relationship between parts of speech. This paper uses graph attention neural network model to learn text features and syntactic relations to solve this problem. It uses node attention collection text feature and edge attention collection relationship feature for syntactic dependency tree, and node attention and edge attention to enhance each other. Finally, the proposed method is verified on Twitter and Weibo data sets. The experimental results show that the proposed method has greatly improved the early detection and accuracy of rumors.

Keywords: Rumor detection, Graph attention neural network, Syntactic relations, Deep learning.

1 Introduction

Rumor detection is to identify whether the information on the social media platform is a rumor. It has the characteristics of fast propagation, difficult identification and great harm. It has a wide application prospect in social media and other fields. Because rumors usually spread quickly, they may reach a large number of users before experts or authoritative organizations draw conclusions. Therefore, there is an urgent need to automatically detect rumors in the early stage in order to minimize its negative impact.

The earliest research on rumor detection was based on traditional machine learning[1-2], that is, rumor detection is transformed into a binary classification problem. Firstly, the rumor features are extracted, then the machine learning model is used for modeling, and finally the rumor features are input into the model for training to realize rumor detection. Literature [3] proposed a model based on decision tree classifier, which uses the phrases of query and correction classes extracted from the message to cluster, and then constructs a decision tree according to the statistical characteristics to realize rumor detection.

Most of the existing rumor detection methods focus on learning and integrating various features for detection[4]. These methods are easy to lose time and other information. Some scholars use cyclic neural network to realize rumor detection, considering the forwarding

* Corresponding author: Sunxuemei@tiangong.edu.cn

Constatan que las características de los rumores son: de rápida propagación, de difícil identificación y de gran impacto.

Como los rumores suelen difundirse rápidamente, pueden llegar a un gran número de usuarios antes de que los expertos u organizaciones autorizadas saquen conclusiones. Por lo tanto, existe una necesidad urgente de detectar automáticamente los rumores falsos en una etapa temprana para minimizar su impacto negativo.

Estos investigadores no solo se interesan por la estructura de árbol en la transmisión, sinó también en el contenido

Para mejorar la precisión y puntualidad de la detección de rumores, los autores propone un método de detección de rumores basado en un modelo de red neuronal de atención gráfica, que utiliza dos mecanismos de atención para agregar caracteristicas de texto y dependencias sintácticas, respectivamente, y finalmente mejorarse entre si. Con este método, se mejora mucho la detección temprana de rumores.

ANNEX 9

El *arte de pensar* y la *inteligencia artificial*

Andrés Grau i Arau (UB-IAFI)

Miquel Barceló (1948-2021), profesor de la Facultat d'Informàtica de la Univeristat Politècnica de Catalunya, en su artículo "Inteligencia artificial", publicado en el Suplemento 1987-88 de la *Enciclopedia universal ilustrada europeo-americana*, expone y comenta las diversas definiciones que se han dado de IA. Nos dice este ingeniero aeronáutico que, en algunas definiciones, "se intenta analizar el contenido semántico de los términos «inteligencia» y «artificial» que componen la denominación, pero tal enfoque parece plantear también graves problemas ante las dificultades de definir los propios conceptos de inteligencia o de artificialidad."[1] Nos fijaremos aquí solo en el último concepto.

Del latín *ars, artis,* el "arte" es la manera o modo de hacer una cosa según reglas, habilidades o destrezas. Así, "arte" se puede tener como sinónimo de "habilidad" y "profesión". El adjetivo latino *artificialis, artificiale* viene de *artificium* y este de *artifex (ars* y *facio*, "arte" y "hago"). *Artificum* se traduce al castellano como "arte", "profesión", "estado" u "oficio". El adjetivo de dos terminaciones *artificialis, artificiale* lo traducimos como "hecho con arte" o "según un arte"; pero también significa, con sus connotaciones morales y casi nunca positivas, "lleno de artificio", es decir, "insidioso". En el primer sintagma del título de esta conferencia, "arte" es el núcleo, mientras que, en el segundo, es un adjetivo: "artificial", con una función adyacente. Sin perder el sentido señalado, al utilizarlo con el núcleo "inteligencia", se pensará más en su antónimo: "natural", y se entenderá como aquella inteligencia que no es natural, es decir, aquella que no sería "efecto cerebral", sino "causa de una computadora" o máquina pensadora, es decir, máquina capaz de operar aritméticamente a alta velocidad y que no dudamos en tenerla como un "cerebro electrónico" por ser algo producido por los fenómenos y dispositivos basados en el movimiento y el control del tránsito de partículas cargadas en un gas, en el vacío o en materiales sólidos bajo la influencia de fuerzas eléctricas y magnéticas.

André Maurois (1885-1967), en su libro *Un art de vivre*, dedica una parte al arte de pensar. Para este escritor contemporáneo francés, el pensamiento es el esfuerzo que hace todo hombre para adivinar o prever, combinando símbolos e imágenes, los efectos que producirán sus actos sobre las cosas reales. "Todo pensamiento –escribe- es un esbozo de acción.[2] Si queremos, pues, actuar correctamente, tenemos que esforzarnos en pensar bien.

1. Arte de pensar y lógica en Alfredo Opisso y José Zulueta

En esta exposición, quiero centrarme en tres obras escritas en castellano que aparecieron en Catalunya en la primera mitad del siglo XX bajo el título: *El arte de pensar.* La de Alfredo Opisso y Viñas (1847-1924) nos parece la más completa y mejor ordenada. En la introducción, se deja claro que este arte se fundamenta en la lógica y que no persigue vulgarizarla, sino, al contrario, hacer asequibles sus reglas a todo el mundo y extender sus aplicaciones al presente estado de las actividades humanas.[3] Para este médico tarraconense, los maestros de Port Royal, en el siglo XVII, habían hecho de la lógica una ciencia *viva*, opuesta a la árida disciplina

[1] Miquel Barceló, *loc. cit.,* p. 870.
[2] André Maurois, *Un arte de vivir*, Barcelona, 1960, p. 9.
[3] Vid. Alfredo Opisso y Viñas, *El arte de pensar*, Madrid-Barcelona, p. 6.

escolástica, verbalista y vacía, y un auténtico *arte de pensar*; y eso es a lo que él aspira. Que el arte de pensar pretendía ir más allá de lo que era la lógica *sensu stricto* no lo esconde Opisso. La lógica no solo se tiene que encaminar a dirigir el entendimiento, sino también a rectificar las operaciones de la voluntad; y consideraba este autor importante tener presente los trabajos prácticos de algunos norteamericanos, fundados en la fuerza de aquella potencia y directamente derivados del proceder recto del entendimiento, en contraposición con los desvaríos de las desbocadas imaginaciones. Opisso escribe su manual para indicar y fundamentar lo que cree más necesario para aquilatar la verdad y rechazar el error en las múltiples y constantes ocasiones que se ofrecen en el ejercicio de nuestras facultades.[4]

Después de exponer las primeras definiciones de "lógica", reducidas a la aristotélica y a la tomista, ofrece Opisso una breve reseña de la historia de la lógica que empieza por la figura de Ramon Llull (1232/1233-1315/1316). "Famosísimo, como lógico –escribe sobre el pensador medieval mallorquín-, fue nuestro insigne compatriota Raimundo Lulio, tan estudiado hoy, empeñado en que la razón puede y debe demostrarlo todo, incluso los misterios, suprimiendo en consecuencia los límites entre lo racional y lo suprarracional."[5] A pesar de que Opisso reivindique el papel de Llull en la historia de la lógica, las tres producciones del arte de pensar que hemos estudiado parten de la lectura de dos obras de Jaime Balmes (1810-1848): *El criterio* y la "Lógica", primera parte de su *Filosofía elemental.* Nos recordará Opisso que *El criterio*, en algunas traducciones extranjeras, lleva el título de *Arte de la verdad.*

Teniendo presente el método utilizado por los maestros de Port-Royal, Opisso cree que de lo que se trata es de facilitar el estudio de las materias científicas y literarias, sacándoles su tradicional aridez. Cita la obra de Antoine Arnauld (1612-1694) para declarar que, al emprender el trabajo de escribir su manual, no se ha propuesto "vulgarizar" la lógica, sino hacer asequibles sus reglas a todo el mundo –una actitud muy luliana- y, sobre todo, extender sus aplicaciones al estado presente de las actividades humanas. Cree que nunca ha sido tan necesario como en su momento, con el prodigioso desarrollo de las ciencias y de las artes, con la difusión de los problemas morales, sociales, económicos y políticos, con la constante perturbación de las más enraizadas convicciones y creencias, ponerse en guardia contra tantos errores, sofismas y confusiones aceptados no pocas veces sin examen.[6]

Convencido también de que el arte de pensar podía ayudar al bienestar social y a la productividad económica, tres años antes de la edición del libro de Opisso, en 1916, Josep Zulueta y Gomis (1858-1925) había publicado *La ciencia y arte de pensar correctamente.* Este barcelonés provenía del campo jurídico: había cursado la carrera de derecho en Barcelona y se había doctorado en la Universidad Central de Madrid. Hombre de ideas liberales, militó en las filas del Partido Reformista, del que fue un jefe regional en Catalunya. Dedicado a la política activa, fue diputado en cortes por Vilafranca del Penedès, provincia de Barcelona, desde 1902 hasta 1923; y un año antes de morir, en 1924, representó oficialmente a España en unas conferencias de las Sociedad de Naciones en Ginebra.

---

[4] Vid. *ibídem*, pp. 6-7.
[5] *Ibídem*, p. 18.
[6] Vid. *ibídem*, pp. 5-6.

Zulueta reacciona también, como Opisso, contra la lógica escolástica y contra la lógica formal que se enseña en los ambientes académicos. Seguidor de John Stuart Mill, como también lo había sido Opisso, critica la escolástica por el hecho de no haber contado con los hechos y solo haberse dedicado a las ideas. Es consciente de la nueva dirección que toma la lógica, convirtiéndose en una simple formalidad, lo que hace que no se exprese la naturaleza de la lógica con exactitud. Escribe: "se da substantividad a la idea adjetiva de *forma*, cual si se tratara de algo que tuviera existencia independiente y esto no es verdad."[7]

¿Arte de pensar o lógica? Como Arnauld y Pierre Nicole (1625-1695), pretenden nuestros autores presentar una lógica que no solo se centre en el raciocinio, sino en un estudio global del pensamiento con un objetivo práctico principal: llegar a la verdad y evitar el error. Escribe Zulueta: "hasta allí donde pueda penetrar el pensamiento, hasta allí se dilata el dominio de la lógica, puesto que puede el pensamiento, donde quiera que actúe, caer en error y necesita adquirir la certeza de poseer la verdad cuando la posea"; y más adelante: "el objeto de la Lógica ha de ser *todo* el pensamiento, no *únicamente* la forma; y el dominio de la Lógica la verificación de la verdad."[8]

Zulueta entiende la lógica como "la ciencia que nos ha de suministrar los recursos para descubrir las relaciones existentes entre las cosas, preparando y provocando la feliz inspiración de los iluminados."[9] Entre estos recursos, hay las reglas que se tienen que practicar para evita males, errores y discusiones vanas.[10] Par este insigne jurista, el error es un pecado de toda la humanidad, de la docta y de la analfabeta.[11] Pensar bien consiste en el hecho de conocer la realidad de las cosas o en el de dirigir el pensamiento por el camino que conduce a este conocimiento. Se trata, simplemente, de "tener conciencia de la realidad" para cumplir los fines que nos proponemos en la vida, porque, al fin y al cabo, pensamos para actuar y obrar de la mejor manera.[12] Para Zulueta, la lógica se tiene que centrar en la relación de estados de conciencia que son solo presentaciones y representaciones de la realidad; y especificando más, nos dirá que el oficio de la lógica es examinar la validez de las proposiciones, que son las expresiones de nuestros juicios.[13] Ahora bien, considera que el arte de pensar no puede acabar siendo un libro de recetas, sino de aplicación de principios, llegando a tener la lógica como una ciencia y un arte de la acción.[14]

Nos dirá Opisso que, como arte de pensar, incumbe a la lógica dictar las reglas que conducen a su buena dirección.[15] Para Zulueta, pensar bien es el secreto del éxito y fracasa quien no evita el error; y para evitarlo, se tiene que conocer exactamente la realidad; y para evitarlo, es indispensable pensar correctamente.[16] Así, para nuestro jurista, cuando estudiamos la lógica en cada una de sus partes, "no haremos más que estudiar procedimientos para integrar semejanzas, por modo directo e indirecto. Establecer semejanzas y diferencias: substituir

---

[7] José Zulueta y Gomis, *La ciencia y el arte de pensar correctamente*, Barcelona, 1916, p. 108.
[8] *Ibídem*, pp. 104-109.
[9] *Ibídem*, p. 85.
[10] Vid. *ibídem*, p. 174.
[11] Vid. *ibídem*, p. 15.
[12] Vid. *ibídem*, pp. 31 y 32.
[13] Cfr. *ibídem*, pp. 108-109.
[14] Vid. *ibídem*, p. 181.
[15] Vid. Opisso, *op. cit.*, p. 65.
[16] Vid. Zulueta, *op. cti.,* p. 35.

semejanzas entre sí y reducir diferencias: es pensar. Asegurar la validez de estas operaciones, a esto se reduce la Lógica."[17] Sostendrá que "la expresión más elevada de la vida la encontramos en el hombre" y que "el alma humana se manifiesta por modo inefable en la facultad maravillosa de pensar, que la razón corona con sus destellos."[18]

2. Clasificación de la lógica y objetivos de la IA

Opisso admite la distinción entre lógica natural y lógica científica. "Es la primera –escribe nuestro médico- «aquella disposición ingénita por la cual el alma ejercita recta, aunque espontáneamente, sus facultades cognoscitivas», o, en otros términos, la razón natural con que nacemos todos; es la segunda la «ciencia que tiene por objeto las leyes del pensamiento y por fin dirigir la razón en la investigación y demostración de la verdad»."[19] Concuerda esta clasificación con la que hallamos en algunos tratados de lógica renacentistas entre lógica natural y lógica artificial. La natural se puede tener como la predisposición natural al conocimiento por vía sensorial, tal como lo había manifestado; la científica, en cambio, sería el arte de pensar propiamente dicho, que se puede tener como la ciencia cuyo objeto son las leyes del pensamiento y la dirección de la razón en la investigación y en la demostración de la verdad. Y teniendo en cuenta lo que había sostenido Antonio Martínez de San Miguel en sus *Elementos de psicología, lógica y ética* (1890), Opisso, dirá que la lógica científica, gracias a sus reglas, que se ponen a disposición del conocimiento de quien la practica, perfecciona la natural.

Zulueta, por su parte, recuerda que Balmes, como buen escolástico, había distinguido entre lógica natural, definida como la disposición que la naturaleza nos ha dado para conocer la verdad, y lógica artificial, que es el conjunto de las reglas que nos guían para conocer la verdad, y el de las razones en las que se fundan. Según Zulueta, "la disposición que la naturaleza nos da no puede constituir una lógica. En cuanto a la Lógica artificial, que es conjunto de reglas para conocer la verdad y de razones en que tales reglas se fundan, resulta, en sentir de Balmes, una ciencia genuinamente práctica, o sea ciencia y arte confundidos."[20] La lógica, pues, será "esencialmente teórica y práctica a la vez, ni más ni menos que todas las ciencias y todas las artes conocidas."[21]

Con otra denominación, estas clasificaciones de la lógica: natural-científica, natural-artificial, se tienen en cuenta en la teoría en la teoría de la IA. Se utiliza la lógica formal y científica para que el computador funcione; pero esperamos resultados que nos digan algo más que lo calculado. En las primeras investigaciones sobre IA, se perseguía hallar una técnica universal para solucionar problemas, que es a lo que también aspira el arte de pensar tal como lo entendían Opisso y Zulueta, el cual no aspiraba a alejarse del pensar natural humano, expresado, según la lógica formal, con un lenguaje impreciso, sino, simplemente, analizarlo, ordenarlo y mejorarlo. Para algunos de sus investigadores, objetivo final de la IA es generar un sistema capaz de reproducir todas las facetas de la inteligencia humana; de ahí que la psicología cognoscitiva ocupe uno de los lugares principales en el estudio de la IA. Barceló reproduce en su escrito la definición de

[17] Vid. *ibídem*, pp. 122-123.
[18] *Ibídem*, p. 93.
[19] Opisso, *op. cit.,* p. 24.
[20] Zulueta, *op, cit.*, p. 179.
[21] *Ibídem*, p. 178.

IA que dio Elaine Rich en 1983: "la inteligencia artificial es el estudio de cómo hacer que los ordenadores hagan cosas que, por el momento, las personas hacen mejor."[22] Y esto es lo que pretende la IA en nuestros días: llegar a hacer lo que las personas hacen mejor, lo cual no quiere decir que sea algo perfecto o exacto, sino algo "humano". No queremos una IA que resuelva conflictos, facilite las inversiones o tome decisiones como una máquina, sino que lo haga "humanamente". Recordemos que Opisso entendía la lógica natural como la disposición ingénita por la que el alma ejercita recta, aunque espontáneamente, sus facultades cognoscitivas; y en cualquier manual o tratado sobre IA, hallamos explicaciones similares a esta: "La finalidad de la IA consiste en crear teorías y modelos que muestren la organización y funcionamiento de la inteligencia […]. El mayor esfuerzo en la búsqueda de la inteligencia artificial se centra en el desarrollo de sistemas de procesamiento de datos que sean capaces de imitar a la inteligencia humana, realizando tareas que requieran aprendizaje, solución de problemas y decisiones."[23] Lo que esperamos de un robot es que muestre la "rectitud" y la "espontaneidad" propias de la inteligencia humana; y para ello, la IA tiene que hacer lo posible para identificarse con ella. Digámoslo de otro modo: la ingeniería informática, que parte de la digitalización, y la psicología experimental cognitiva, que es analógica como la regla de cálculo, tendrán que trabajar juntas.

Quiero creer que el discurso de Pedro Sánchez, en el que anunciaba que iba a continuar como presidente del gobierno, había sido un producto de la IA. Demasiado "ciceronianamente" estructurado para salir de la mentalidad de un político contemporáneo. En mi opinión, con Winston Churchill se puso punto final a la oratoria política. Cicerón no hubiera necesitado de la IA, ya que sus discursos eran producto de su naturalidad: una naturalidad que tenía su base en la memoria, su motor en la inteligencia y su eficacia en el deseo. Sus discursos obedecían a las operaciones de la mente, hoy mal calificadas de operaciones cerebrales: memoria acumulada siempre presente de las experiencias pretéritas; una acción inteligente que produce un programa no fijo, es decir, variable según las circunstancias; y una compleja observación provocada por su propia voluntad. Un discurso realizado con IA es producto de una memoria limitada permanente, y de un programa fijo, elegido y construido por un sujeto humano; y esto es lo que fue el aceptable –no me atrevo a decir "convincente"- discurso de Sánchez, en el que faltaba lo que hallamos latente en la lectura de los discursos de Cicerón. La IA todavía hoy no nos ofrece la "espontaneidad" que nos hubiera llevado a creer que el discurso era realmente de Sánchez y no un producto de la IA. Además, las respuestas de muchos chatbots con inteligencia artificial para la elaboración de discursos no siempre provienen de fuentes fiables.

3. Los contenidos del arte de pensar y la aportación de Ramón Ruiz Amado

La ordenación del arte de pensar de Opisso se acerca a la de la *Lógica* de Balmes, cuyos preliminares se centran en las facultades del alma, de cuya dirección se tiene que cuidar la lógica. Opisso divide su obra en una introducción, en la que nos habla de la importancia de la lógica, de sus materiales, y del entendimiento; y en tres partes que se corresponden con las partes que cree que constituyen la lógica: dialéctica, criteriología y metodología. En el capítulo sobre los materiales de la lógica, dedica un apartado a las facultades anímicas. Estas son presididas por el

[22] Barceló, *loc. cit.,* p. 870.
[23] Vid. *Enciclopedia Salvat de Ciencia y técnica*, Barcelona, 1985, vol. 8, pp. 1742-1743.

entendimiento, al cual le corresponde la adquisición de nociones, la formación de conceptos, la producción de juicios y la ordenación del discurso. Auxiliares del entendimiento serán los sentidos externos, la imaginación y el sentido interno, que es lo que, en términos generales, llamamos sentimiento. Documentando las funciones de estos auxiliares, se adentra en un terreno psicológico esencial para las filosofías que defienden el asociacionismo y que él identifica con Hobbes, Stuart Mill, Spencer y Bain, y para las lógicas sensualistas, como la de Condillac. Sin embargo, reproduciendo las reglas sobre los sentidos que Balmes propone como acertadas en *El criterio*, intenta hacernos ver la posibilidad de superar la divergencia sensualismo-idealismo. No se está tampoco de ofrecernos ejemplos de las últimas experimentaciones médicas como ilustraciones de las funciones de estas facultades.

Después de Balmes, el Cardenal Mercier es el autor más citado en el libro de Opisso. En su *Logique*, de 1897, el eclesiástico belga dedica solo seis páginas a la causa eficiente del orden lógico, que identifica con las capacidades y facultades anímicas, dejando claro que estas son estudiadas en la psicología. En el prefacio de la tercera edición de la citada obra, firmado por él en 1902, manifiesta que "bajo el nombre de lógica, se entiende exclusivamente aquello que se llama habitualmente *lógica formal*" y que trata de los términos, los juicios, los razonamientos y el método. El ilustre cardenal la distingue de la *lógica real*, cuyas cuestiones dice que las propondrá después del estudio del conocimiento intelectual -uno de los capítulos de la psicología- en un tratado especial llamado *Criteriología.*[24] Definida como la parte de la lógica que se refiere a los medios o criterios del alma humana para adquirir la verdad, Opisso colocó la criteriología entre la dialéctica o estudio de la estructura del raciocinio y de las leyes a las que se tiene que sujetar, y la metodología.

El médico Opisso no desatiende nada que esté relacionado con la fisiología, como lo demuestra en sus manuales médicos, especialmente en el de *Medicina social*, y, por lo que parece, tuvo presente las investigaciones de Théodule-Armand Ribot (1839-1916) en el campo de la psicología experimental. Para Ribot, la lógica no era más que una "rama desprendida de la psicología" que se ocupaba de los mecanismos fijos que se observan en los razonamientos humanos. La psicología hace un estudio global de todas las facultades humanas, mientras que la lógica solo considera la facultad de razonar "bajo su forma adulta, impersonal y científica, rechazando las excepciones."[25] En el arte de pensar de Opisso, no hallamos indicios de una posible influencia de la opinión de Ribot. Ahora bien, tanto para él como para Zulueta, reducirlo todo a formalismos y no entrar en el terreno funcional de las psicologías racional y experimental resultaba aberrante e inaceptable en el arte de pensar. El factor antropológico está presente, incluso mucho más forzado que el que encontrábamos en *El criterio* de Balmes. Las reglas lógicas no se detienen en sus propias reglas, sino que son el medio para llegar a un fin, que no es más que el buen uso de la voluntad en la vida práctica familiar, social, ciudadana, laboral, política o religiosa.

Al contrario de la de Opisso, la obra de Zulueta no está dividida en partes, sino en capítulos que tratan sobre temas diversos: el pensar correctamente, las facultades del alma; la naturaleza y clasificación de las cosas; y el objeto, el dominio, los fundamentos, la evolución, la utilidad y el plan de la lógica. Estos

[24] Vid. D. Mercier, *Cours de philosophie. Logique*, Louvain-Paris, 1902, pp. 11 i 65.
[25] Opisso, *op. cit.*, p. 26.

temas son introducidos por epígrafes y compendios muy poco concretos académicamente hablando, y no expuestos de manera sistemática. Básicamente, sus puntos de referencia son John Stuart Mill (1808-1973), Balmes, Claude Bernard (1813-1878)–estos tres también citados por Opisso- y William Stanley Jevons (1835-1882). En el último capítulo de la obra, Zulueta dice claramente que lo que ha hecho es una introducción, en la que se proponía "dar una idea de conjunto, a fin de preparar la inteligencia de las personas no versadas en estas materias, adelantar nociones, evitar repeticiones obligadas al considerar los diferentes aspectos de una misma cosa." Un estudio posterior de esta disciplina ocuparía cuatro partes: metodología comparada, lógica general, sofística o lógica anormal y lógica aplicada[26], aproximándose con ello a las lógicas de corte empirista o utilitarista.

Y aquí aprovechamos para introducir el tercer arte de pensar: el de Ramón Ruiz Amado (1861-1934). Nacido en Castelló d'Empúries, provincia de Girona, este jesuita publicó su *El arte de pensar o epítome de lógica práctica* en 1920. Esta obra pertenece a un "cursillo de vulgarización filosófica", que consta también de una *Cultura general filosófica*, unas *Nociones de ética* y unas *Nociones de Psicología.* Este sacerdote, que había dedicado gran parte de su vida a los estudios pedagógicos y de apología religiosa, manifestará que hay persones, muchas, "que se inutilizan y se hacen infelices por no acomodarse a los principios de la metafísica y del arte de pensar."[27]

Divide su obra en cuatro partes. En la primera, sin título, después de ofrecer unos preliminares sobre el arte de pensar, pasa a tratar los temas de la atención y de las operaciones mentales. Mediante una interrogación, nos expone lo que él entiende por arte de pensar: "¿por qué no será posible señalar algunas reglas, algunas precauciones o cautelas para evitar el desarreglo de esta función de nuestro pensamiento; algunas *direcciones* para que acertemos en todo caso a pensar bien?"[28] Las tres partes restantes son dedicadas a la heurística o arte de la invención; la crítica o arte de juzgar correctamente; y la logística o dialéctica, que estudia la naturaleza y las leyes de cada una de las formas de raciocinio. Ruiz Amado habla también de la metodología, que se ocupa de los caminos que tiene que seguir la razón para investigar la verdad y formar la ciencia, pero que no desarrolla. Divide la logística en tres partes: la primera, introductoria, sobre el raciocinio y sus tres operaciones: inducción, entimema y silogismos; la segunda, dedicada exclusivamente a los paralogismos; y la tercera, que no se sabe muy bien que hace en la logística, sobre los malos pensadores: ateos, materialistas, positivistas, mundanos, socialistas… No se puede negar que es un arte de pensar al servicio de una rancia apologética católica, con la cual, a pesar de sus puntos interesantes, no creo que se consiguiera convertir ningún infiel ni devolver el pecador al camino de la virtud; pero tal vez hoy los datos que ofrece sobre la cuestión se podrían tener en cuenta en una consulta de Chat.

No podemos hacer un estudio de todas los elementos contenidos en estos tratados lógicos. Elegimos dos: la atención, por ser –digámoslo así- la puerta del arte de pensar y por tenerse como una operación mental, ajena a la lógica para los formalistas; y la definición, por ser, en la ciencia de la lógica, la expresión que proporciona con precisión la idea de algo.

---

[26] Zulueta, *op. cit.*, p. 182.
[27] Ramon Ruiz Amado, *El arte de pensar o epítome de lógica práctica*, Barcelona, 1929, p. 122.
[28] *Ibídem*, p. 7.

4. La atención

Basándose en los autores clásicos, Opisso reducirá las operaciones del entendimiento en cuatro: percibir, juzgar, discurrir y ordenar. La primera modalidad que reviste la percepción, la más universal e indispensable, es la atención, la cual se ejerce al considerar una cosa con independencia de las otras que la envuelven.[29]

Coincidirá con él Zulueta, que nos dirá que "la recepción de la primera materia, especialmente en los casos de observación voluntaria y reflexiva, depende de la *Atención*, facultad no bien definida, excluida de la Lógica por muchos autores, pero de importancia decisiva"; y añade: "la atención ha de coincidir con el estado de conciencia que en cada momento refleja la fase del proceso mental."[30]

Ruiz Amado advierte que pensar y atender no son cosas enteramente iguales: nuestra mente siempre piensa en estado de vigilia, pero muchas veces lo hace vagamente, sin esfuerzo voluntario; cuando lo hace con ese esfuerzo, se puede decir que atiende.[31] Reproducirá la definición balmesiana de atención: "el primer medio para pensar bien es atender bien"[32]; y recalcará que la atención puede aplicarse a objetos, exteriores e interiores, o a conceptos, y que puede entenderse como observación y como introspección.[33] En los ejercicios espirituales de san Ignacio de Loyola y en la mística de san Bernardo, dice encontrar métodos efectivos para concentrar la atención.

5. La definición

Ruiz Amado define los conceptos, los juicios y los razonamientos como formas de pensar u operaciones mentales. Teniendo presente la división balmesiana de la metafísica, nos dirá que la ciencia que trata de los conceptos y de su clasificación, así como el del origen de las ideas, las leyes de su asociación y la formación de las ideas universales, es la ideología, y, sin esconder un tono de crítica, escribirá que "una de las partes de más importancia práctica, menos comúnmente estudiada en los tratados vulgares de lógica es la relativa a la *invención de los conceptos,* que se puede llamar *Heurística.*"[34] Entendido el concepto como verbo mental, nuestro jesuita determinará que son ocho los tópicos para estudiarlo: definición del nombre o etimología, división, definición real o del objeto, causa, efecto, antecedente, consiguiente y circunstancia. Tal como lo explica y por los ejemplos que da, son básicamente los principios generales a partir de los que confeccionar los juicios sobre la realidad. Tanto la definición del nombre como la real son el resultado positivo de la capacidad de atender. El estudio de la división prepara el camino de la definición real o del objeto, la cual siempre se realiza por sus partes, previamente diferenciadas por la división. La de las partes esenciales es la definición esencial, y la de las accidentales, accidental o descripción. Ruiz nos dirá que todas las categorías aristotélicas podrán "servir para formar definiciones de un objeto concebido. Propuesto el concepto de él, podemos irnos preguntando sucesivamente: ¿Es substancia o accidente? ¿material

[29] Opisso, *op. cit.*, p. 78.
[30] Zulueta, *op. cit.*, p. 57.
[31] Vid. Ruiz, *op. cit.*, p. 6.
[32] *Ibídem*, p. 8
[33] Vid. *ibídem*, p. 21.
[34] *Ibídem*, p. 19.

o espiritual? ¿real o posible (imposible)? ¿necesario o contingente? ¿finito o infinito? ¿natural o sobrenatural?" Si se trata de un ser material podemos investigar ¿es orgánico o inorgánico? ¿simple o compuesto? ¿animado o inanimado? Etc." La definición esencial es entendida como la respuesta a una disyunción. A partir de aquí, podremos "ir recorriendo todas las categorías accidentales: su cantidad, sus cualidades, sus relaciones, sus acciones o pasiones, su localización, figura, posición, disposición, su tiempo y el conjunto de circunstancias que lo rodean. Todos estos *datos*; o mejor dicho: todas las innumerables ideas que se nos ocurren sometiendo el objeto a estos tratamientos, pueden ser provechosos elementos para su definición o *descripción*."[35]

En la parte dedicada a la dialéctica, Opisso nos ofrecerá un orden de tópicos más o menos parecidos; y en la obra de Zulueta, no sometida a ningún orden disciplinario, lloverán ideas sobre el tema. Para el jurista barcelonés, las percepciones son el punto de partida de la mecánica del pensamiento. La percepción –escribe- "nos da la noción de las cosas, la idea de las cosas, el concepto de las cosas."[36] Los sinónimos "idea", "noción", "concepto" son expresiones de las percepciones y exteriorizan el primer acto de verdadera mentalidad que hallamos en nuestro análisis: son la célula del organismo que vamos examinando.[37] El conjunto de la tarea intelectual converge en la formación de una noción.[38] La situación de la noción está entre la percepción y el juicio; y la verdad dependerá de la exactitud y precisión de las proposiciones como expresión de un juicio.[39]

Zulueta establecerá una seriación que contiene las operaciones mentales y los resultados de la heurística o de la dialéctica: imaginación-memoria-formación de ideas-generalización-especialización-definición.[40] Admitirá que la definición es una noción amplificada, y la distinguirá de la descripción, que no concebirá como mero inventario o como una mera enumeración más o menos ordenada de cualidades. La descripción se eleva a la expresión artística de los rasgos característicos de los objetos: no es más que una definición desarrollada, de la misma manera que la definición se puede tener como una descripción resumida.[41] No es difícil ver en la seriación de Zulueta un ejercicio inductivista. La influencia de Stuart Mill es patente a lo largo de su obra, sobre todo cuando se trata de justificar la formación mental de abstracciones y generalizaciones. Ambas surgen de la comparación de objetos concretos; y si percibimos objetos concretos, es por las generalizaciones, abstracciones, semblanzas e identidades que tenemos presentes al considerarlos.

A caballo entre Zulueta y Ruiz Amado, Opisso distinguirá entre definición de nombre o descriptiva y definición de la cosa o esencial, notificando la necesidad de su uso para evitar caer en el error.

6. *Finalizando…*

La peculiaridad de estos autores es que no son filósofos, no se les ha calificado de filósofos ni creo que ellos tuvieran conciencia ni, quizás, ganas de serlo. Han leído filosofía y tienen grandes conocimientos. Su obras no se han tenido

[35] *Ibídem*, p. 63.
[36] Zulueta, *op. cit.*, pp. 64-65.
[37] *Ibídem*, p. 64.
[38] *Ibídem*, p. 66.
[39] *Ibídem,* p. 67.
[40] Vid. Zulueta, *op. cit.*, p. 61.
[41] Vid. *ibídem*, pp. 65-66.

como una contribución a la filosofía ni a la lógica, y, quizás, salvo la del jesuita, no creo que pensaran en esa posibilidad. En la misma colección que Opisso había publicado su arte de pensar: Manuales Gallach, Calpe Compañía anónima de Librería, Publicaciones y Ediciones, Zulueta publica una obra técnica: *Canales de riego.* Para él, la lógica aplicada a la política, a la moral y a la agricultura tendría que ser la coronación de su obra.[42]

Como hemos visto, estos autores anhelan que el arte de pensar se convierta en el de todas las artes y las ciencias. Investigar y demostrar la verdad es su finalidad. Admiten que el arte de pensar o lógica es una ciencia, pero, sobre todo, quieren reivindicarlo como una técnica; quieren recuperarlo como un saber técnico-práctico o como un instrumento, tal como la entendía Aristóteles y mejor la practicaron los romanos. Por ello, reaccionan contra la lógica tradicional y académica que creen que no funciona como arte de discurrir correctamente por motivos muy diversos. El hecho de llevar por título "arte de pensar" demuestra que no se está conforme con lo que, en el marco de los estudios filosóficos, se entiende por lógica. No pretenden que sus obras sean manuales escolares, sino de instrucciones para combatir los errores en general. Son artes que parten de la experiencia particular de sus autores, especialmente de la práctica de sus profesiones. Si tenemos que buscar analogías, tanto por lo que respecta a los temas como por su ordenación, tienden más a lo que hoy conocemos por metodología, en un sentido amplio, que a la lógica. Lo que en verdad preocupa a estos autores es lo que les puede aportar la investigación científica y tecnológica. No se percibe en sus páginas un interés especial por incorporar el lenguaje específico de la lógica moderna, ya en curso en sus días. Entienden el arte de pensar como el inicio del arte de actuar, que es de lo que se trata en esta vida. Recordemos lo que decía Maurois: "Todo pensamiento es un esbozo de acción."

La filosofía actual de la IA es que, con la lógica formal y la ingeniería, se puedan diseñar computadoras y programas que reflejen la manera de pensar que resulta del uso de la lógica natural, que –insistimos- era lo que pretendía el arte de pensar. Escribía Julian May, uno de los pioneros en la teorización y divulgación de la robótica: "Un computador puede ser diseñado para recordar, seguir instrucciones, razonar hasta cierto punto y realizar operaciones aritméticas." Y seguidamente se preguntaba: "¿Cómo puede emplear alambres y electricidad y válvulas al vacío para reproducir el funcionamiento del cerebro humano?"[43] Creía May que, en un futuro, se podría llegar a un automatismo total; pero no dejaba de reconocer que en determinados campos de nuestra vida cotidiana esa aspiración era difícil: "Una vez todas las máquinas en funcionamiento, quedan, todavía algunos problemas por solucionar. Los cambios de un modelo o producto son más difíciles. Algunos de estos cambios requieren un costoso cambio de máquinas. Lo que se gana en eficiencia se pierde, a veces, en flexibilidad. Hasta que no entren en uso un tipo de robots más perfeccionados, la automatización solo será práctica para determinados tipos de producción. Los productos especializados, fabricados para satisfacer las necesidades de compradores individuales, son muy difíciles de automatizar. Los trajes a medida, los vestidos de alta costura que requieren la experta mano artesana, las viviendas de lujo, objetos masivos, como los puentes, objetos complicados, como los giroscopios en miniatura, y hasta el mismo equipo

[42] Zulueta, *op. cit.*, p. 185.
[43] Julian May, *Los robots*, Barcelona, 1963, p. 154

de automatización, serán durante algún tiempo todavía, de muy difícil producción automática."[44]

Si la IA pretende llegar a ser un sastre o una modista de alta costura en todo lo que se proponga o se le presente, además de las buenas telas que se supone que es la información recibida, tendrá que contar con tijeras que corten bien, es decir, con disciplinas o técnicas que ayuden a orientar dicha información, como la organización y eficiencia profesional, la teneduría de libros, la farmacopea o la preceptiva literaria, por citar algunas.

[44] *Ibídem*, pp. 179-180.