



Bloque 4

El talento en la economía del conocimiento



Indice del Bloque 4

1. Todo al software
2. Talento digital
3. Retos en la economía del conocimiento



1. Todo al software



1. Todo al software

Marc Andreessen nos advirtió hace una década que “el software se comería el mundo” .

- “Muchas personas carecen de la educación y las habilidades necesarias para participar en las grandes nuevas empresas que surgen de la revolución del software. Esto es una tragedia.”
- Las empresas tecnológicas están absolutamente hambrientas de talento, que puede acumular docenas de ofertas de trabajo bien pagadas y de alto nivel mientras que crece el desempleo en los sectores más tradicionales.

1. Todo al software

Marc Andreessen nos advirtió hace una década que “el software se comería el mundo” .

- Despunte de nuevas tecnologías disruptivas, su crecimiento exponencial, y la transformación que generan ha provocado que “todo lo que pueda ser software será software”.
- Cuestiones:
 - Micro: ¿Qué margen de tiempo tiene cada sector para reinventarse?
 - Macro: ¿Cómo actúan los países ante este reto?
 - Metodológicas: ¿Cómo medir el proceso de cambio?

1. Todo al software



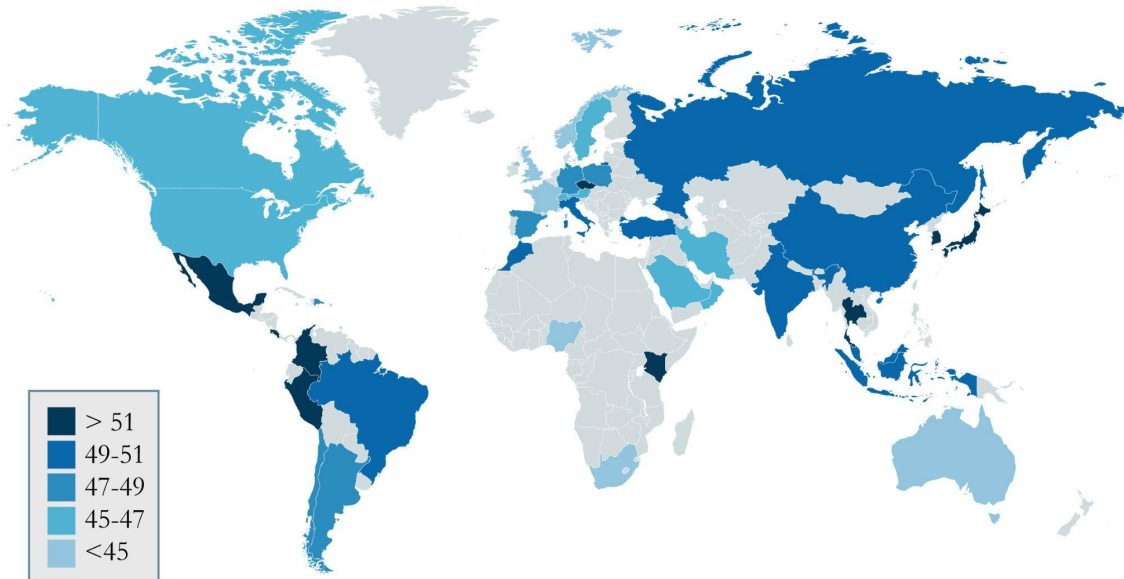
Micro:

- La IA y los drones revolucionarán nuestra agricultura con cultivos inteligentes y explotaciones de alta precisión.
- La robótica, la automatización o la impresión 3D reducen el coste de la producción en cadena y eliminan cualquier posibilidad de error.
- La conducción autónoma reinventará el sector del transporte, y las ciudades tendrán que adaptarse para “hablar” con nuestros vehículos.
- La salud o la medicina quedarán irreconocibles con la atención y tratamientos personalizados y la prevención de enfermedades.

1. Todo al software



Porcentaje de actividades en riesgo de automatización



Fuente: Mckinsey Global Institute

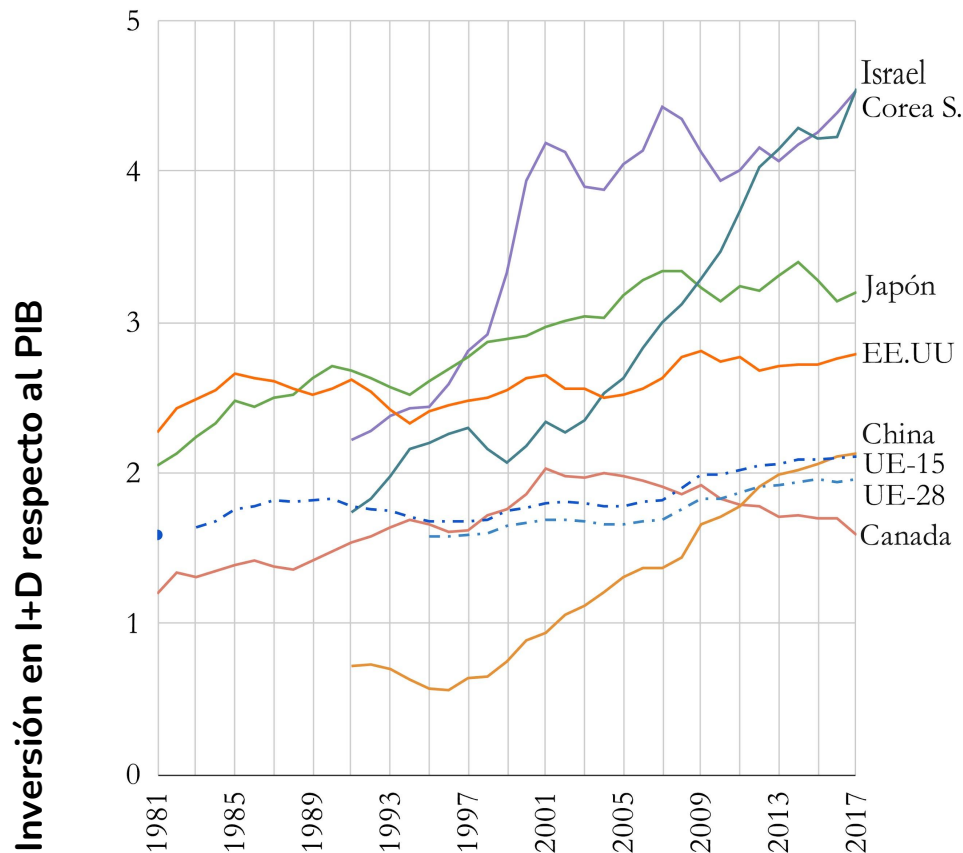
1. Todo al software

Macro:

Hace más de una década la UE planteó el objetivo de inversión en I+D sobre PIB del 3% para liderar la innovación.

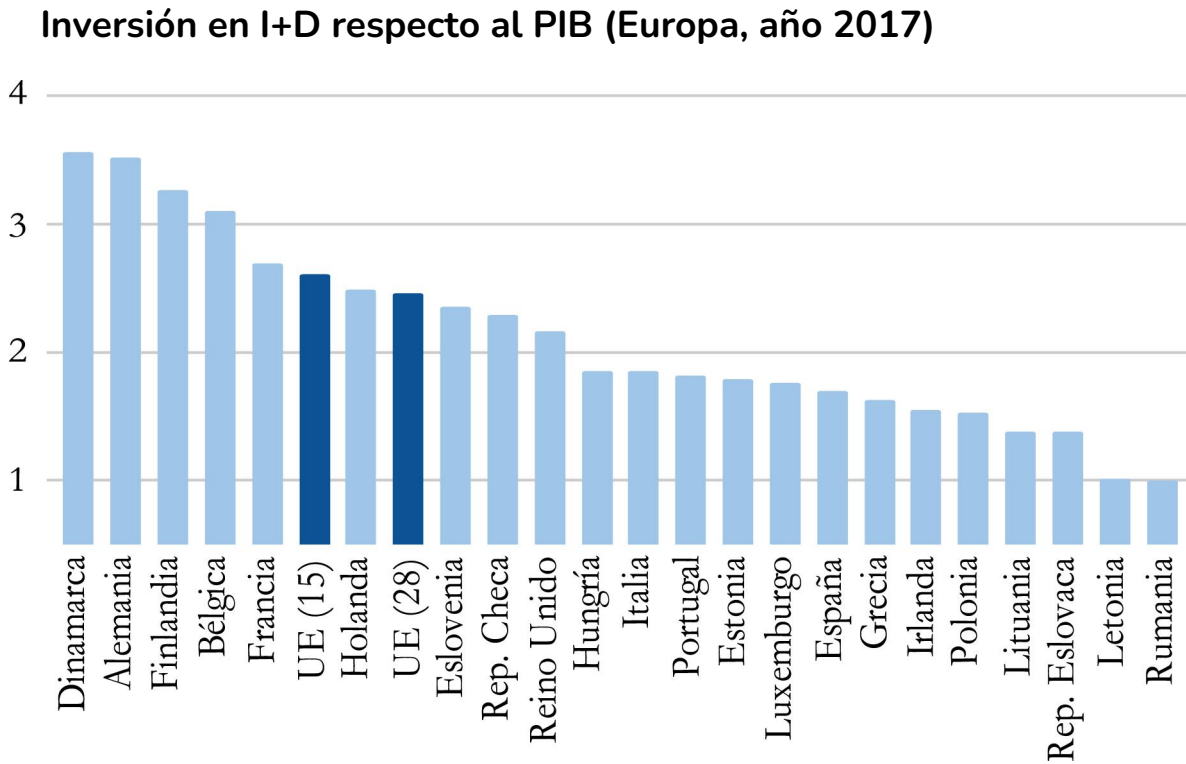
Varios problemas:

1. El esfuerzo inversor europeo apenas alcanza el 2%, inferior a EE.UU., Israel, Corea del Sur, y China.



1. Todo al software

2. Demasiadas economías europeas por debajo del 2% de inversión. Brecha entre los líderes y los seguidores.

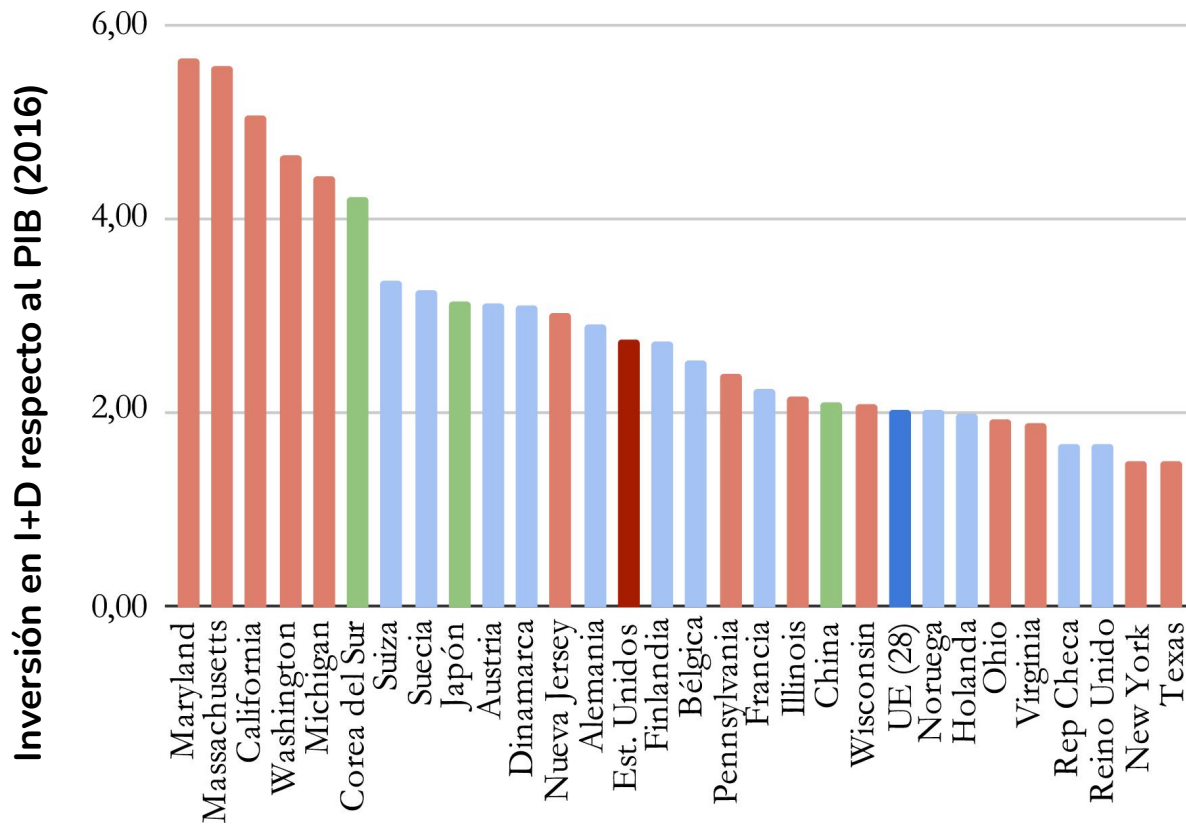


1. Todo al software

3. La inversión estadounidense en I+D es superior a la de veinticuatro de los veintiocho países de la UE (incluyendo a Reino Unido).

- Ningún país europeo puede equipararse a los Estados líderes de la economía norteamericana: la inversión en innovación de California (5% sobre el PIB) es 1,5 veces superior a la de Suecia, triplica la inversión británica y multiplica por cuatro las de Portugal o España.

1. Todo al software

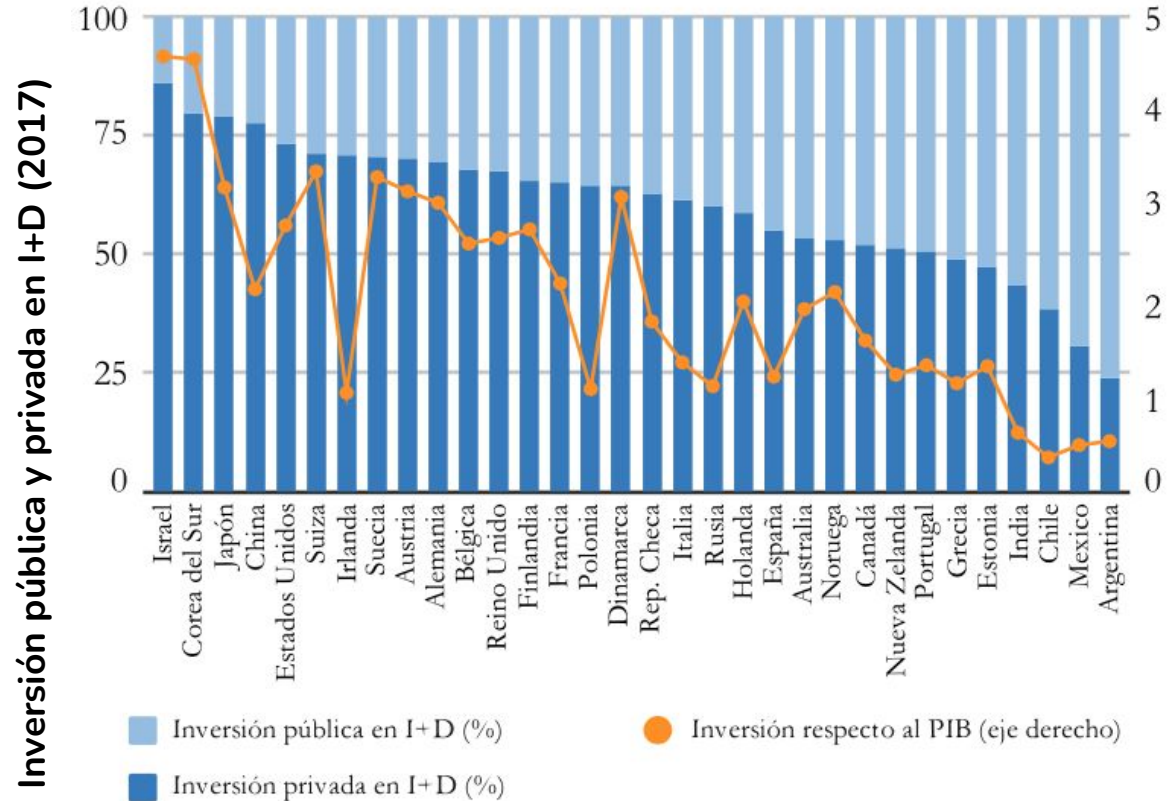


1. Todo al software

4. La inversión privada en I+D en Europa es muy inferior respecto a la de sus rivales. En EE.UU. la I+D pública es un 26%, en China un 22%, en Corea del Sur un 20%, en Israel o California es un 13%.

- Todos los países europeos están por encima de estas cifras, destacando Grecia (51% de I+D pública), Portugal (49%) y España (45%).

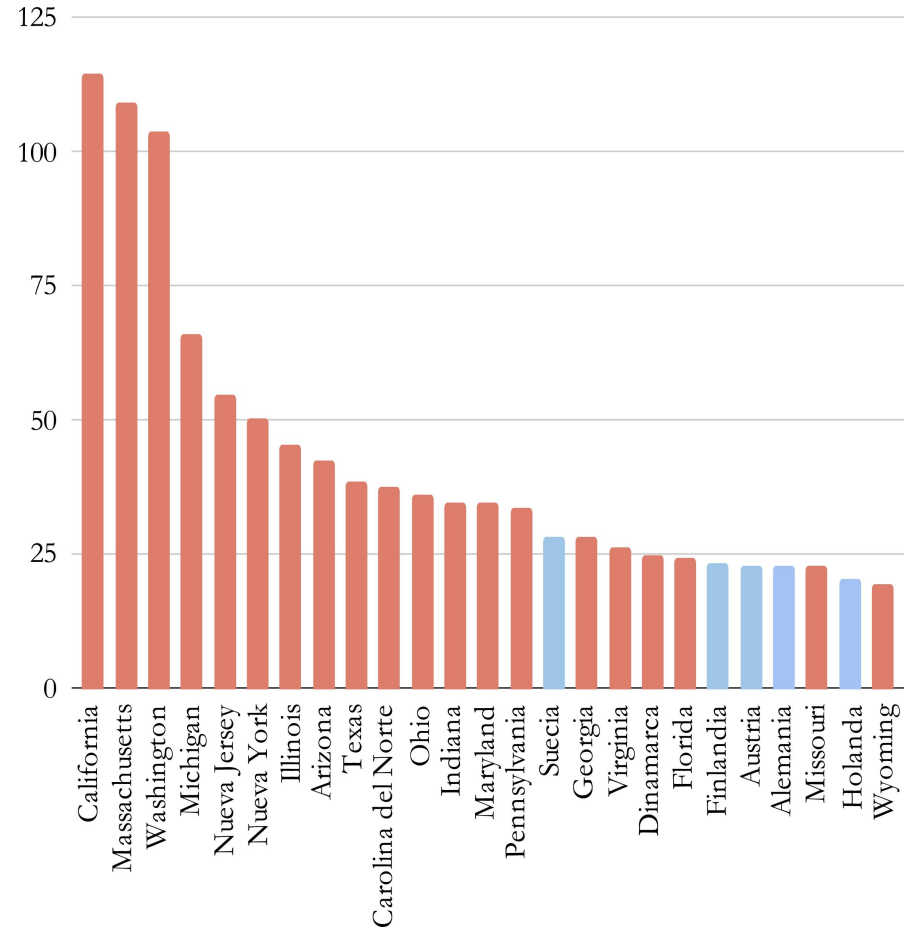
1. Todo al software



1. Todo al software

5. La I+D europea no está enfocada especialmente en sectores de alta tecnología, y la conversión en patentes es muy escasa en comparación con los ecosistemas en innovación de referencia.

Patentes registradas (por 100.000 habitantes) (2016)



1. Todo al software



Metodológicas

- La I+D sin innovación tecnológica tiene impactos reducidos.
 - 'I+D' es un concepto demasiado amplio, que incluye cualquier tipo de actuación y desembolso destinados a obtener conocimiento independientemente de su rama, ciencia y rendimientos.
 - Expertos plantean dudas sobre el rédito que los indicadores de I+D merecen, especialmente en relación con su efecto sobre la sociedad y su bienestar.
 - Peligro: perdernos en una I+D no tecnológica.

1. Todo al software



Metodológicas: Calidad vs cantidad.

- Europa se marcó un objetivo del 3% de inversión en I+D en 2010. En 2020 hemos llegado al 2%.
- No debemos obsesionarnos con la cantidad, sino con la calidad de la inversión.
- Irlanda o Estonia invierten en I+D menos que España o Portugal, y sus resultados son notablemente superiores. E igual ocurre si comparamos Canadá con otros muchos países europeos.

1. Todo al software

Metodológicas: cuidado con los indicadores.

- Para medir la innovación de los países se suele recurrir a variables como el número de doctores, la población con educación superior, el número de publicaciones científicas, la inversión en I+D...
- La innovación debe medirse en función de su aportación al empleo, la atracción de talento, la renta, o la generación de empresas tecnológicas. En resumen, por su aporte a la productividad, competitividad y crecimiento económico.

1. Todo al software

VIRTUALIZACIÓN | NOTICIAS | 07 JUN 2018

BBVA aplica inteligencia artificial para automatizar la atención al cliente

Tags: Banca Inteligencia artificial

ECONOMÍA

Amazon, Google y Apple se convierten en inesperados impulsores de las energías renovables

INNOVACIÓN: Innovación

IBM innova en nanotecnología en el corazón de Europa



2. Talento digital



2. Talento digital

- Podemos denominar “talento digital” al capital humano capacitado para participar en la transformación del mercado laboral.
- Personas con habilidades STEM transversales, que estarán presentes y altamente demandadas en todas las profesiones del tejido productivo.

2. Talento digital

Guerra por el talento:

- En la actualidad se calcula una escasez de talento STEM en todo el mundo de más de 80 millones.
- Esta situación puede abocar a lo que se llama “guerra mundial por el talento”, o por conseguir a los mejores profesionales para abordar los retos de la economía digital.
 - El historiador Arthur Herman advirtió de una crisis provocada por el déficit de graduados en ciencias y en ingeniería.

2. Talento digital

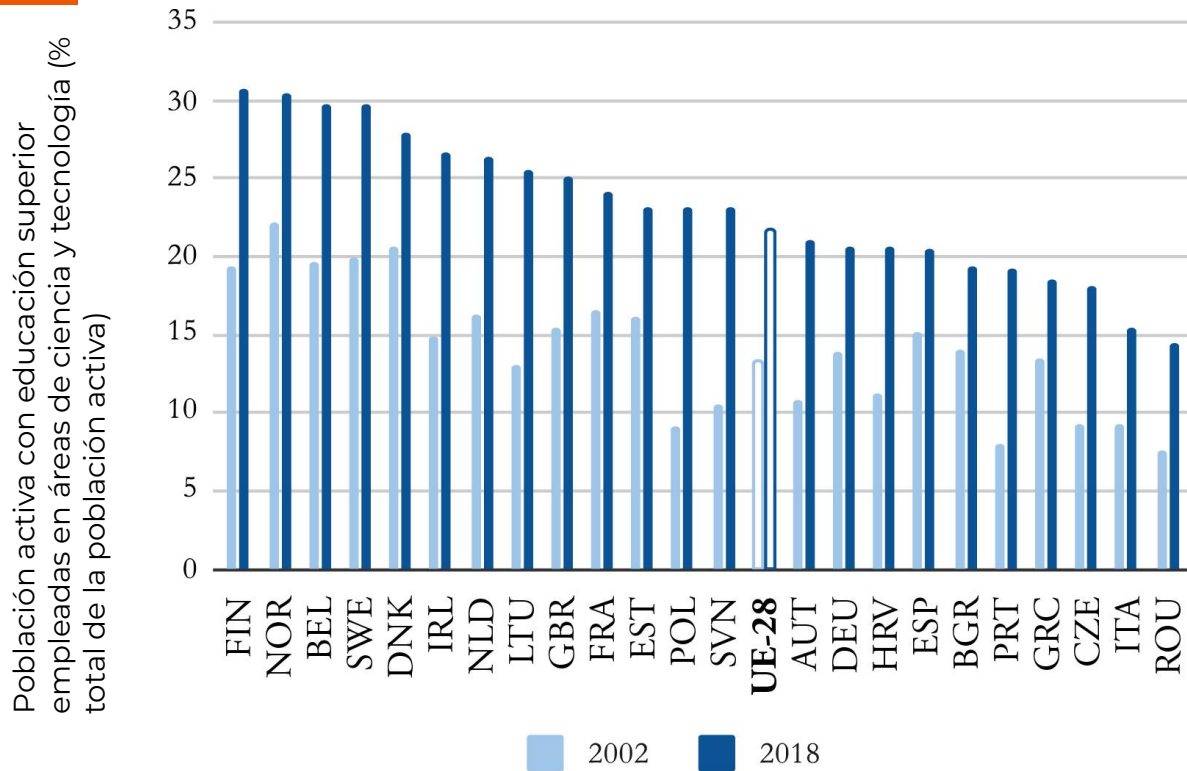
Guerra por el talento:

- Organismos como el Fondo Monetario Internacional advierten de un déficit de empleos STEM superior a los 40 millones en esta década.
- La Comisión Europea ha barajado en discursos la cifra de 825.000 empleos vacantes relacionados con la informática y las telecomunicaciones.
 - **¿Cómo reaccionarán las potencias económicas y las grandes empresas tecnológicas ante este déficit?**

2. Talento digital

- En dos décadas en la UE casi se ha triplicado el número de profesionales con educación superior ligadas a las áreas de ciencia y tecnología.
- Todos los países, y especialmente Finlandia, Bélgica, Noruega, Suecia, Irlanda y Dinamarca, han aumentado su contratación
 - De menos de 20 millones de empleos en áreas tecnológicas en el año 2000 en Europa, a los más de 55 millones.
 - De un 14% de la población activa, a casi un 22%.
 - En Estados Unidos los profesionales STEM perciben un salario, de media, un 26% superior al del resto de empleos.

2. Talento digital



2. Talento digital

- Las previsiones se disparan para los próximos cinco años.
 - En Estados Unidos se prevé un crecimiento de más de un 12% anual en la demanda laboral de ingenieros computacionales, y más de un 30% anual de expertos en estadística y matemáticas.
 - En la UE serán más de 7 millones los nuevos puestos de trabajo que requerirán de habilidades STEM. Una cantidad suficiente como para contratar a todos los desempleados de las economías de la Europa mediterránea.

2. Talento digital

- España, segundo país con más desempleo juvenil de Europa, necesitará cubrir más de 1.000.000 de puestos de trabajo STEM si asume los retos de transformación digital.
- La Encuesta Nacional de Innovación española advierte que **más del 20% de las empresas se ven incapaces de innovar por falta de personal capacitado**, y más del 50% no tienen pensamiento de impulsar algún proceso de innovación, seguramente por falta de conocimientos de sus directivos de las nuevas posibilidades del mercado.

2. Talento digital

Ligando la idea del **desempleo tecnológico** con el del **talento digital**, podemos decir que el talento lo representan quienes realizan tareas para las que la productividad del trabajo es más eficiente que la del capital, y por tanto no resulta fácil automatizarlas.

Podemos pensar en algunas competencias a desarrollar que marcan la entrada en el **talento digital**:

2. Talento digital

- **Liderazgo digital:** capacidad para dirigir equipos multidisciplinares, especialmente relacionados con nuevas tecnologías. Esto requiere, además de las habilidades típicas del liderazgo, tener conocimiento de métodos de trabajo ágiles, en idiomas o en los requerimientos y herramientas necesarias para llevar a cabo proyectos digitales.
- **Capacidad de análisis:** tener conocimientos para el trabajo con grandes volúmenes de datos para su posterior análisis (correlación, inferencia, predicción...), evaluación y toma de decisiones.

2. Talento digital

- **Diseño de procesos y de experiencias de usuarios:** ser capaz de visualizar y plasmar las distintas fases, etapas o procesos por las que atraviesa una actividad o interacción dentro de una empresa, buscando la forma más eficiente de operar para dotar del máximo rendimiento/productividad/competitividad a la empresa.

¿Qué otras cualidades consideras, como economista, que podrían formar parte de las relacionadas con el talento digital?

2. Talento digital

El **talento digital** también sirve para indicarnos si los países están haciendo sus deberes o no en la reconversión del tejido productivo.

Dado que no hay una única forma de definir el “talento digital”, podríamos utilizar distintos indicadores.

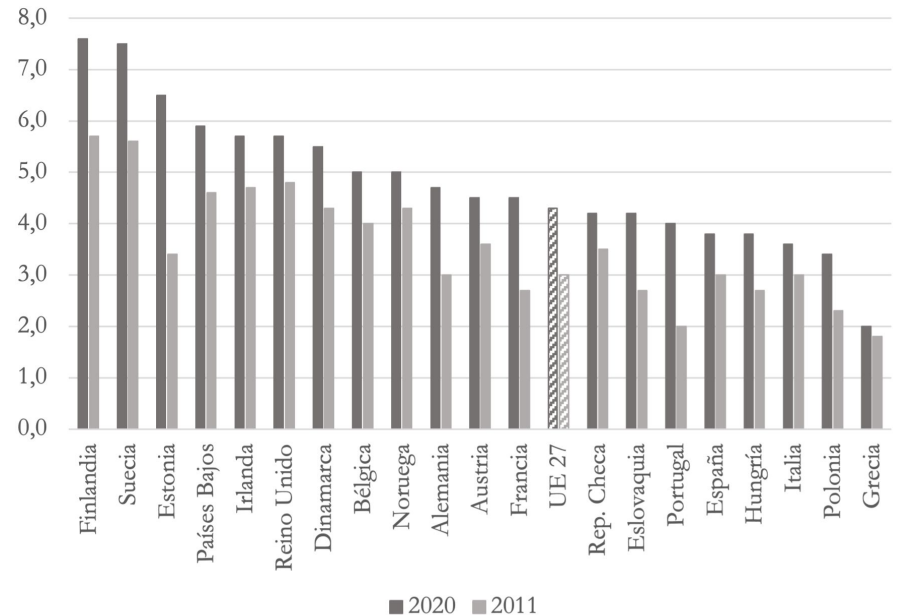
- Lamentablemente, en casi todos ellos España ocupa un lugar retrasado respecto a los valores de Europa, incluso estamos perdiendo peso relativo en los últimos años.
- Esto es debido más a la estructura productiva y su capacidad de arrastre y contratación que a la capacidad de generar talento.

2. Talento digital

En España solo el 3,8% de su empleo está desempeñado por profesionales dedicados al sector de la tecnología digital.

- La media UE-27: 4,3%.
- Finlandia: 7,6%, Suecia: 7,5%, Estonia: 6,5%.

Empleados con especialización en TICs (% del empleo)



Fuente: Eurostats

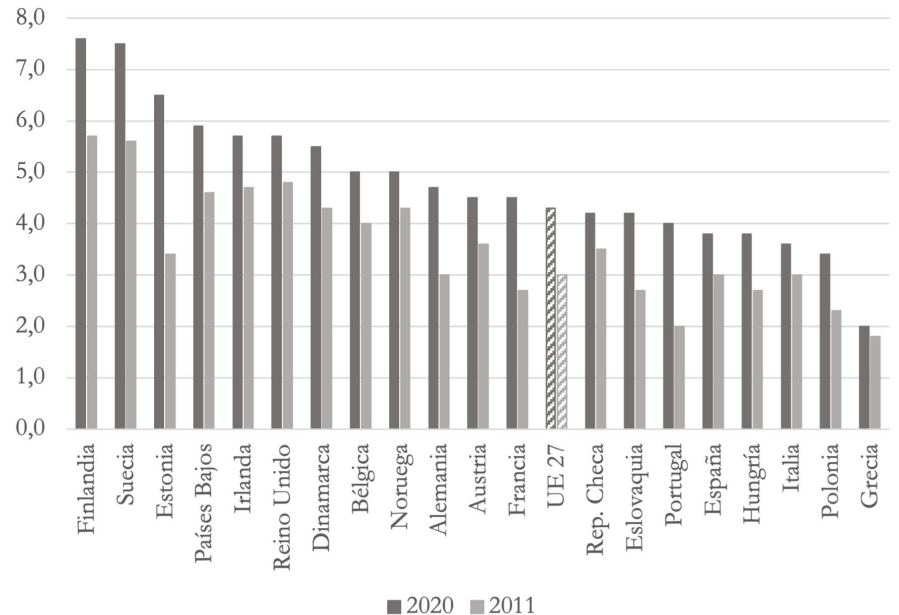
2. Talento digital



Periodo 2011-2020:

- En España la cualificación laboral en TIC se incrementó en un 2,5% anual.
- En Portugal, un 8%, en Estonia, un 7%, en Francia un 5%, en Alemania un 5%, en Polonia un 4%.
- La media de la UE-27: 3,5%.

Empleados con especialización en TICs (% del empleo)



Fuente: Eurostats

2. Talento digital

Brecha de género:

- Una de las soluciones que suelen proponerse para impulsar el talento digital: integración plena y activa de las mujeres.
- Si no se reduce la brecha de género digital, será imposible alcanzar el objetivo de 20 millones de profesionales altamente capacitados en habilidades y capacidades digitales.
- En el conjunto de la UE-27, solo el 18% del total de las personas con estudios con especialización en nuevas tecnologías son mujeres, por casi el 80% de hombres (España: 22%)

2. Talento digital

Brecha de género:

Además de este problema macro, también se presentan otra serie de deseconomías provocadas por esta brecha:

- El sector digital es uno de los que mejores condiciones de trabajo ofertan (alto valor añadido; deslocalización; conciliación).
- Reduce la capacidad de emprendimiento: solo el 23% de las startups digitales son lanzadas por mujeres.
- En España únicamente el 14% de las patentes son registradas por mujeres. En Alemania, esta cifra se reduce hasta el 6%, el peor valor de todos los mostrados por la OCDE.



3. Los retos de la economía del conocimiento

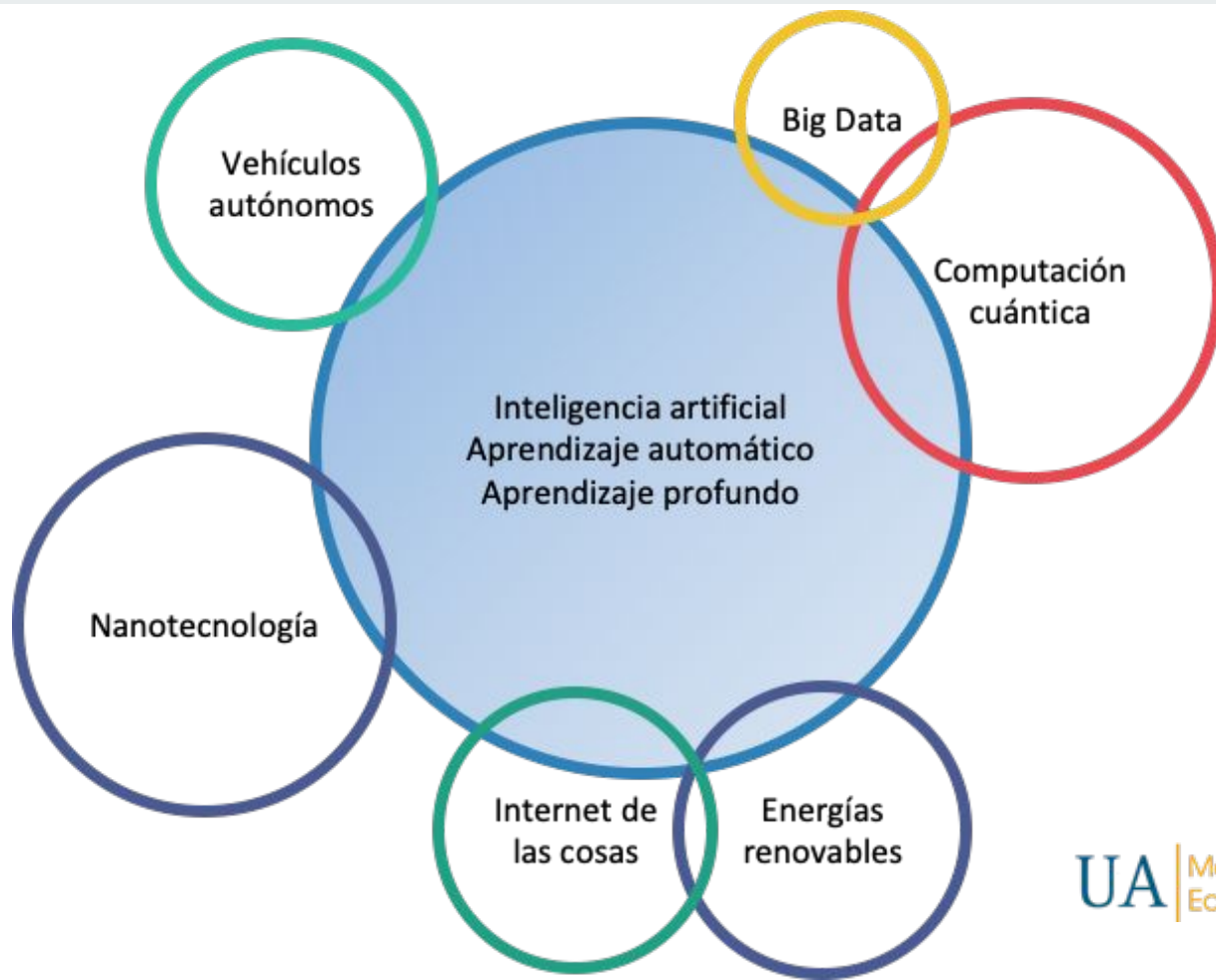
3. Retos en la economía del conocimiento

¿Por qué es tan importante que un país tenga talento digital?

Las economías se enfrentan a nuevos retos provocados por el auge de la nueva era tecnológica.

Las empresas, los gobiernos, pero también la propia sociedad, deberán llevar a cabo procesos de cambio que les permitan ser competitivos/productivos, eficientes y capaces de aprovechar las oportunidades que se presentan.

Un país sin talento, estará expuesto a un declive en niveles de bienestar.



Nuevos modos de transporte
Ahorro de costes



Vehículos autónomos

Gestión de negocio
Tendencias
Nuevos mercados

Big Data

Computación cuántica

Potencia de cálculo

Inteligencia artificial
Aprendizaje automático
Aprendizaje profundo

Menor tamaño
Mayor eficiencia
Menor consumo

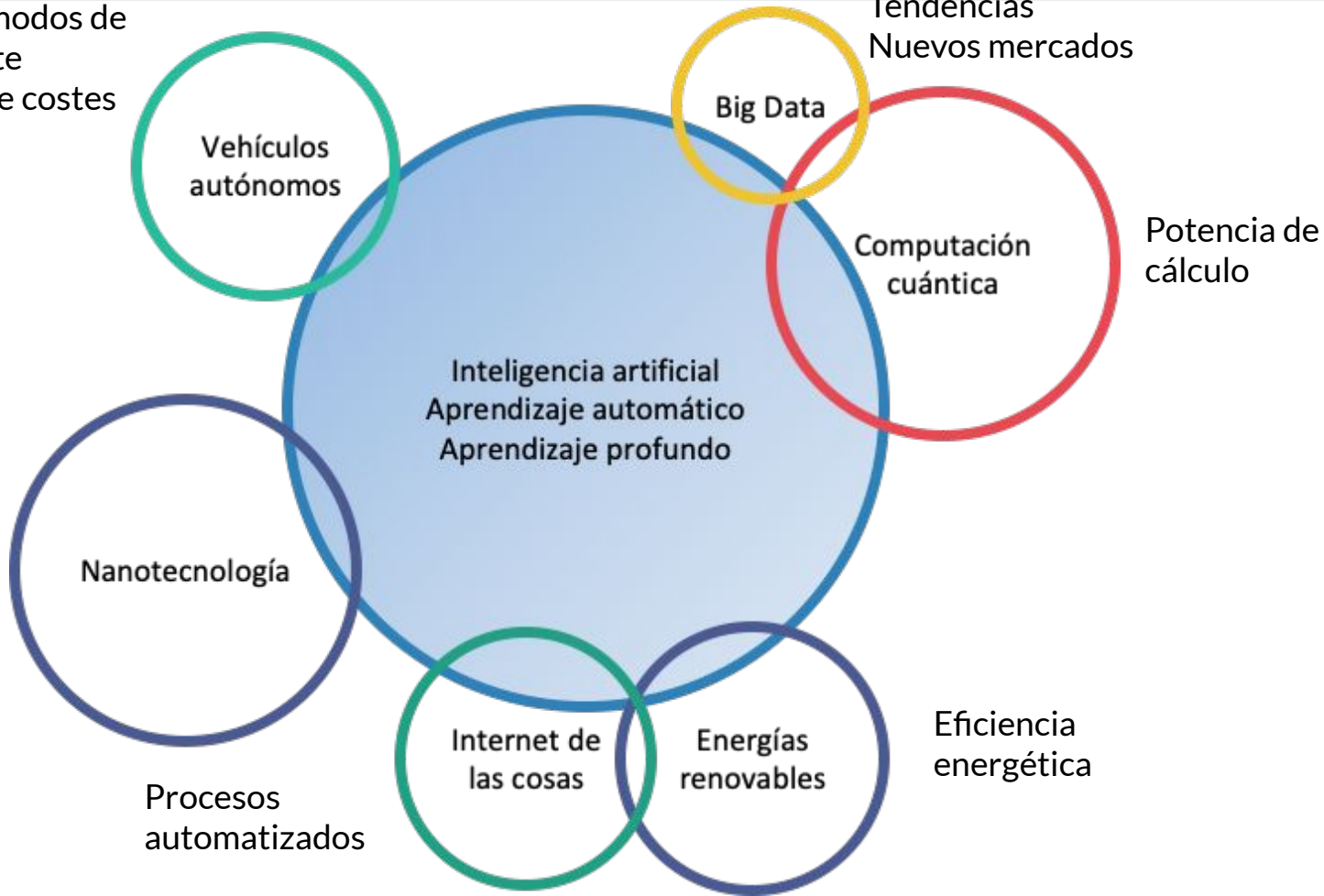
Nanotecnología

Eficiencia energética

Internet de las cosas

Energías renovables

Procesos automatizados



3. Retos en la economía del conocimiento



Sector	Efectos
Alimentación	<ul style="list-style-type: none">- Visión computerizada en vehículos para erradicar plagas- Control de cultivos para optimizar el riego y el uso de pesticidas
Transporte	<ul style="list-style-type: none">- Vehículos autónomos- Logística en aeropuertos
Financiación	<ul style="list-style-type: none">- Estudio de los clientes para aprobar préstamos- Identificación de nichos de mercado y zonas de implantación
Servicios privados y entretenimiento	<ul style="list-style-type: none">- Identificación y captación de potenciales clientes- Fijación de precios que optimizan el consumo del servicio
Atracción turística	<ul style="list-style-type: none">- Cuidado y control del patrimonio- Comunicación y gestión de usuarios por atracciones

3. Retos en la economía del conocimiento

La competitividad de las empresas en el largo plazo

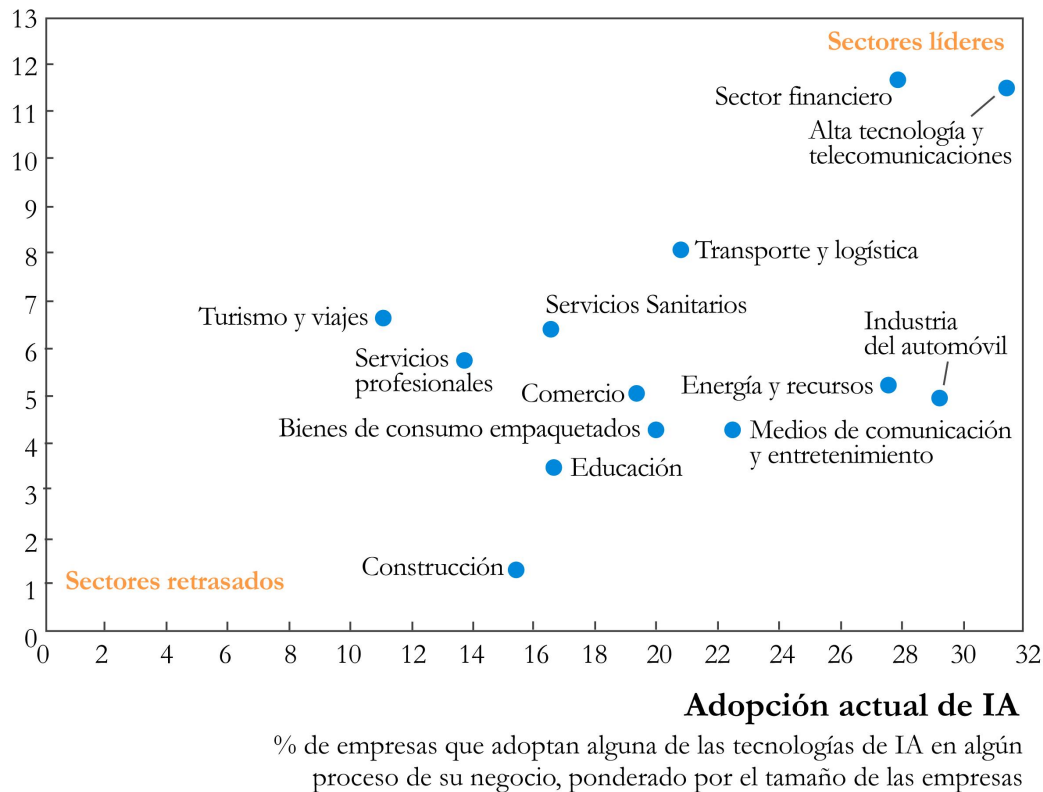
- **Reflexión 1:** se hace difícil visualizar una compañía que pueda sobrevivir sin personalizar su producto, o sin conocer la tendencia de la demanda, o sin optimizar sus precios, o sin afinar en las recomendaciones...
- No es una cuestión de empresas grandes contra empresas pequeñas, sino de aprovechar las oportunidades para no quedar relegados competitivamente.

Utilizar las mejoras transversales que ofrece la economía de los datos requiere transformaciones profundas.

Un proceso de cambio más radical que el vivido a partir de los años 90 con la aparición de internet.

Trayectoria de demanda futura de IA

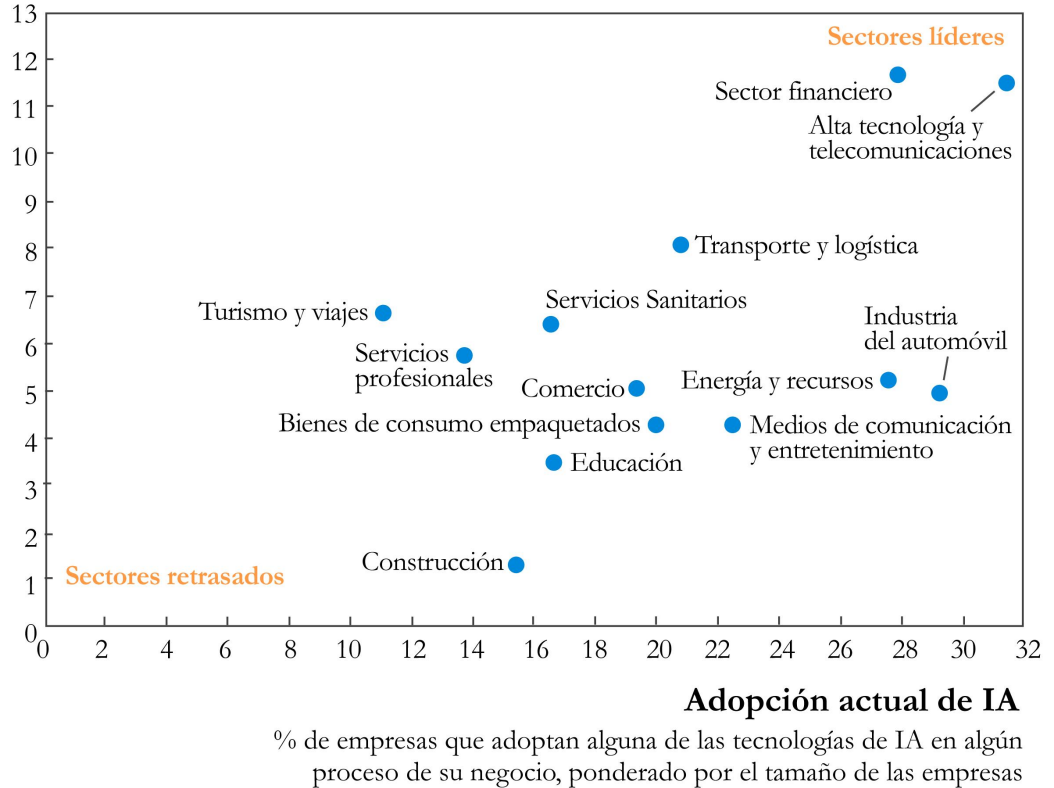
% de cambio estimado en el gasto en IA en los próximos tres años, ponderado por el tamaño de las empresas



Reto número 1:
Aprovechar el actual
paradigma tecnológico
para ganar competitividad.

Trayectoria de demanda futura de IA

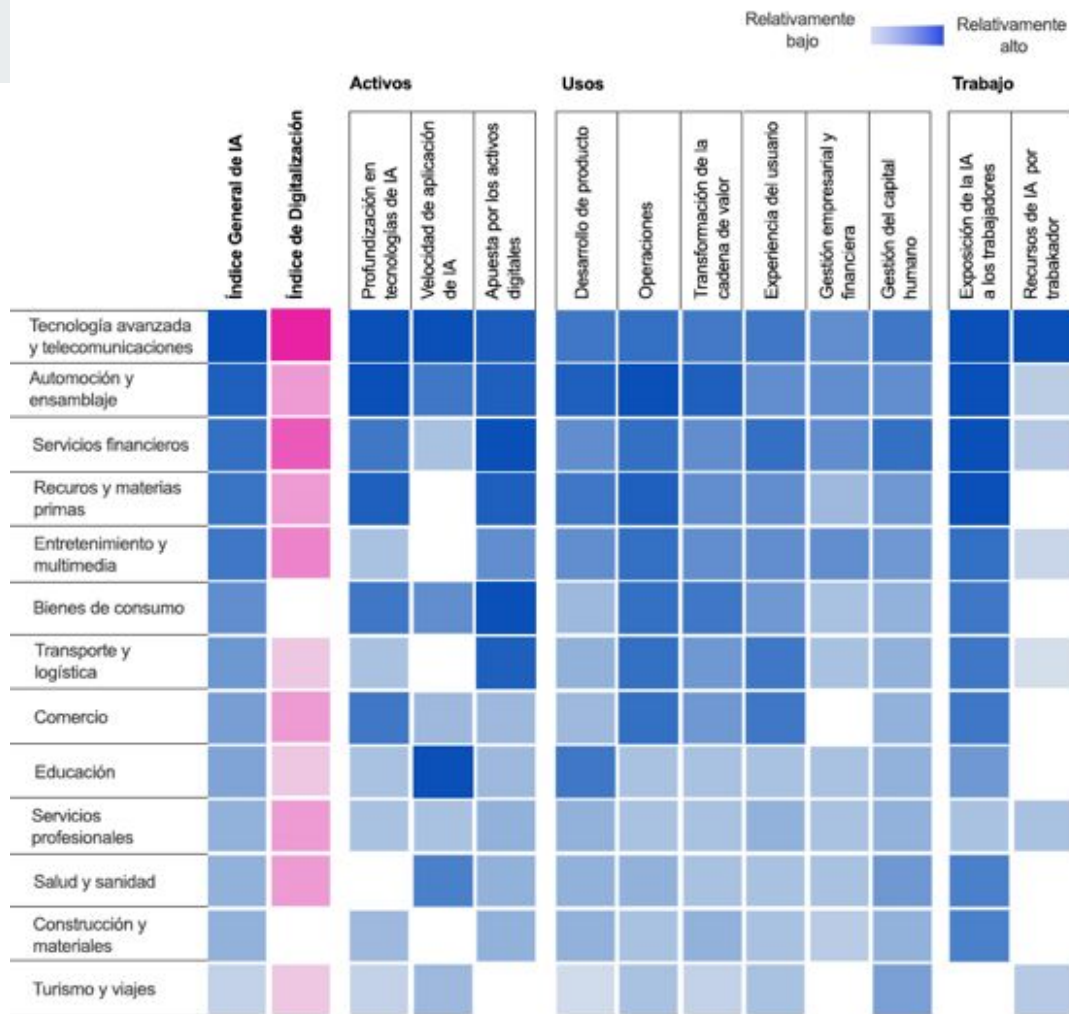
% de cambio estimado en el gasto en IA en los próximos tres años, ponderado por el tamaño de las empresas



3. Retos en la economía del conocimiento

Hacia sectores basados en el conocimiento

- **Reflexión 2:** El esfuerzo innovador solo tendrá efectos si permite ganar competitividad:
 - Mejores resultados que los competidores
 - Se avanza más rápido que los competidores



La IA y la inteligencia de negocios está llegando a todos los sectores, aunque en distinto grado.

- Los sectores tradicionales **no** están realizando los ajustes necesarios...
- ... y por tanto las empresas tecnológicas acaparan el mercado que le corresponde a los sectores tradicionales.

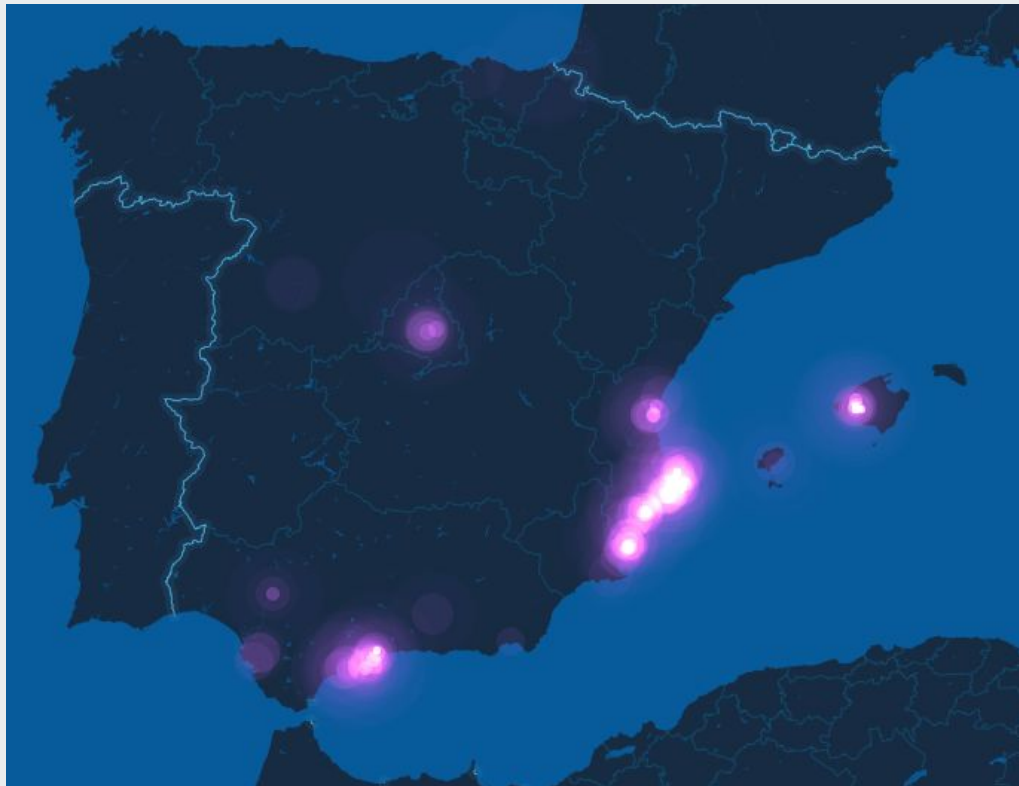
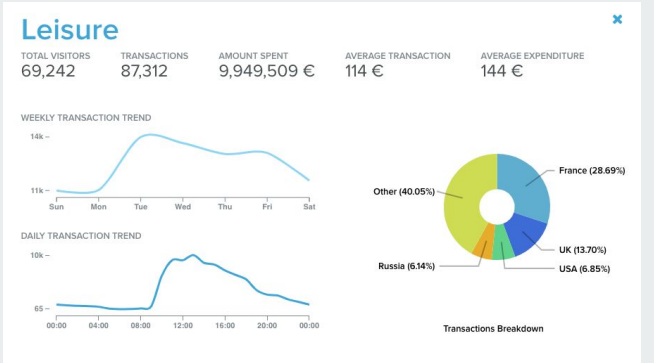
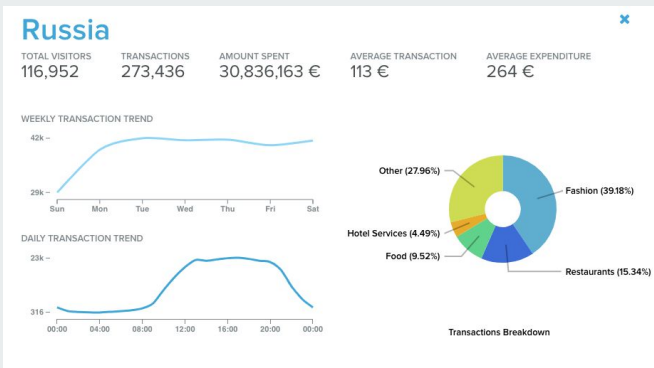
3. Retos en la economía del conocimiento

Ejemplos: BBVA Tourism

<http://bbvatourism.vizzuality.com/>

- ¿Qué zona es más propicia para invertir en un restaurante o una actividad de atracción turística?

3. Retos en la economía del conocimiento



3. Retos en la economía del conocimiento

Ejemplos: AirDNA

<https://www.airdna.co/>

- ¿Dónde invertir para rentabilizar antes una vivienda?

Average Daily Rate



[View Rates →](#)

Occupancy Rate

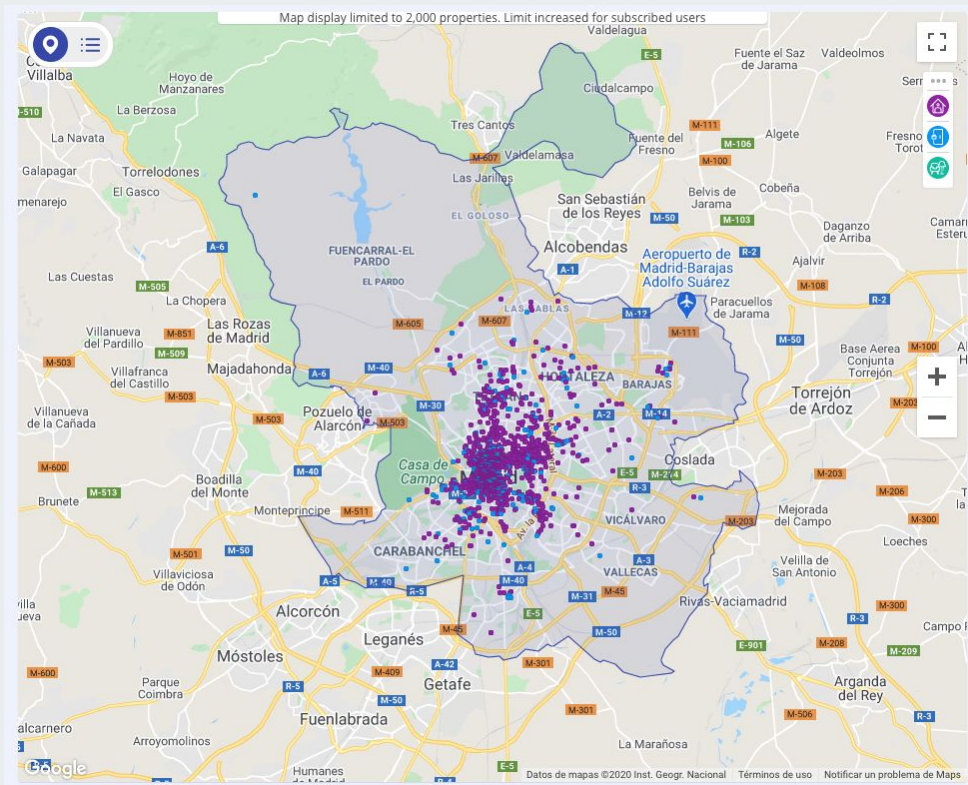


[View Occupancy →](#)

Revenue



[View Revenue →](#)

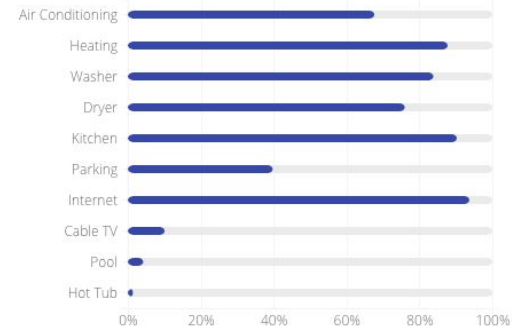


Rental Growth

-16% Quarterly Growth
Jun '17 - Vrbo Data Added



Amenities



3. Retos en la economía del conocimiento

Hacia sectores basados en el conocimiento

- **Reto 2:** los sectores deben convertirse en *software*:
 - Conocimiento como elemento de competitividad esencial
 - Análisis de datos que le permita anticiparse a la tendencia
 - Automatización de procesos
 - Todo lo anterior, para **potenciar las ventajas comparativas**

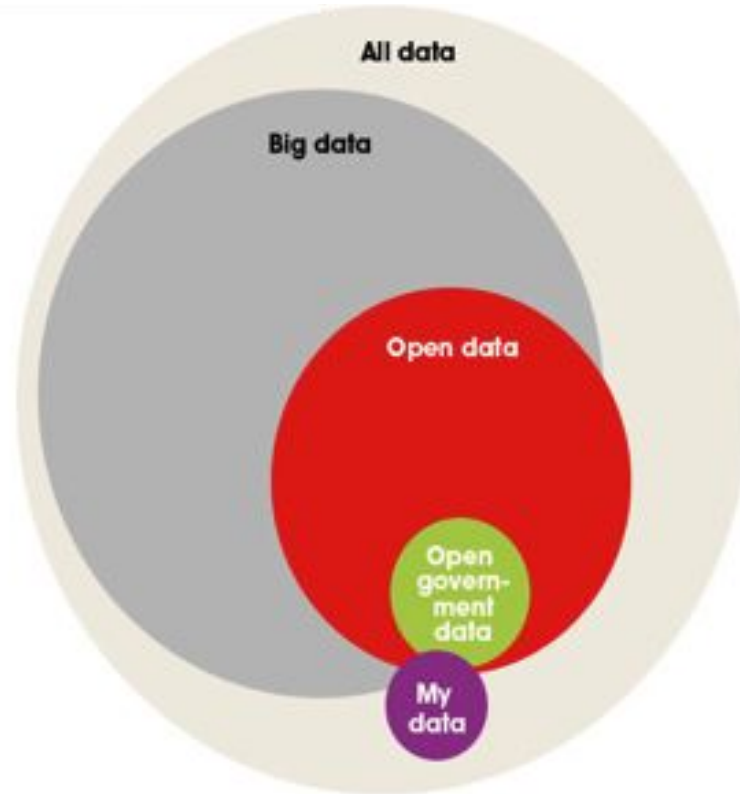
3. Retos en la economía del conocimiento

Generar ecosistemas de innovación

- **Reflexión 3:** Las regiones o países que no apuesten por una transformación integral en clave digital tendrán difícil recortar la brecha con los países líderes.

¿Cómo de lejos nos encontramos en relación a estos retos?

3. Retos en la economía del conocimiento



B4



4. Big Data e IA, herramientas de disrupción

4. Big Data e IA, herramientas de disrupción

La era de la ciencia de datos

- La ciencia de datos es aquella que usa datos para responder preguntas.
- Puede basarse en estadística, ciencia computacional, visualización de datos, matemáticas...
- En definitiva, resume un conjunto de habilidades relacionadas con la programación, la estadística, y un conocimiento de diferentes materias para dar sentido al análisis.

4. Big Data e IA, herramientas de disrupción

La era de la ciencia de datos

- El aumento del volumen de datos en todo el mundo, su disponibilidad, y la capacidad de los ordenadores para analizarlos, hacen necesario este tipo de perfiles profesionales y de análisis en términos competitivos.
- Tres características:
 - Volumen de datos
 - Velocidad de acceso
 - Variedad de tipos de datos.

4. Big Data e IA, herramientas de disrupción

Big Data nos permite nuevos avances y encontrar nuevas relaciones, pero antes debemos superar ciertos retos:

1. Tratar con grandes volúmenes de datos.
2. Los datos se actualizan cada segundo... lo que puede hacer que un análisis ahora no sirva en unos minutos
3. Variedad de datos de distintas fuentes completamente distintos, que deben ser agrupados y analizados.
4. Datos desordenados, que provienen de multitud de fuentes y que a veces son puro ruido.

4. Big Data e IA, herramientas de disrupción

¿Por qué debemos prestar atención como economistas?

- La recopilación de datos (propios o del entorno) y su análisis marca diferencias competitivas entre empresas.
 - Modelos tradicionales de detección de patrones.
 - Modelos basados en grandes volúmenes de datos.
 - Modelos predictivos (big data + machine learning).

4. Big Data e IA, herramientas de disrupción

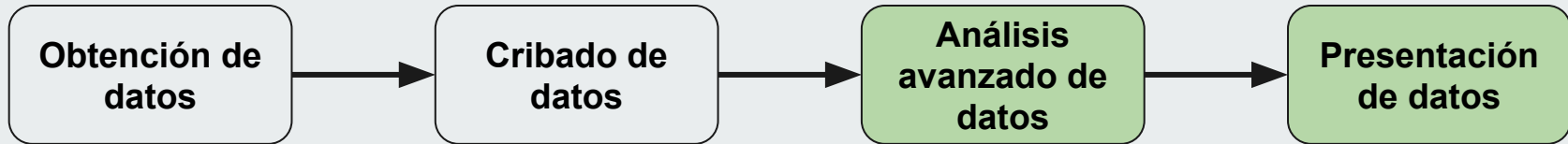
¿Por qué debemos prestar atención como economistas?

- El análisis puede servir para:
 - Identificar clientes, socios y países adecuados.
 - Investigar competidores y posicionamiento.
 - Control de ventas, gastos, envíos, stock, empleados y filiales.
 - Previsión de riesgos y anticipación de crisis
 - Cumplimiento normativo

B4

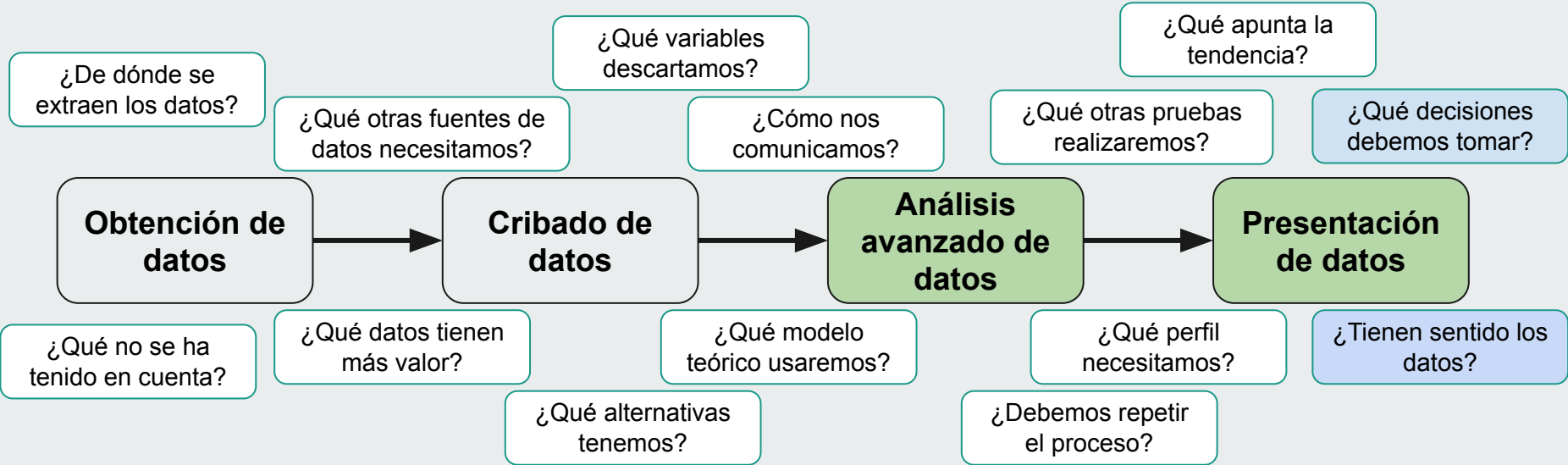
4. Big Data e IA, herramientas de disrupción

- ¿Qué tarea desempeña alguien que no sea científico de datos o similar en una empresa digitalizada?



2. Big Data e IA, herramientas de disrupción

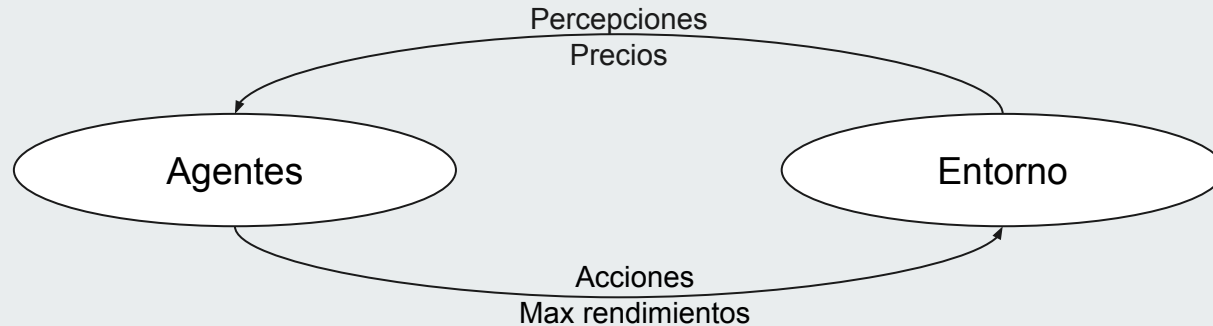
- ¿Qué tarea desempeña alguien que no sea científico de datos o similar en una empresa digitalizada?



2. Big Data e IA, herramientas de disrupción

¿Por qué debemos prestar atención como economistas?

- Si pensamos bien, la ciencia de datos y la economía buscan maximizar (o minimizar) el comportamiento de los agentes.



2. Big Data e IA, herramientas de disrupción

¿Por qué debemos prestar atención como economistas?

- De hecho, hay grandes economistas para quienes la IA ha sido clave en su desarrollo teórico:
 - John von Neumann: además de su contribución a la teoría de juegos y el desarrollo del marco de la utilidad esperada, trabajó en el ámbito de la computación, y desarrolló en la arquitectura de ordenadores.
 - Herbert Simon (Premio Nobel de Economía y premio Alan Turing), introdujo la idea de las limitaciones en las decisiones los seres humanos tras analizar los límites cognitivos a los que se enfrentaban las máquinas en los años 70.



Machine learning para optimizar de precios

Machine learning para optimizar precios

Estrategia de precios

- Cuestiones económicas (costes, margen, oferta y demanda...)
- Individualización del mercado (valor, disposición a pagar, segmentación de clientes...)
- Competidores (precios en el mercado, capacidad de decidir, siguiente mejor alternativa...)

Machine learning para optimizar precios

Estrategia de precios:

$P = \text{Production cost} + \text{Distribution cost} + \text{Profit margin}$

- $P \leq \text{Max Demand willingness to pay}$
- $P \leq \text{Competitors (same product)}$

Machine learning para optimizar precios

Estrategia de precios:

$P = \text{Production cost} + \text{Distribution cost} + \text{Profit margin}$

$$P * Q \geq \text{Total costs (Variable + Fixed costs)}$$

- ¿Cuántos clientes necesito para cubrir mi producción?

Machine learning para optimizar precios

	Option 1	Option 2	Option 3	Option 4	Option 5	Option 6	Option 7
Product 1	30	0	0	10	5	3	8
Product 2	0	20	0	5	5	4	6
Product 3	0	0	10	2	4	5	1
Costs	150	180	210	180	190	180	170
Margin	0	0	0	0	0	0	0

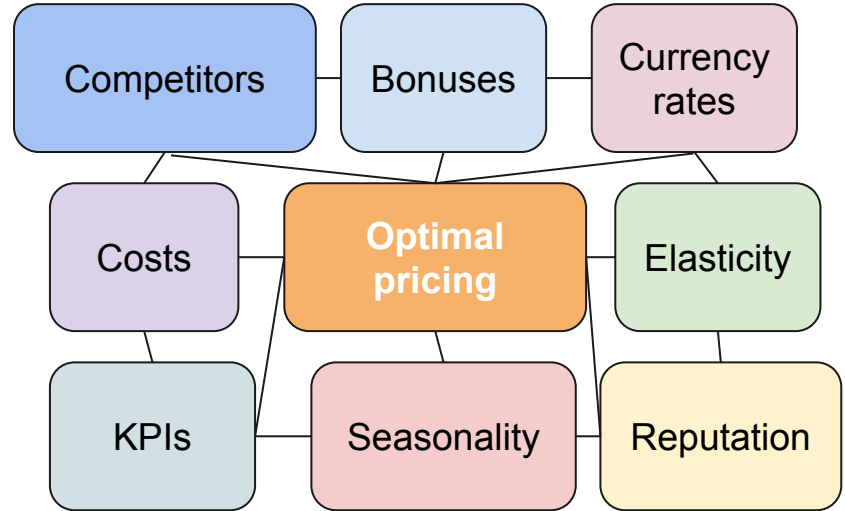
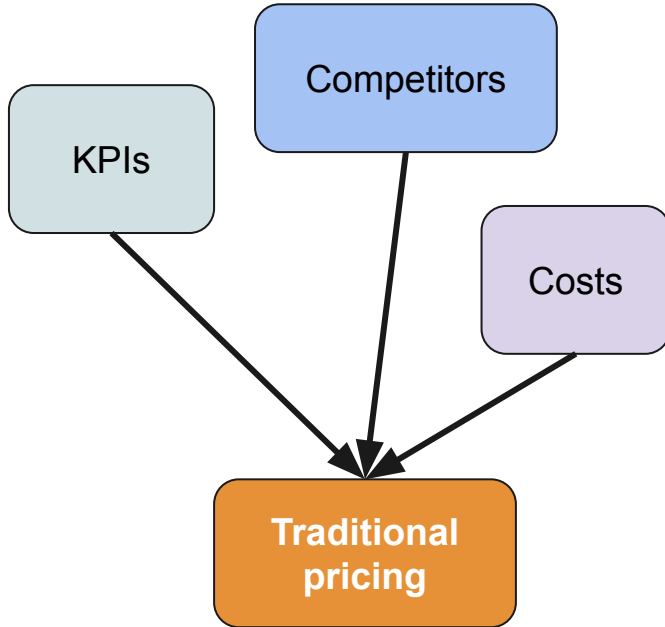
- Incrementar rendimiento: ¿más demanda, o mayores precios?

Machine learning para optimizar precios

Machine Learning permite a los ofertantes desarrollar estrategias complejas:

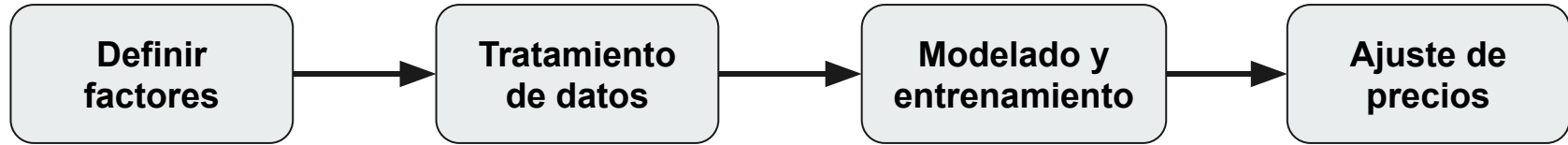
- **Precios dinámicos:** alteración de precios continuada a partir del comportamiento de la demanda y del entorno.
- **Precio fijo competitivo:** establece un precio normal optimizado por producto. Puede cambiar en momentos especiales (rebajas) o después de un tiempo determinado.

Machine learning para optimizar precios



Machine learning para optimizar precios

Proceso de actuación:



Definir factores

Stunning sea view hot tube posh BLUE SKY APARTMENT

★ 5.0 (5) · Superhostión · Alicante, España

[Compartir](#) [Guardar](#)

Alojamiento entero
Dispondrás de toda la vivienda (apartamento) para ti.

Limpieza avanzada
Este anfitrión se ha comprometido a seguir el proceso de limpieza avanzada en 5 pasos de Airbnb. [Más información](#)

EasyHouses tiene la categoría de Superhost
Los Superhosts son anfitriones con experiencia y valoraciones excelentes que se esfuerzan para que la estancia de sus huéspedes sea siempre perfecta.

Política de cancelación
Si cancelas antes de las 3:00 PM del 21 ene., recibirás un reembolso del 50% %, menos la tarifa por servicio. [Más detalles](#)

Servicios

- Ascensor
- Estacionamiento gratuito en las instalaciones
- Wifi
- Jacuzzi
- Secadora
- Detector de monóxido de carbono
- Detector de humo

[Mostrar los 38 servicios](#)

Tratamiento de datos



	External data sources			Internal data sources				Temporal data			
Product	Land pr	Pc inc	Airport	Parking	Reput	Sec Cam	Size	Date sold	Days of rent	Last t. sold	Cur. Price
01	100 \$/m2	3.500 \$/y	Yes	Yes	5 *	Yes	22 m2	Sun.	7	0	30 \$
02	90 \$/m2	3.000 \$/y	Yes	Yes	4 *	Yes	18 m2	Sun.	5	0	28 \$
03	50 \$/m2	1.500 \$/y	No	No	5 *	No	30 m2	-	6	-	40\$
04	80 \$/m2	2.500 \$/y	No	No	3 *	No	50 m2	-	6	-	45\$
05	70 \$/m2	4.500 \$/y	Yes	No	2 *	Yes	60 m2	Tues.	4	30 d.	32\$
06	120 \$/m2	3.000 \$/y	No	Yes	1 *	Yes	20 m2	Sund.	3	60 d.	35\$

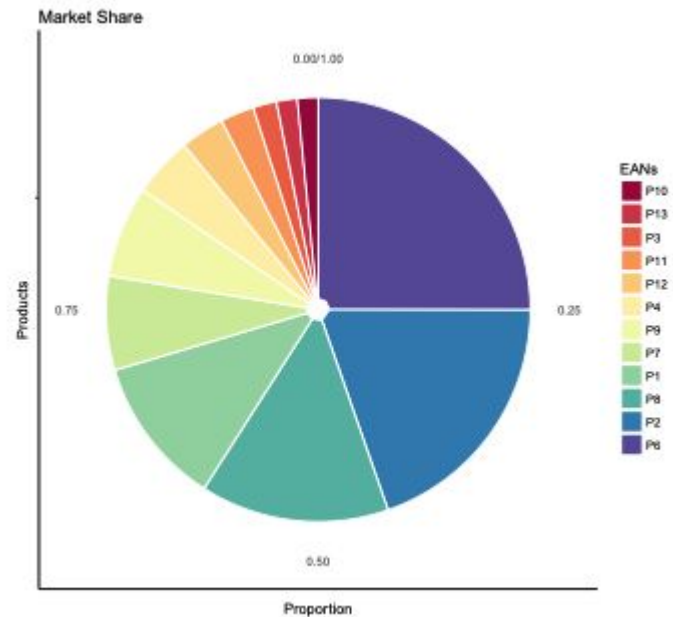
Tratamiento de datos

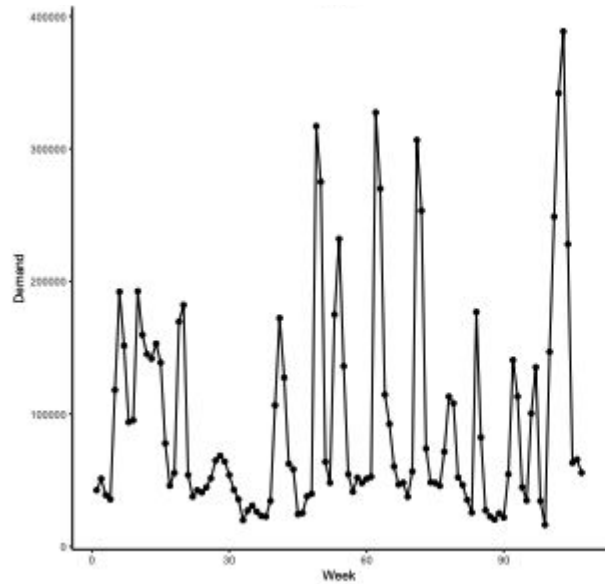
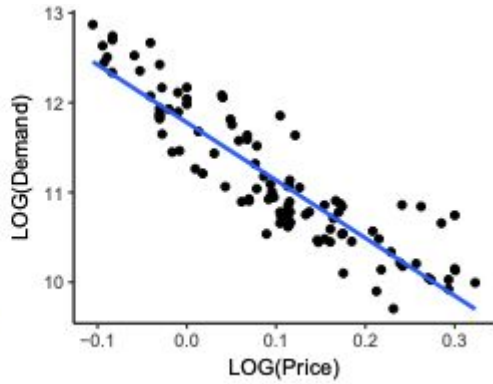
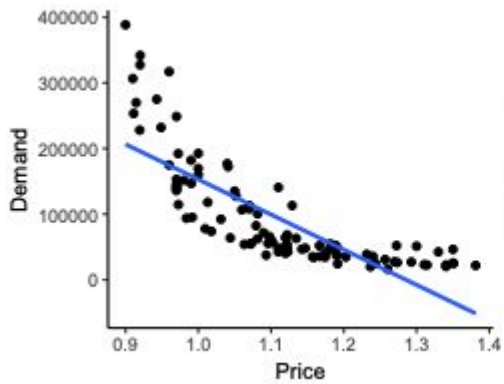


Análisis exploratorio

- Primera impresión de los datos
- Análisis de correlación
- Desviación de la demanda
- Identificar outliers
- Clasificación de la demanda / items vendidos

Product	Market Share	Market Value
P10	2 %	2 %
P13	2 %	3 %
P3	2 %	2 %
P11	3 %	4 %
P12	3 %	6 %
P4	5 %	4 %
P9	7 %	8 %
P7	7 %	9 %
P1	11 %	8 %
P8	14 %	18 %
P2	20 %	15 %
P6	25 %	22 %





Modelado y entrenamiento

Opción 1: Linear regression:

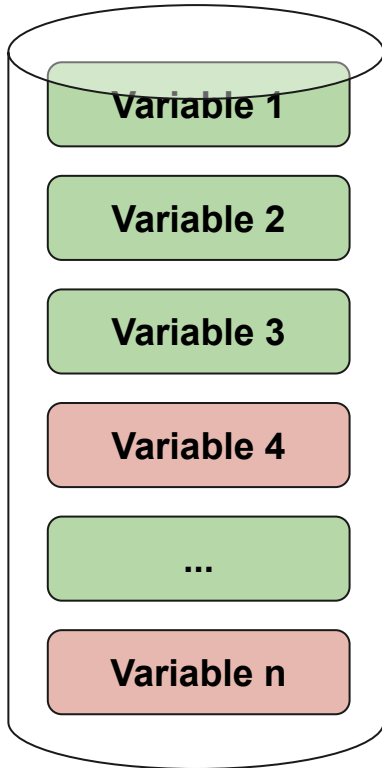
- Pros:
 - Funciona con pocos datos
 - Resultados y procedimiento fácil de entender
- Cons:
 - Optimización buena, pero mejorable (linealidad; normalidad)
 - Limitado el número de variables

Modelado y entrenamiento

Opción 2. Neural Networks:

- Pros:
 - Funciona con un gran número de variables y datos
 - Buena optimización de resultados (predicción)
- Cons:
 - Se recomienda una gran base de datos
 - Desconocimiento de relaciones (Sand box)

Ajuste de precios: Linear regression.



$$\text{Price}_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_n X_n + e_i$$

$$\beta_0 = 90^{***}$$

$$\beta_1 = 0.52^{***}$$

$$\beta_2 = 0.15^{***}$$

$$\beta_3 = 1.56^{**}$$

$$\beta_4 = 1.68$$

$$\beta_n = 1.40$$

Prod	X1	X2	X3	X4	Xn	Price	Opt Price
01	100	1	20	0	100	175	173.35
02	90	1	10	1	200	150	152.55
03	50	0	10	1	300	175	161.60



Ajuste de precios: Neural networks



$$\text{Price}_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_n X_n + e_i$$

$$\beta_0 = ?$$

$$\beta_1 = ?$$

$$\beta_2 = ?$$

$$\beta_3 = ?$$

$$\beta_4 = ?$$

$$\beta_n = ?$$

Prod	X1	X2	X3	X4	Xn	Price	Opt Price
01	100	1	20	0	100	175	172.28
02	90	1	10	1	200	150	151.49
03	50	0	10	1	300	175	165.99



Ajuste de precios

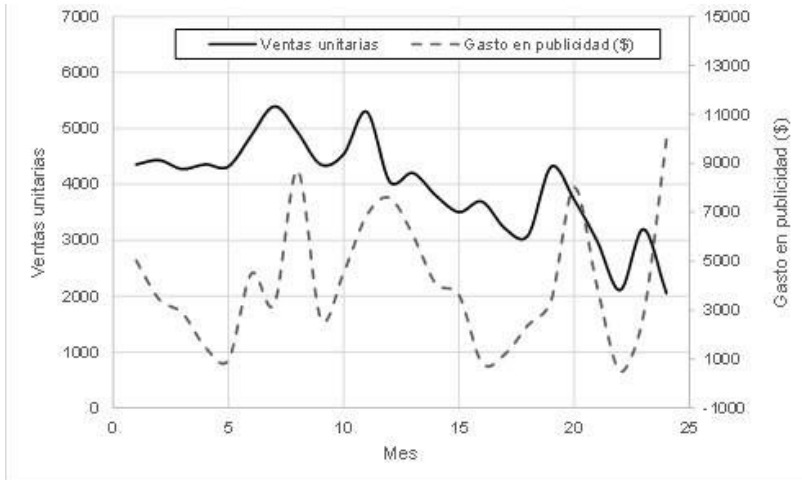


Product	External data sources			Internal data sources				Temporal data			Cur. Price	Opt. Price
	Land pr	Pc inc	Airport	Parking	Reput	Sec Cam	Size	Date sold	Days of rent	Last t. sold		
01	100 \$/m2	3.500 \$/y	Yes	Yes	5 *	Yes	22 m2	Sun.	7	0	30 \$	32\$
02	90 \$/m2	3.000 \$/y	Yes	Yes	4 *	Yes	18 m2	Sun.	5	0	28 \$	29\$
03	50 \$/m2	1.500 \$/y	No	No	5 *	No	30 m2	-	6	-	40\$	38\$
04	80 \$/m2	2.500 \$/y	No	No	3 *	No	50 m2	-	6	-	45\$	30\$
05	70 \$/m2	4.500 \$/y	Yes	No	2 *	Yes	60 m2	Tues.	4	30 d.	32\$	29\$
06	120 \$/m2	3.000 \$/y	No	Yes	1 *	Yes	20 m2	Sund.	3	60 d.	35\$	22\$

Machine learning para optimizar precios

Análisis secundario

- Elasticidad de la demanda



$$\log D = \beta \ln(X) + e$$

X = Prices

X = Marketing investment

X = Day of the week

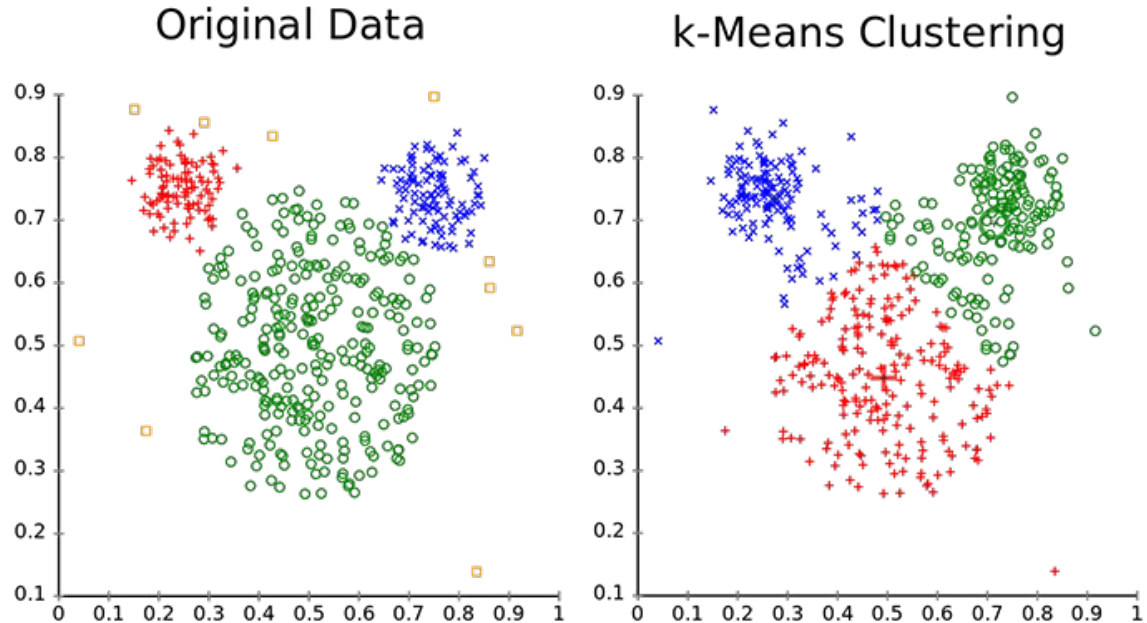
X = Black week discount

X = ...

Machine learning para optimizar precios

Análisis secundario

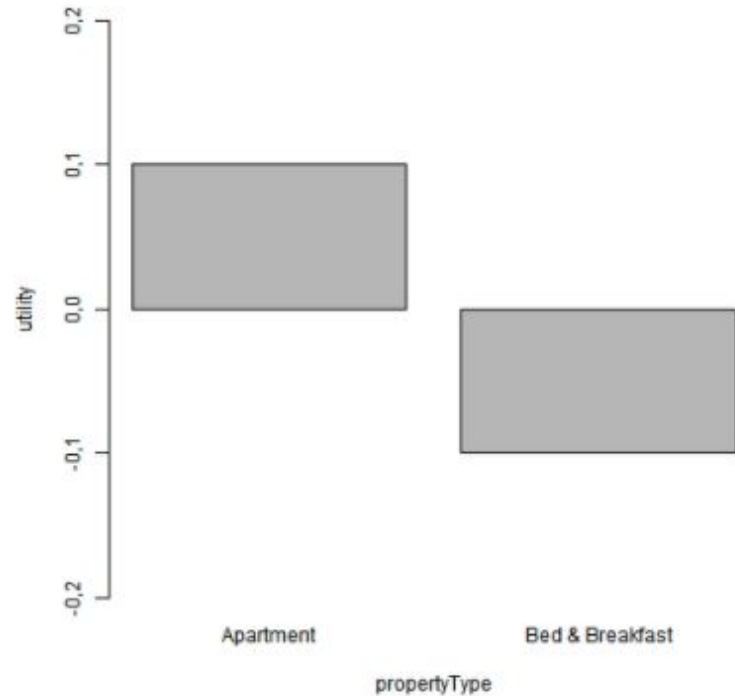
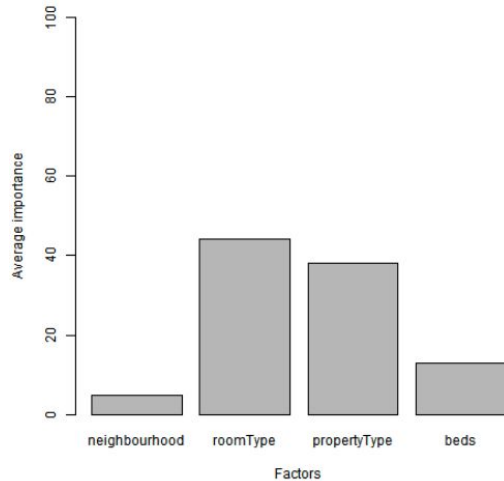
- Segmentación



Machine learning para optimizar precios

Análisis secundario

- Conjoint Analysis



Machine learning para optimizar precios

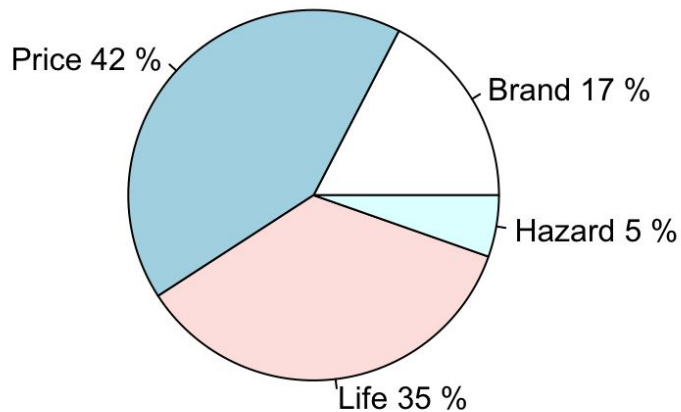
Marca	Precio
Bridgestone	69,99
Pirelli	79,99
Michelin	89,99
Utilidad	Garantía
50k	Sí
60k	No
70k	

	Brand	Price	Life	Hazard
1	Bridgestone	\$69,99	50000km	Yes
2	Pirelli	\$69,99	50000km	Yes
3	Michelin	\$69,99	50000km	Yes
4	Bridgestone	\$79,99	50000km	Yes
5	Pirelli	\$79,99	50000km	Yes
6	Michelin	\$79,99	50000km	Yes
49	Bridgestone	\$79,99	70000km	No
50	Pirelli	\$79,99	70000km	No
51	Michelin	\$79,99	70000km	No
52	Bridgestone	\$89,99	70000km	No
53	Pirelli	\$89,99	70000km	No
54	Michelin	\$89,99	70000km	No

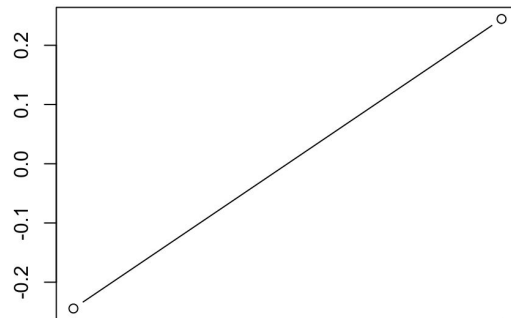
Machine learning para optimizar precios



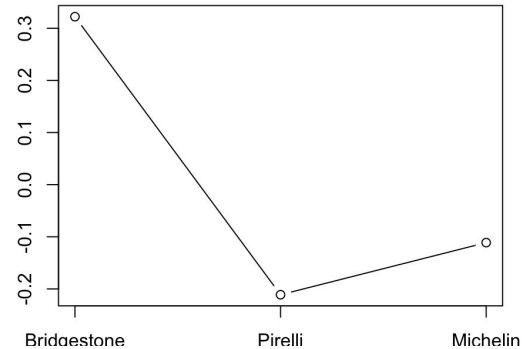
Importance of attributes



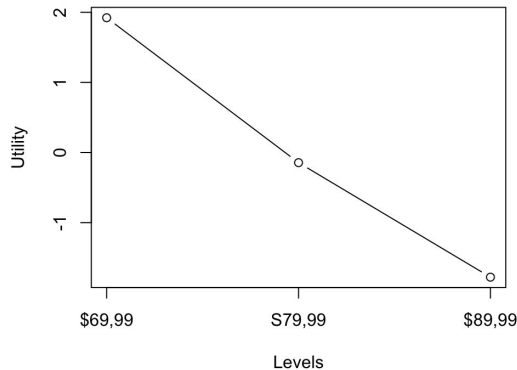
Hazard



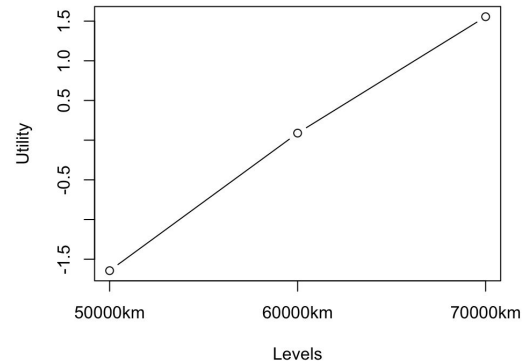
Brand



Price



Life



Machine learning para optimizar precios

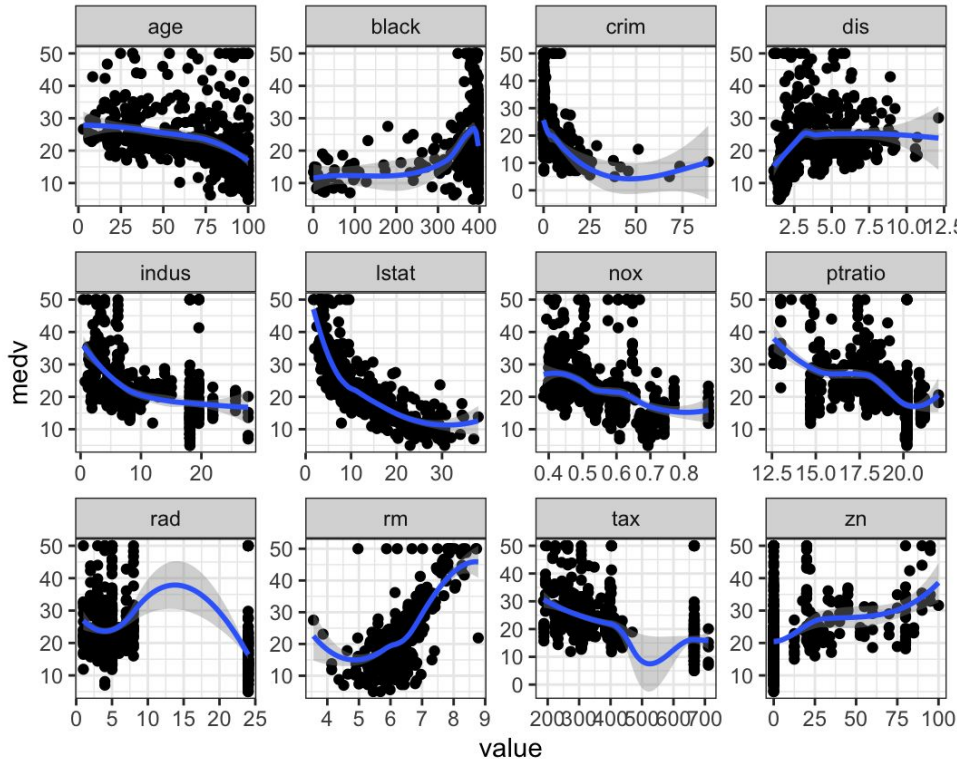
Análisis secundario

- Customer decision: RANDOM FOREST

1. CRIM – per capita crime rate by town
2. ZN – proportion of residential land zoned for lots over 25,000 sq.ft
3. INDUS – proportion of non-retail business acres per town
4. CHAS – Charles River dummy variable (1 if tract bounds river; else 0)
5. NOX – nitric oxides concentration (parts per 10 million)
6. RM – average number of rooms per dwelling
7. AGE – proportion of owner-occupied units built prior to 1940
8. DIS – weighted distances to five Boston employment centres
9. RAD – index of accessibility to radial highways
10. TAX – full-value property-tax rate per \$10,000
11. PTRATIO – pupil-teacher ratio by town
12. B – $1000(Bk - 0.63)^2$ where Bk is the proportion of blacks by town
13. LSTAT – % lower status of the population
14. MEDV – Median value of owner-occupied homes in \$1000's

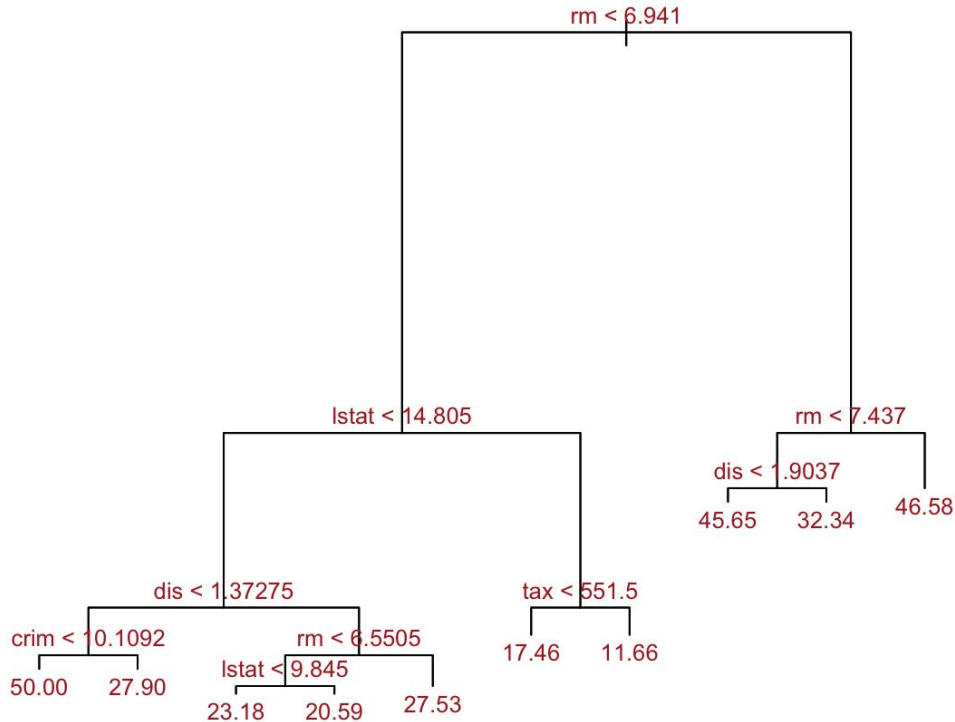
crim	zn	indus	chas	nox	rm	age	dis	rad	tax	ptratio	black	lstat	medv
0.00632	18	2.31	0	0.538	6.575	65.2	4.0900	1	296	15.3	396.90	4.98	24.0
0.02731	0	7.07	0	0.469	6.421	78.9	4.9671	2	242	17.8	396.90	9.14	21.6
0.02729	0	7.07	0	0.469	7.185	61.1	4.9671	2	242	17.8	392.83	4.03	34.7
0.03237	0	2.18	0	0.458	6.998	45.8	6.0622	3	222	18.7	394.63	2.94	33.4
0.06905	0	2.18	0	0.458	7.147	54.2	6.0622	3	222	18.7	396.90	5.33	36.2

Machine learning para optimizar precios



1. CRIM – per capita crime rate by town
2. ZN – proportion of residential land zoned for lots over 25,000 sq.ft
3. INDUS – proportion of non-retail business acres per town
4. CHAS – Charles River dummy variable (1 if tract bounds river; else 0)
5. NOX – nitric oxides concentration (parts per 10 million)
6. RM – average number of rooms per dwelling
7. AGE – proportion of owner-occupied units built prior to 1940
8. DIS – weighted distances to five Boston employment centres
9. RAD – index of accessibility to radial highways
10. TAX – full-value property-tax rate per \$10,000
11. PTRATIO – pupil-teacher ratio by town
12. B – $1000(Bk - 0.63)^2$ where Bk is the proportion of blacks by town
13. LSTAT – % lower status of the population
14. MEDV – Median value of owner-occupied homes in \$1000's

Machine learning para optimizar precios



"Error de test (rmse) del árbol: 5.13"

