¿CÓMO CAMBIARÁ EL SECTOR INMOBILIARIO CON LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL?

- **Taller de trabajo es una metodología de trabajo en la que se integran la teoría y la práctica.**
- **Se caracteriza por la investigación, el aprendizaje por descubrimiento y el trabajo en equipo que, en su aspecto externo, se distingue por el acopio (en forma sistematizada) de material especializado acorde con el tema tratado teniendo como fin la elaboración de un producto tangible.**
- **Un taller es también una sesión de entrenamiento. Se enfatiza en la solución de problemas, capacitación, y requiere la participación de los asistentes.**

5 de marzo de 2020

Big Data inmobiliario. Gestión empresarial de la información. Business Intelligence. Data Mining.

- I Barómetro sobre Ética e Inteligencia Artificial *"La IA es un pilar central de los cambios disruptivos de la 4ª Revolución Industrial. Una revolución que probablemente desafíe nuestras ideas sobre lo que significa ser humano y que podría ser más transformadora que cualquier otra revolución industrial y avance que hayamos vivido hasta ahora."*

¿Por qué es tan importante el Big Data en el sector inmobiliario?

Cuando preguntamos al navegador Google Maps dónde está una calle o que nos enseñe el plano o la foto de un inmueble ya estamos empleando Inteligencia artificial (IA). Esto que ahora nos parece tan corriente no lo era hace pocos años y para conseguir ha habido que reunir mucha información (datos). Cuando Google Maps no responde lo que hay detrás es Big Data. Una vez que Google tuvo todos los datos, como los mapas, callejeros, etc., lo que hizo fue aplicar una inteligencia artificial que imitaba a un taxista: ¿Dónde vamos? ¿Por dónde vamos mejor? El resultado es que tenemos una respuesta más rápida y sin una persona detrás (taxista). Esto es lo que ya está pasando en el sector inmobiliario. Lo único que cambian son las preguntas ¿por dónde voy?, se sustituye por ¿qué producto inmobiliario es el que demanda este distrito?, ¿qué prefieren los compradores de vivienda mayores de 60 años?, etc.

La inteligencia artificial (IA) tiene el potencial de revolucionar el sector inmobiliario y hacerlo más innovador. Las herramientas de IA son soluciones de

software que están programadas para aprender y optimizarse. Se pueden usar para mejorar y acelerar procesos complejos. De esta manera, sirven para mejorar la eficiencia del trabajo de los agentes inmobiliarios, gestores de activos e inversores. Además, potencialmente conduce a ahorros de costes en transacciones de bienes inmuebles.

Los expertos estiman que el avance de la IA en el sector inmobiliario aumentará la importancia de las soluciones técnicas y afectará la relevancia del factor humano. En el futuro, la inteligencia artificial en particular automatizará la gestión de instalaciones, es decir, la gestión de bienes inmuebles. Por esta razón es tan importante el Big Data en el sector inmobiliario.

EL BIG DATA ES SÓLO EL PRINCIPIO, LO IMPORTANTE ES EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN (LOS DATOS).

En la actualidad, la inteligencia artificial se utiliza principalmente en la gestión de la información, donde recopila datos sobre propiedades individuales o carteras de propiedades completas.

Esta sala de datos virtual está diseñada para analizar documentos, verificar parámetros y proporcionar informes en tiempo real para transacciones inmobiliarias internacionales. Pero las herramientas de IA también realizan funciones de análisis en las áreas de consumo energético, protección contra incendios y seguridad para automatizar las instalaciones de construcción convencionales, como los sistemas de monitoreo y control (gestión de instalaciones). En los hogares privados, este desarrollo innovador se reflejaría, por ejemplo, en sistemas inteligentes de calefacción e iluminación. Otras soluciones, las llamadas herramientas de aprendizaje automático, indican el potencial de ahorro de energía para las propiedades mediante el almacenamiento de datos de uso y costes y el suministro de valores de pronóstico.

¿CÓMO PUEDEN LOS AGENTES INMOBILIARIOS Y SUS CLIENTES BENEFICIARSE DE LA IA?

La inteligencia artificial ayuda a preparar transacciones con menos aportes manuales, acelera los procesos de due diligence (análisis de mercado y legales) y hace que todo el proceso, desde el marketing hasta la búsqueda de compradores y la venta, sea más eficiente en general. Especialmente cuando se trata de propiedad comercial, las herramientas de inteligencia artificial ayudan a filtrar grandes cantidades de datos y verificar los documentos, así como las oportunidades y riesgos asociados con una transacción. Esto dejaría al agente inmobiliario más tiempo para asesorar y consultar con el cliente.

Los principales desafíos son programar sistemas que permitan la lectura y evaluación automática de datos. Las herramientas artificiales solo podrán evaluar los contratos inmobiliarios y otros documentos si también pueden aprender de

forma independiente. Por esta razón se necesitan especialistas altamente cualificados que puedan desarrollar soluciones confiables con esta capacidad de aprendizaje automático y usarlas en la práctica.

Además de la funcionalidad como tal, los participantes también deben vigilar la seguridad de los datos y el cumplimiento de las estipulaciones legales. Estas herramientas virtuales no pueden reemplazar la función humana más importante: la toma de decisiones. Por esta razón, el sector inmobiliario requiere una interacción eficiente de inteligencia artificial y capacidad de toma de decisiones humanas.

¿DÓNDE PUEDEN LAS EMPRESAS INMOBILIARIAS APROVECHAR MEJOR LA IA?

a. Comercialización y ventas

Las inmobiliarias podrían utilizar IA para la gestión de clientes potenciales, para mostrar promociones o mensajes personalizados a posibles compradores. El IA también podría usarse para analizar datos de mercado existentes para recomendar propiedades para que los agentes inmobiliarios compren o vendan. Los algoritmos de procesamiento del lenguaje natural (PNL) podrían usarse para comprender lo que les importa a los clientes en un código postal. El análisis de las interacciones del cliente durante el proceso de préstamo o compra de vivienda sería útil para el análisis del servicio al cliente. Los chatbots con tecnología de inteligencia artificial también podrían usarse para responder cualquier pregunta de un posible cliente potencial y hacer ofertas personalizadas basadas en las preferencias del usuario.

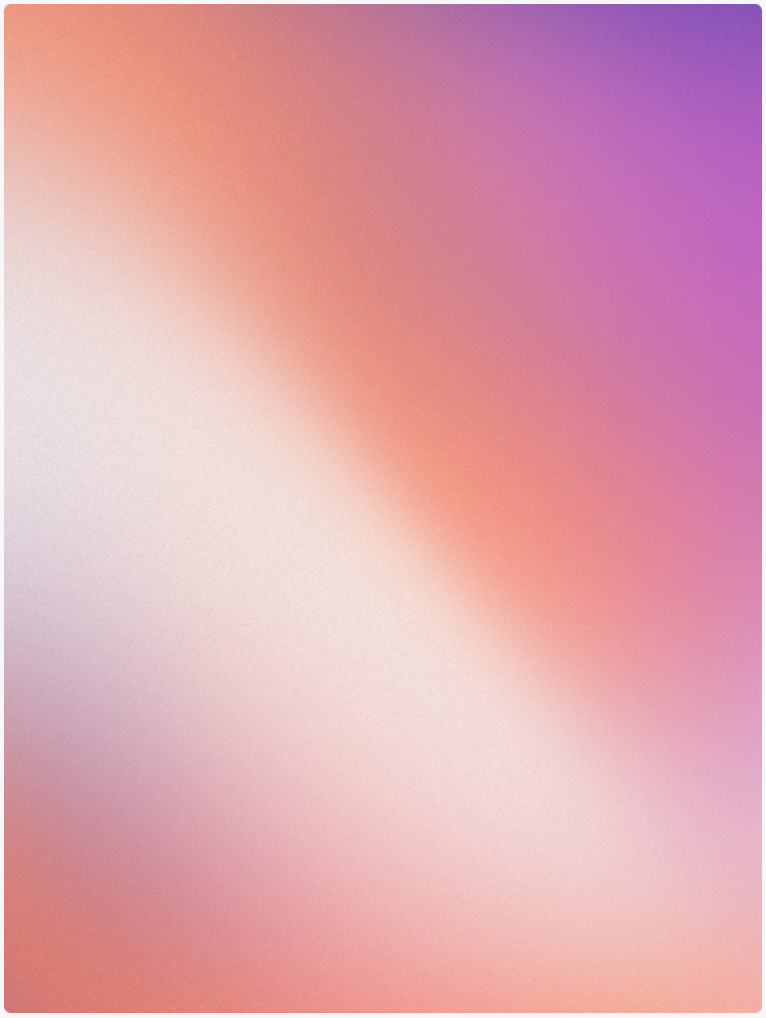
b. Gestión de datos inmobiliarios.

A medida que una inmobiliaria crece, tiene que ordenar conjuntos de datos masivos de arrendamiento, informes de tasación de propiedades, documentos legales, informes fiscales, registros de historial de propiedad, regulaciones de zonificación, etc. A medida que crece la cantidad de datos, la inteligencia artificial podría usarse para clasificar y almacenar documentos e incluso alertar de manera proactiva cuando se debe realizar una nueva evaluación o una propiedad explota en popularidad, por ejemplo. La búsqueda habilitada para el aprendizaje automático podría ayudar a las personas a analizar rápidamente la gran cantidad de datos de búsqueda que existe.

¿CÓMO FIJAR UNA ESTRATEGIA PARA USAR IA EN UNA INMOBILIARIA?

Las estrategias de transformación digital incluyen estos cuatro pasos:
1. Planifique y cree estrategias: examine los efectos de la adopción de tecnologías en su estrategia de crecimiento. Además, desarrolle un plan para la transformación digital de su organización.
2. Acceda a los datos y análisis de clientes y operaciones: utilice los datos de clientes y operaciones para impulsar su adopción y generar ideas para impulsar el crecimiento y la eficiencia.
3. Explore posibles asociaciones: explore posibles integraciones tecnológicas y asociaciones que pueden ayudar a su organización a impulsar el crecimiento.
4. Concéntrese en los comentarios de los consumidores: concéntrese en las interacciones y comentarios de los clientes que lo ayudarían a comprender mejor las tendencias tecnológicas que configuran la demanda. Esto lo ayudaría a crear un ambiente de "pensadores innovadores".

I Barómetro sobre Ética e Inteligencia Artificial



I Edición Febrero 2020

ÉticaInteligenciaArtificial

Índice

Introducción	P. 03
Resultados del Barómetro	P. 06
Conclusiones	P. 26
IA y Dilemas Éticos	P. 28

Introducción

01

«La IA es un pilar central de los cambios disruptivos de la 4ª Revolución Industrial».

Ser miembro de un Consejo de Administración es un trabajo difícil. Pregúntale a cualquiera que lo haya sido. Los consejeros tienen que comprender la naturaleza del negocio, revisar documentación compleja, hacerse las preguntas correctas, entablar reflexiones enriquecedoras con los CEO y mantener un punto crítico con los directores que gestionan el día a día de la empresa, aunque siempre desde el apoyo y la confianza.

La mayoría de los Consejos tienen pocos miembros que se sientan realmente cómodos con tecnologías avanzadas como las que da lugar a la Inteligencia Artificial y eso es porque, en términos generales, la tecnología más avanzada y puntera suele tener un bajo impacto en el día a día de la empresa. Esto está a punto de cambiar gracias al aprendizaje automático, el aprendizaje profundo y una nueva forma de inteligencia en algunos aspectos superior a la nuestra, la humana.

Si tus movimientos empresariales son lentos, un competidor podría usar IA y sacarte para siempre del negocio. Y si te mueves demasiado rápido, corres el riesgo de adoptar un enfoque que la empresa no sepa gestionar e involucione. El 75% de las compañías declara que la principal razón por la que invierten en IA es el temor a la disrupción de competidores digitales que basan sus decisiones fundamentalmente en datos.

La realidad es que la inteligencia artificial está introduciéndose en todos los sectores de la economía, la vida privada y de la política y, además, evoluciona de forma exponencial, algo que los seres humanos no somos buenos detectando.

Los miembros del Consejo deben comprender en profundidad cómo impacta la IA en sus modelos de negocio y a qué riesgos asociados se van a tener que enfrentar.

Este será un requisito ineludible para cumplir con los deberes fiduciarios de lealtad, cuidado y protección de la empresa.

La IA es un pilar central de los cambios disruptivos de la 4ª Revolución Industrial. Una revolución que probablemente desafíe nuestras ideas sobre lo que significa ser humano y que podría ser más transformadora que cualquier otra revolución industrial y avance que hayamos vivido hasta ahora.

El impacto económico de la IA durante esta próxima década, hasta 2030, se estima entre 13 y 15 trillones de dólares y la distribución del valor será muy desigual en el mundo y entre empresas. Se estima que las empresas más avanzadas, un 10% del total, se beneficiarán de manera desproporcionada de la IA en los próximos 5 a 7 años.

Te invito a estar atento y activo para sobrevivir en un mundo cada vez más binario.

Javier Sánchez

Chief Innovation and Brand Officer
at AEDAS Homes

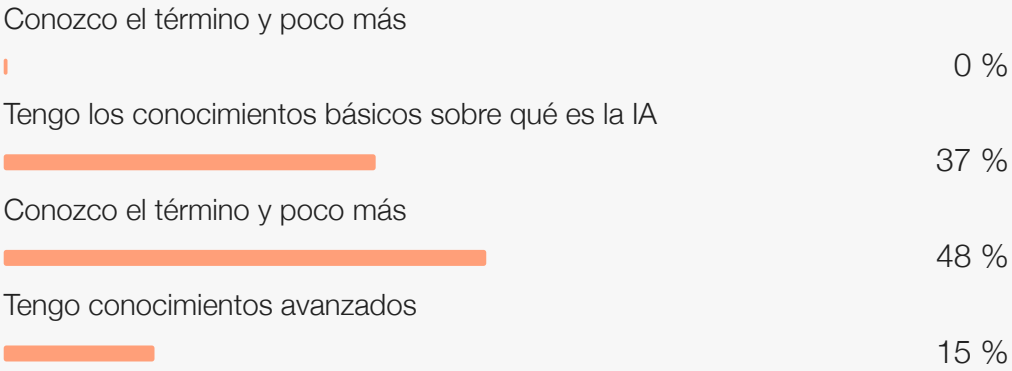
AEDAS HOMES

Resultados del Barómetro

02

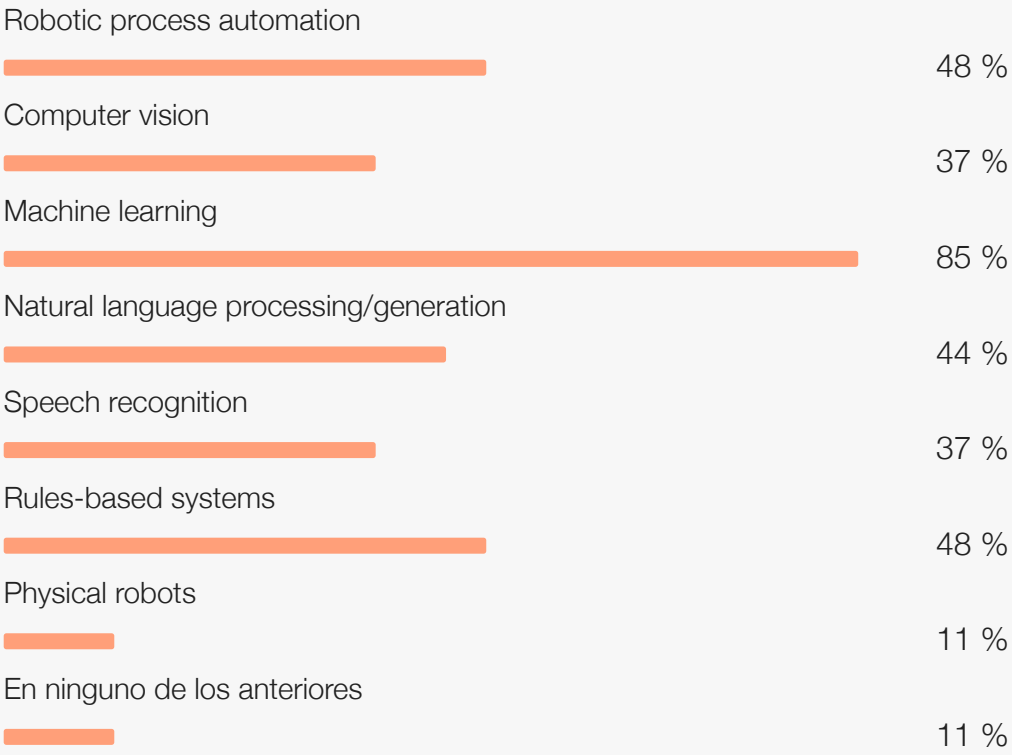
Bloque 1: conocimiento en IA

¿Cuál dirías que es tu nivel de conocimiento en Inteligencia Artificial (IA)?



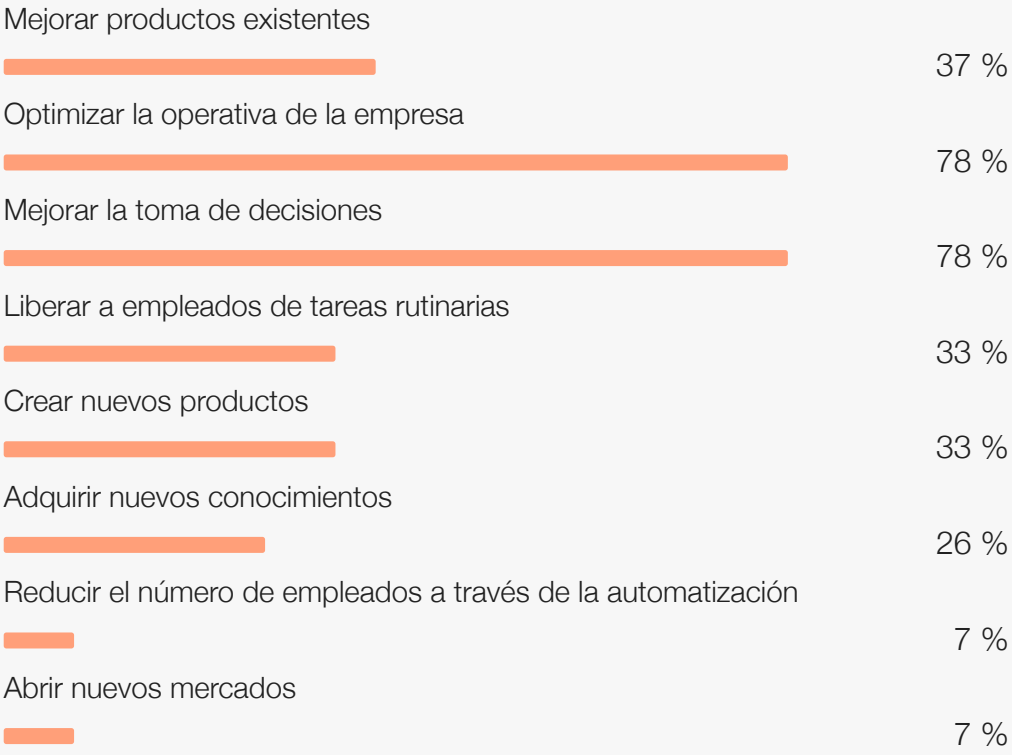
El 85% de los encuestados declara tener conocimientos básicos o medios en IA. Solo un 15% declara tener conocimientos avanzados.

¿En qué proyectos de IA está trabajando tu empresa?



El 85% declara estar trabajando en proyectos de machine learning, seguido de un 48% tanto en robotización de procesos como en sistemas basados en reglas. Robots físicos ocupa el último puesto con el 11% y otro 11% declara no estar abordando ningún proyecto de IA en su empresa.

Elige los 3 principales beneficios que podría aportar la IA en tu empresa.



Destacan dos beneficios como son la optimización de la operativa de la empresa y la mejora en la toma de decisiones. A mucha distancia se encuentra la mejora de productos existentes (37%) y liberar a empleados de tareas rutinarias y crear nuevos productos (ambas con un 33%).

Reducir el número de empleados a través de la automatización y abrir nuevos mercados no parecen ser vistos como grandes beneficios que podría aportar la IA.

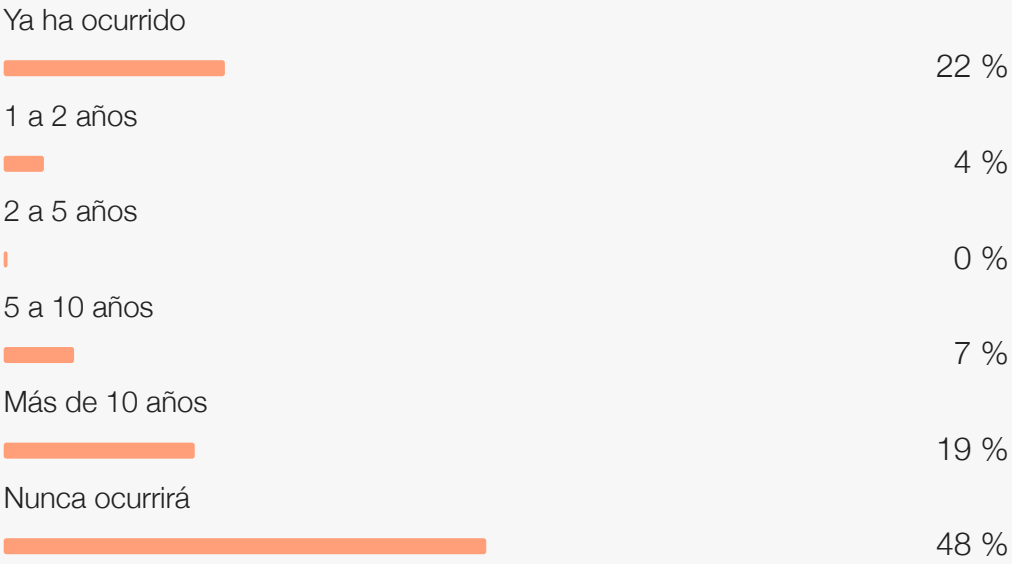
Elige los 3 principales inconvenientes que podría suponer la IA en tu empresa.

Destacan tres inconvenientes prácticamente empatados. A saber, las vulnerabilidades en ciberseguridad, la toma errónea de decisiones y la responsabilidad legal derivada de la puesta en marcha de proyectos de IA. Los sesgos e injusticias quedan relegados a un no muy distante cuarto lugar.

Apenas preocupan la mala reputación (7%), ni la pérdida de puestos de trabajo (19%).

Poco más de un tercio (37%) ve la privacidad como posible inconveniente de la IA en su empresa…

¿Cuándo estimas que desaparecerá la privacidad en favor de un sistema que haga un uso indiscriminado de nuestros datos?



…y aún menos tienen en la cabeza la desaparición de la privacidad pues solo un 22% opina que ya existe un uso indiscriminado de nuestros datos que ha vencido los esfuerzos por mantener nuestra privacidad. De hecho, la mitad (48%) piensa que nunca ocurrirá.

Que lleguemos a la pérdida total de privacidad y el uso indiscriminado de nuestros datos supondrá unos retos éticos…

Sin embargo, un 78% responden que esa pérdida será un reto ético vital. No parece demasiado consistente. Tal vez la inconsistencia venga de la confusión generalizada que hay sobre este tema.

Bloque 2: percepciones de la IA

¿Qué impacto tendrá la IA en tu empresa?

Impacto en la empresa 4,15 / 5

¿Qué impacto tendrá la IA en tu sector?

Impacto en el sector 4,41 / 5

¿Qué impacto tendrá la IA en la economía global?

Impacto en la economía global 4,26 / 5

Hay una gran convicción (siempre por encima del 80%) de que la IA va a afectar, por este orden, al sector, a la economía global, y a la propia compañía. Creemos que aparece un sesgo claro que hace que los equipos gestores consideren que el impacto en sus organizaciones va a ser el más bajo de los tres. Es el síndrome de “a mí no me va a tocar”.

¿Cuál es el grado de sensibilidad/preocupación del equipo gestor de tu empresa sobre la IA?

Sensibilidad/preocupación sobre IA 3,7 / 5

La percepción es que el equipo gestor sí está preocupado por el cambio que parece avecinarse pero no de una forma intensísima y en todo caso por debajo del impacto esperado en su sector, compañía y economía global.

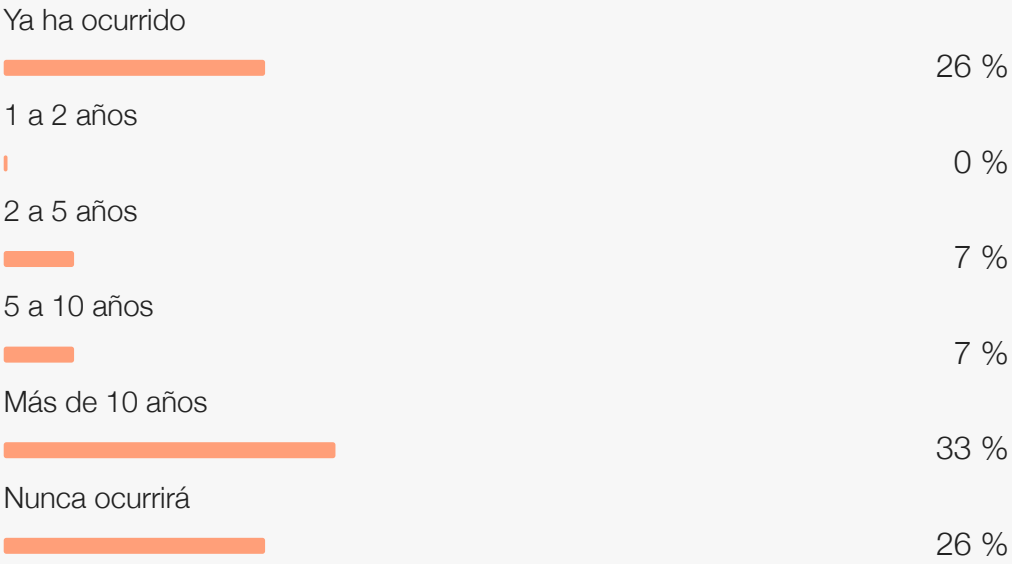
¿Cómo está posicionada tu empresa en IA respecto a tus competidores?

Posición respecto a competidores 3,3 / 5

Los máximos responsables de las empresas perciben que su posición en IA respecto a la de sus competidores, les sitúa en el tercio más avanzado (3,3/5). Es muy humano pensar que estamos siempre un poco mejor que nuestros competidores. Lo cierto es que también depende mucho de a quién consideramos exactamente competidores.

Bloque 3: estimación hitos en IA

¿Cuándo estimas que se producirá la "singularidad", es decir, el momento en el que las máquinas tendrán una inteligencia general superior a la humana?

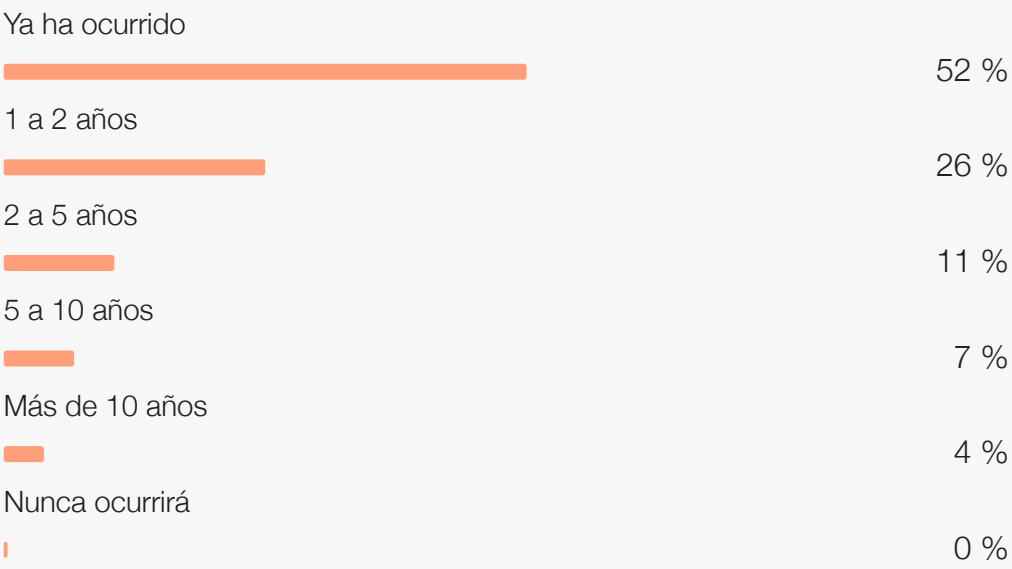


Para un sorprendente 26%, la singularidad, es decir, la superación de la inteligencia general humana por una máquina, ya ha ocurrido. En el otro extremo se encuentra otro grupo idéntico en tamaño, 26%, que opina que nunca ocurrirá.

Las percepciones de escenarios técnicos de ocurrencia son muy dispersas y extremas. Creemos que estos datos indican que existe una gran desinformación ligada a la cantidad de noticias exageradas que nos llegan a través de la prensa generalista. Los entrevistados parecen no ser inmunes a este grado de confusión.

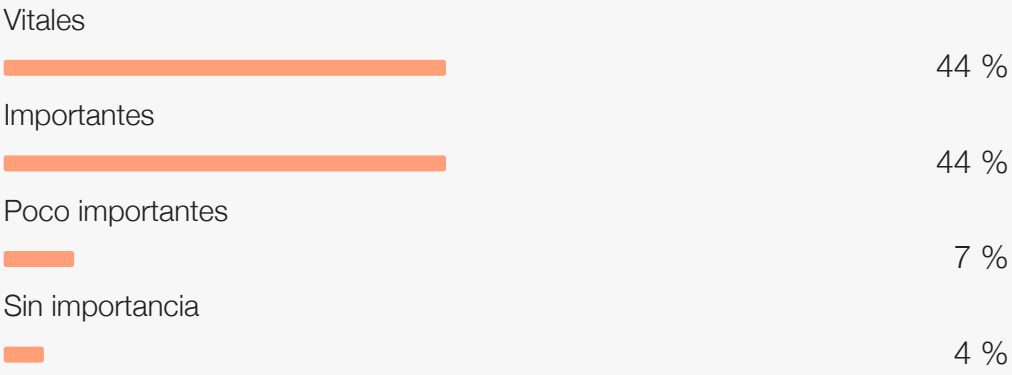
El grupo más numeroso, con el 33%, considera que la singularidad ocurrirá dentro de más de 10 años.

¿Cuándo estimas que será imposible distinguir entre un vídeo real y uno falso?



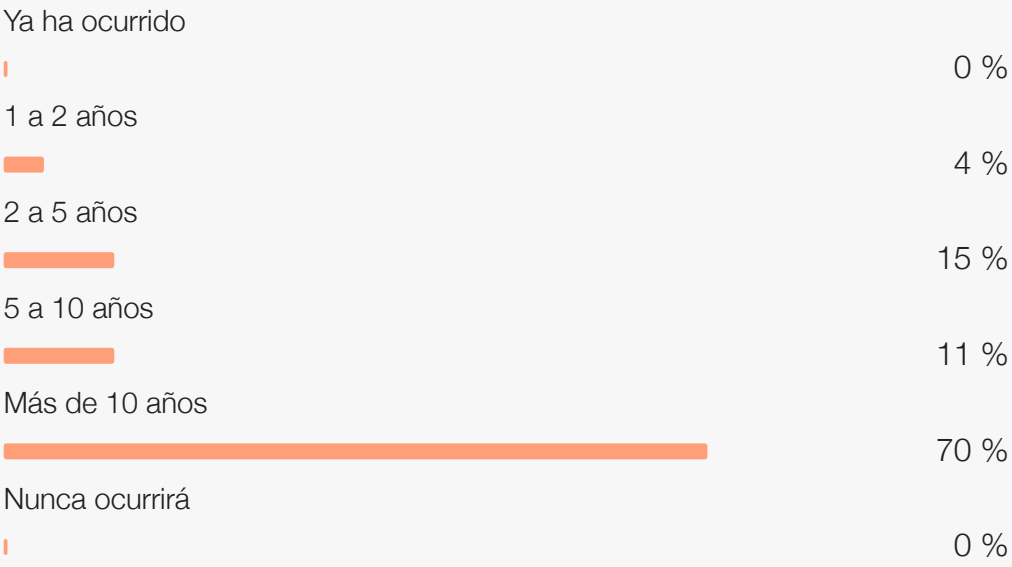
Para la mayoría, el 52%, ya no es posible distinguir entre un vídeo real de uno falso.
Y un 26% más cree que ocurrirá en el plazo de 1 a 2 años. Nadie piensa que nunca ocurrirá.
Aunque más de la mitad asume que un vídeo ya les puede engañar, afortunadamente, todavía existen sistemas de IA que nos avisan de que un vídeo ha sido manipulado y que, por lo tanto, es falso. Sin embargo, puede llegar un día en el que ni siquiera un sistema de IA sea capaz de confirmarnos si un vídeo es real o no. En ese momento estaremos totalmente perdidos.

Que no se pueda llegar a distinguir un vídeo real de uno falso supondrá unos retos éticos…



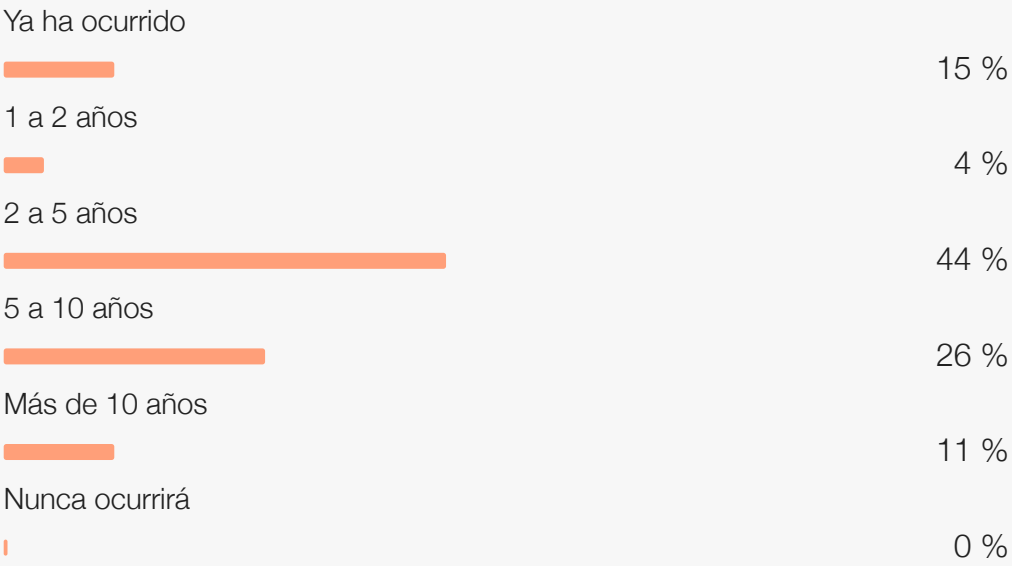
Y prueba de la preocupación de que este hecho pueda ocurrir, es que el 44% opina que los retos éticos derivados serán vitales y otro 44%, importantes. Solo un 11% parece no estar muy preocupado.

¿Cuándo estimas que la conducción inteligente y autónoma de vehículos alcanzará el 51 % del mercado?



Que el 51% de los coches que circulan sean autónomos es visto por el 30% de los encuestados como algo posible antes de 10 años, aunque una amplia mayoría del 70% solo lo ve factible en más de 10 años. Al menos nadie opina que nunca ocurrirá.

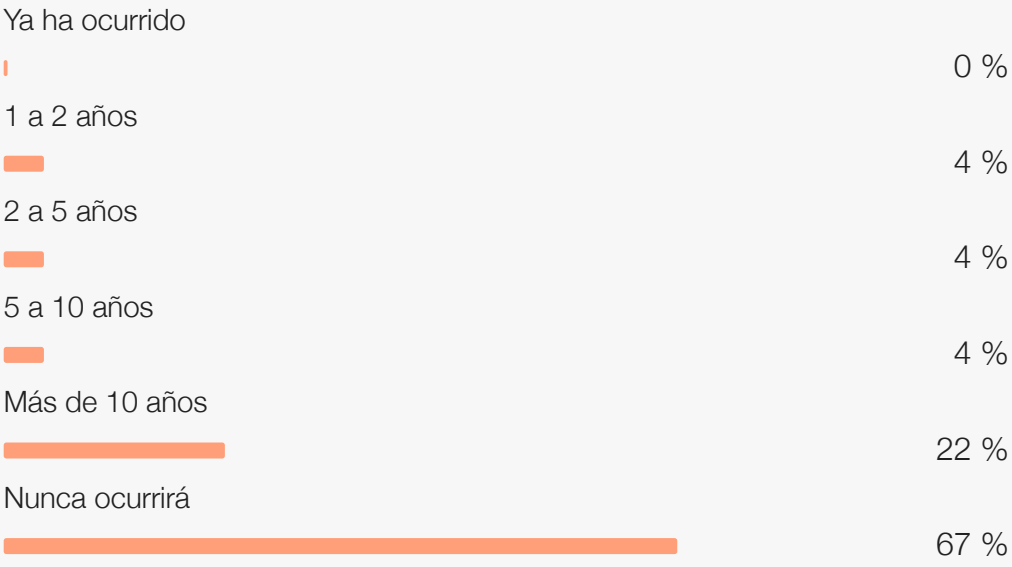
¿Cuándo estimas que el 51 % de los préstamos serán concedidos o denegados por un sistema autónomo de IA?



El 70% cree que más de la mitad de los préstamos serán concedidos o denegados por un sistema autónomo de IA entre 2 y 10 años. Para un 15% este hito ya es una realidad y, una vez más, nadie opina que nunca ocurrirá.

Con estas dos preguntas sobre conducción autónoma y préstamos, detectamos que los equipos gestores tienen opiniones muy dispares sobre el impacto que pueden tener los algoritmos en las vidas de las personas. Este es claramente otro sesgo cognitivo: es mucho más fácil que identifiquemos un riesgo en un escenario físico (coche autónomo) que en el de concesión de créditos, aunque este último conlleva un riesgo mucho más elevado de exclusión social o discriminación. Sin embargo, los encuestados consideran mucho más cercano este segundo escenario (préstamos). Entendemos que se debe a que ponen en la balanza principalmente la complejidad técnica que observan en cada escenario.

¿Cuándo estimas que un robot inteligente tendrá derechos y obligaciones equiparables a los de los humanos?

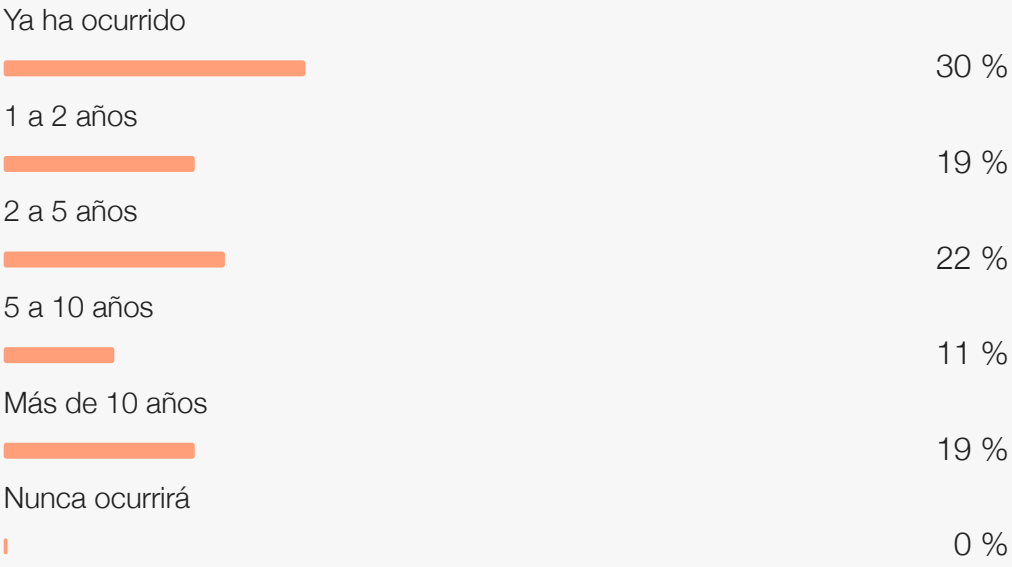


Parece existir consenso sobre que esto nunca ocurrirá (67%).

Que los robots lleguen a tener derechos equiparables a los de los humanos supondrá unos retos éticos…

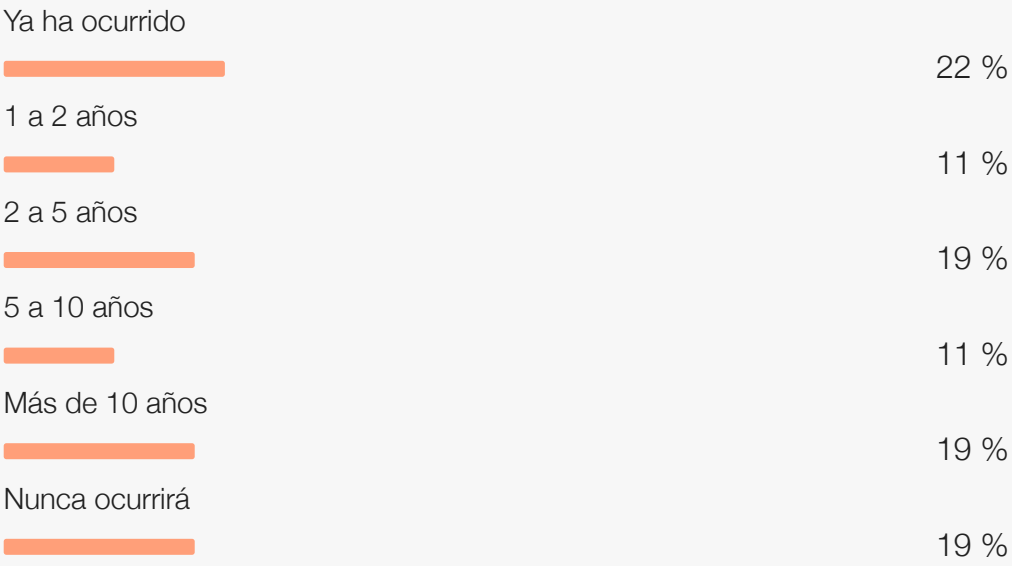
Y, aun así, un 70% cree que esos derechos van a plantear problemas éticos vitales.

¿Cuándo estimas que el diagnóstico (no el tratamiento) de enfermedades realizado por la IA será más exacto que el de los médicos?



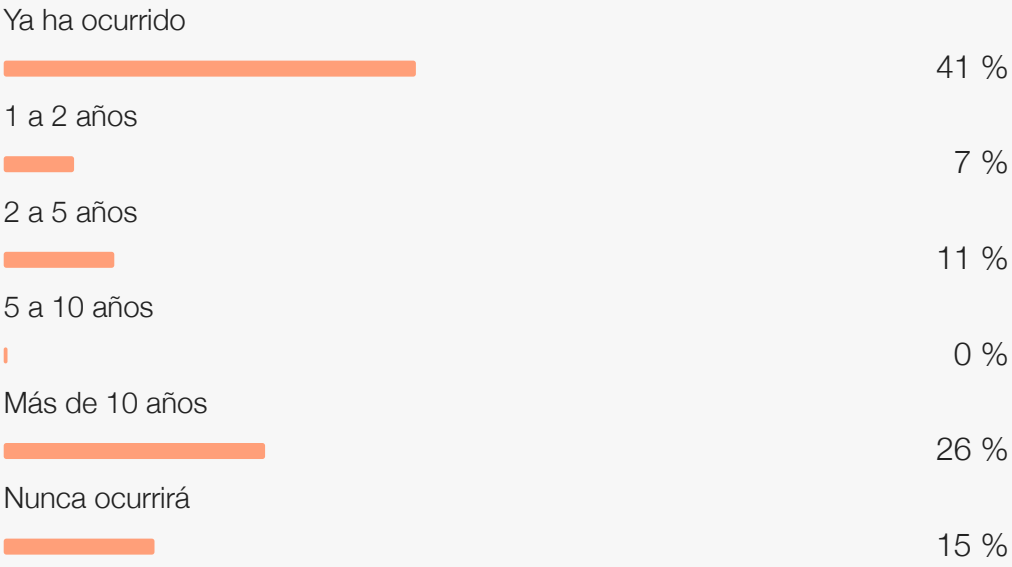
Prácticamente la mitad de los encuestados, 52%, cree que ocurrirá en la próxima década. Un 19% lo aplaza a más de 10 años, aunque ya hay un nada despreciable 30% que opina que ya ha ocurrido. Nadie piensa que nunca ocurrirá.

¿Cuándo estimas que habrá armas inteligentes con autonomía suficiente como para abrir fuego sin previa orden humana?



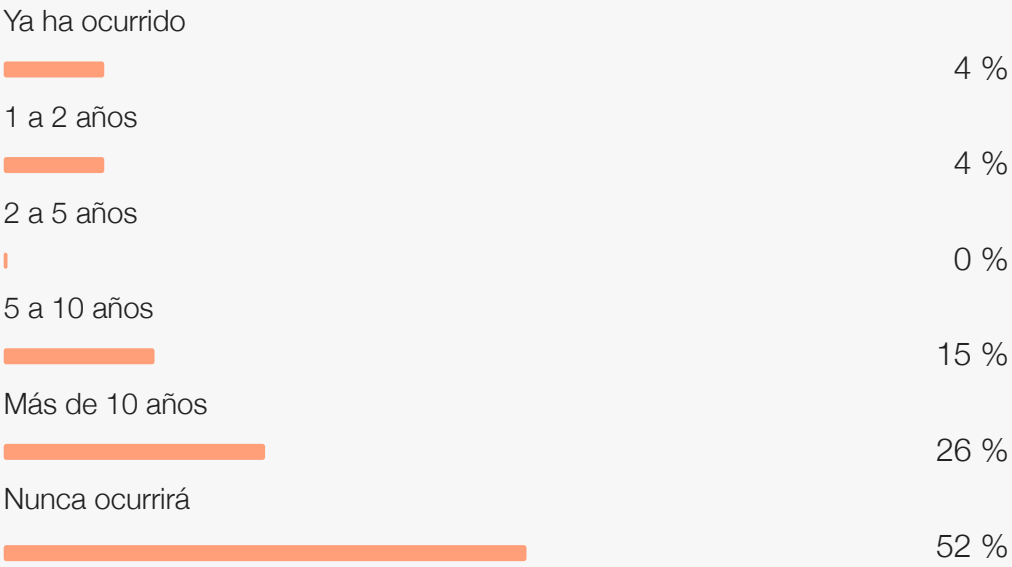
En este punto no hay consenso. Las respuestas son dispersas y equilibradas. Para un 22% está pasando y para otro 19% nunca ocurrirá, es decir, creen que la decisión de abrir fuego siempre estará en manos humanas. El resto distribuye su opinión de 1 a más de 10 años.

¿Cuándo estimas que será imposible distinguir entre una conversación con una persona o con un sistema de IA?



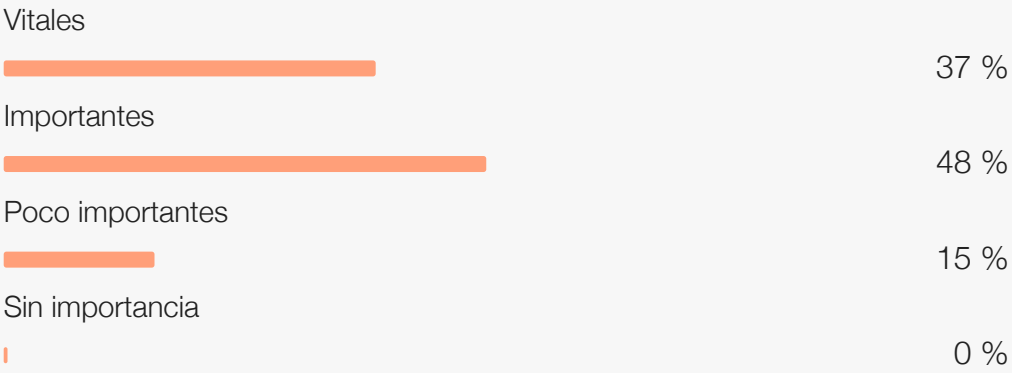
Este es el llamado Test de Turing. Un 41% opina que ya no es posible distinguir entre una conversación con una persona o con una máquina. Un 26% cree que ocurrirá en más 10 años y para un 15% es impensable que esto ocurra.

¿Cuándo estimas que un sistema de IA podrá ser uno de los miembros del Consejo de Administración?



Más de la mitad de los encuestados, 52% de consejeros y CEOs, rechazan, probablemente de forma visceral, la idea de compartir mesa con un sistema de IA en el Consejo de Administración. Un 41% opina que este hecho es posible pero no antes de 5 años y, sobre todo, dentro de 10 años o más. Una minoría, el 8%, cree que o bien ya ha ocurrido o que ocurrirá antes de 2 años.
Es curiosa la baja probabilidad que dan los encuestados a que una IA forme parte de un consejo de administración, a pesar de que muchos piensan que ya hemos alcanzado la singularidad (26%).

Que un sistema de IA llegue a ser un miembro más del Consejo de Administración supondrá unos retos éticos…



Para el 37% supone un reto ético vital y para el 48% sería un reto importante. Un significativo 15% considera que la derivada ética sería poco importante.

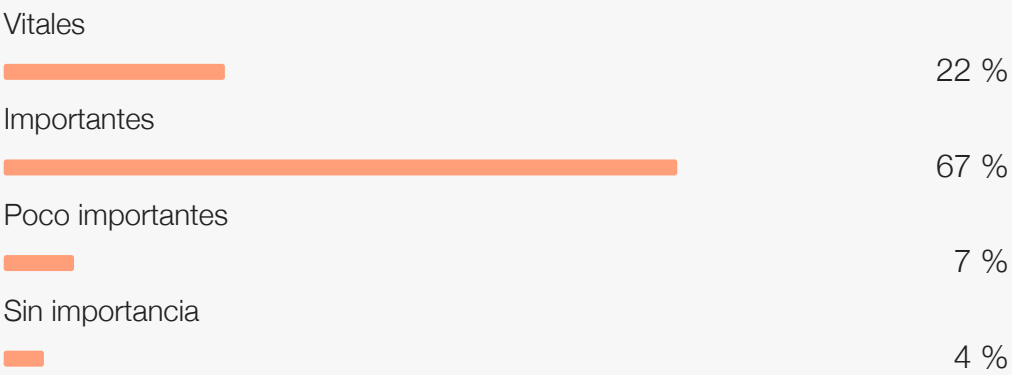
Bloque 4: retos éticos en IA

La mayor parte de retos éticos se perciben como “vitales”. Sin duda existe “sensibilidad humanística” generalizada sobre la IA.

Que las máquinas puedan llegar a ser más inteligentes que los humanos supondrá unos retos éticos…

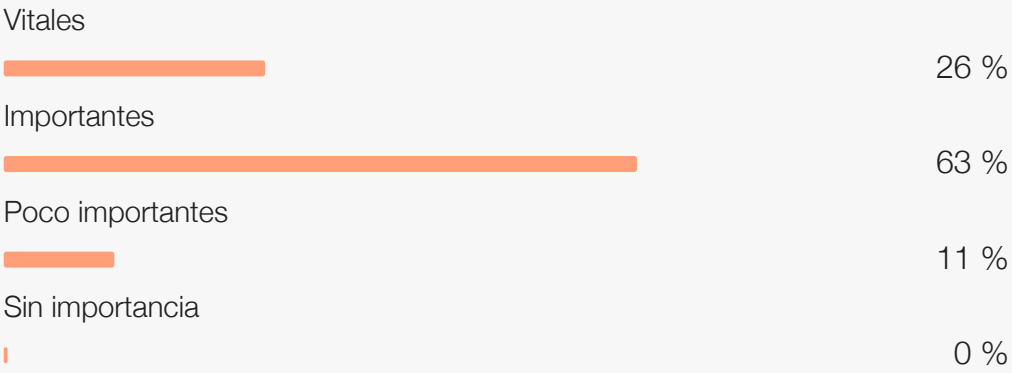
El 70% considera que suponen retos éticos vitales.

Que llegue a haber una conducción completamente autónoma de vehículos supondrá unos retos éticos…



Para el 22% suponen retos éticos vitales y el 67% considera que son importantes.

Que las personas lleguen a ser sustituidas cada vez más por las máquinas supondrá unos retos éticos…

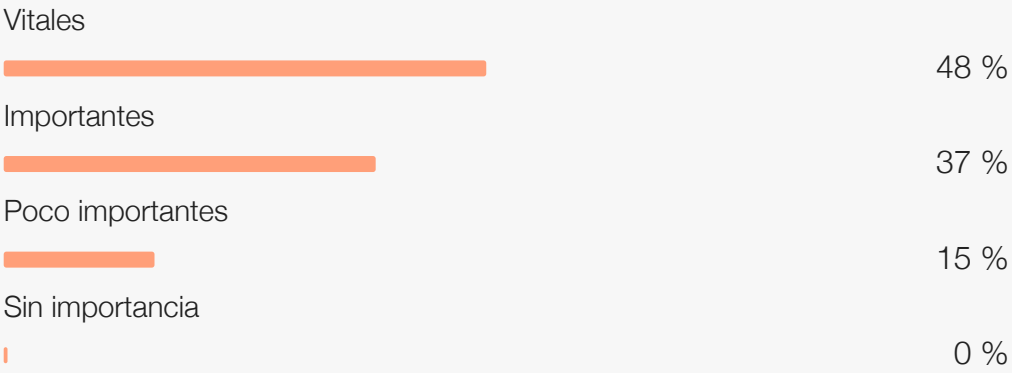


Para el 26% son retos éticos vitales. Para el 63% son importantes y para un 11% son poco importantes.

Que uno o varios sistemas de IA llegasen a adquirir conciencia propia supondrá unos retos éticos…

El 81% considera que los retos éticos serían vitales y el otro 19% considera que serían importantes. Nadie opina que serían poco importantes.

Que llegue a existir un diagnóstico y tratamiento de enfermedades realizados por la IA sin supervisión humana supondrá unos retos éticos…



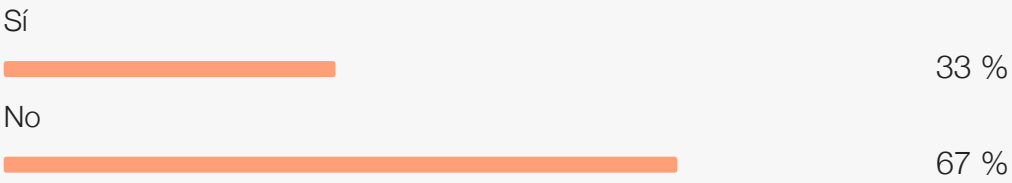
el 48% supone unos retos éticos vitales y para el 37%, importantes. Solo un 15% opina que serían poco importantes.

Que la IA llegue a tomar decisiones de con quién deben o no relacionarse (incluso emparejarse) las personas supondrá unos retos éticos…

El 74% piensa que los retos éticos serían vitales y el otro 26% los ve como importantes.

Bloque 5: IA en la empresa

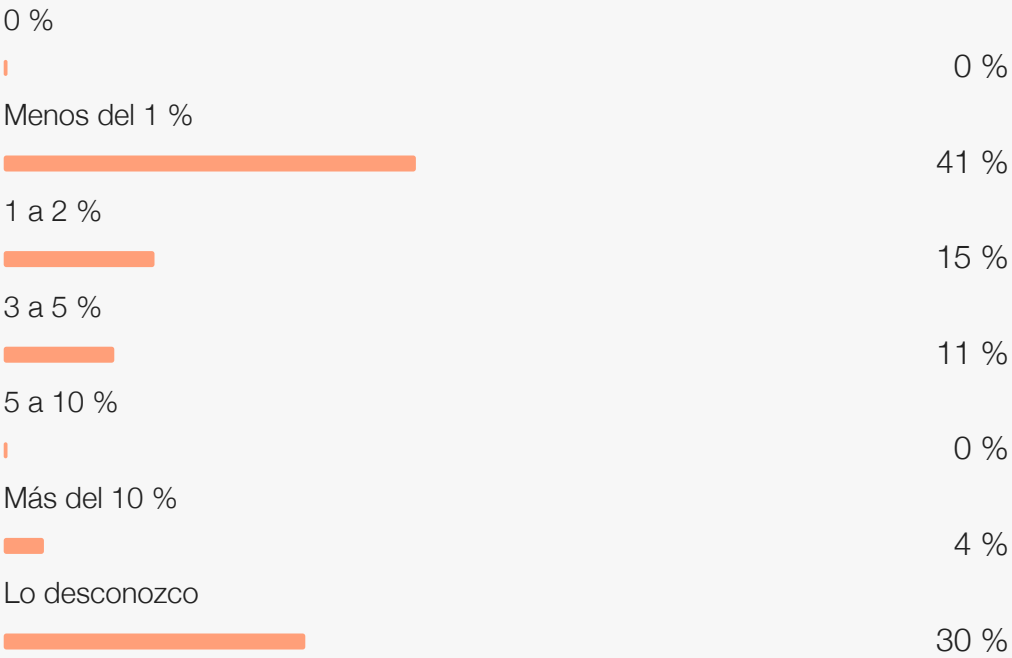
¿Tiene tu empresa una estrategia de IA que haya sido aprobada por el Consejo?



Dos tercios de los encuestados declaran que su Consejo no ha aprobado aún una estrategia de IA, y eso que estamos hablando de las empresas más grandes en capitalización bursátil del país.

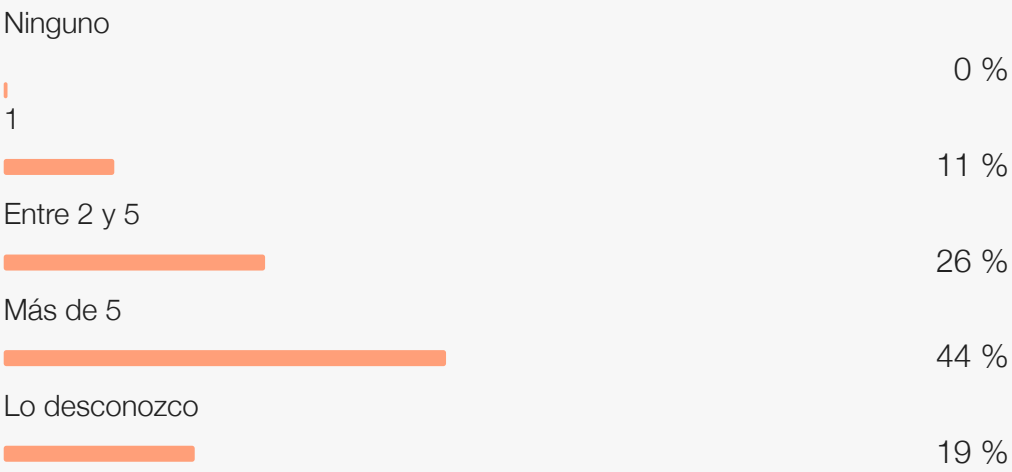
En general, se están ejecutando proyectos, pero no existe una estrategia de IA validada por el Consejo, ni se destina una cantidad significativa de recursos. Posiblemente eso significa que la IA emerge de abajo hacia arriba, impulsada por los departamentos de sistemas de información, sin que aún haya llegado a consolidarse en la esfera estratégica de la compañía.

¿Qué porcentaje de su facturación invierte tu empresa en IA actualmente?



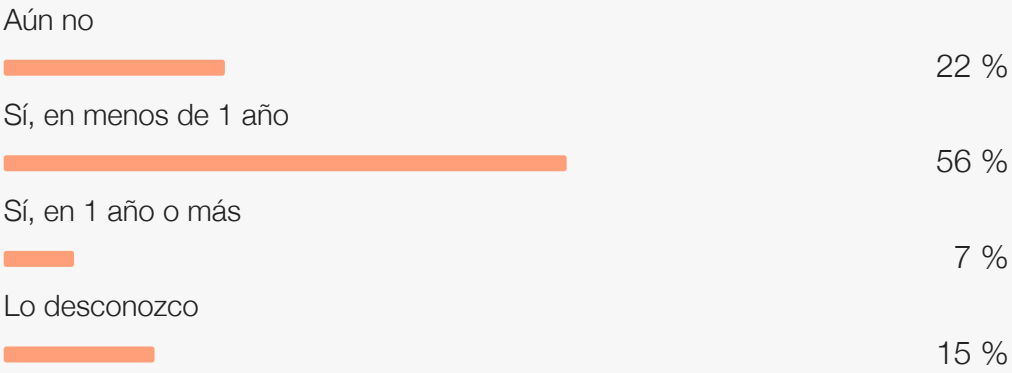
El 41% declara una inversión menor al 1% de la facturación. Un elevado 30% desconoce la cantidad (lo que suele ser sinónimo de cantidades poco significativas), y son minoría (4%) los que invierten más de un 10% de su facturación, igual que pronosticamos que serán minoría los que más capitalicen las enormes posibilidades que ofrece la IA.

¿Cuántos proyectos de IA ha abordado tu empresa en los últimos dos años?



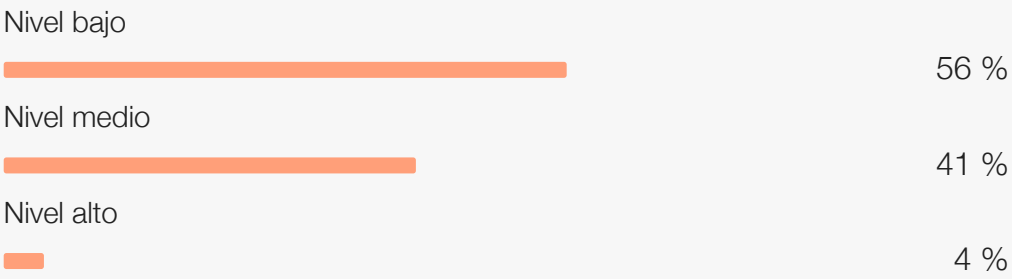
Un nada despreciable 44% ha desarrollado más de 5 proyectos en los últimos 2 años y un 26% ha estado entre 2 y 5 proyectos.

¿Tiene tu empresa planificada una formación en IA?



Un poco más de la mitad de las empresas, el 56%, declara tener planificada una formación sobre IA en menos de 1 año. Esto demuestra el gran interés que hay por este tema.

¿A qué nivel consideras que CEOs y Consejos están impulsando la IA en España como un factor de crecimiento y competitividad?



El 56% declara que el nivel de impulso es bajo y el 41% cree que es medio. Solo un 4% considera que el impulso de la IA como factor de crecimiento y competitividad está siendo alto.

Conclusiones

03

«La IA representa la mayor oportunidad económica, pero también el mayor reto ético».

Si queremos figurar en los anales como inventores de la Inteligencia Artificial vamos más bien tarde. Como en tantos otros terrenos, parecemos haber seguido el dictado de Unamuno. ¡Qué inventen ellos! Bueno, pues inventando están americanos y chinos. Ahora bien, las palabras de Unamuno no eran una llamada a bajar los brazos y verlas venir, como también tendemos a hacer. Al fin y al cabo, apuntaba Unamuno, "la luz eléctrica luce aquí, y corre aquí la locomotora tan bien como donde se inventaron, y nos servimos de los logaritmos como en el país donde fueron ideados". Es decir, ¡qué inventen ellos y que nos aprovechemos nosotros de sus invenciones! ¿Cómo? Haciendo buen uso del talento humano reconocido entre nuestros cuadros directivos y consejeros. Y es que ya hemos visto que la Inteligencia Artificial representa posiblemente la mayor oportunidad económica, pero también el mayor reto ético a cualquier nivel de las últimas y las próximas generaciones. Para ello hace falta concienciarnos, que es lo que estamos modestamente intentando hacer aquí, pero también vencer la pereza tecnológica, reconocer la ignorancia propia y alinear nuestras organizaciones para surfear esta tremenda ola, en lugar de que nos pase por encima.

¡Ánimo, damas y caballeros! ¡A por ello, que tenemos mucho que aportar!

Javier Sánchez

Chief Innovation and Brand Officer
at AEDAS Homes

IA y Dilemas Éticos

04

Inteligencia Artificial y Dilemas Éticos: Más preguntas que respuestas

En este artículo, el profesor Titular de Operaciones, Innovación y Data Sciences de ESADE, Xavier Ferrás, abordar las principales cuestiones éticas que planteará el desarrollo de la IA.

Contenidos del artículo:

01. Introducción
02. Decisiones autónomas
03. IA en salud
04. Empresas autoconducidas
05. Armas basadas en IA
06. La paradoja de Polanyi
07. Interacción persona-máquina
08. Personas sustituidas por máquinas
09. Sistemas distópicos
10. Personas superadas por máquinas

esade

01. Introducción

Estos días se cumplen 100 años del nacimiento de Isaac Asimov, científico y escritor, considerado uno de los mejores divulgadores tecnológicos, y uno de los grandes genios de la ciencia ficción del pasado siglo. Asimov, junto con otros extraordinarios comunicadores como Carl Sagan (productor de la famosa serie *Cosmos*) dejaron una huella imborrable en varias generaciones de jóvenes que crecieron durante los años de la Guerra Fría, y se educaron fascinados por la potencia generadora de conocimiento y prosperidad que significaba la ciencia. Eran los años de la exploración espacial, de grandes liderazgos visionarios (como el de Kennedy prometiendo y cimentando la conquista de la Luna), y de sueños galácticos poblados por robots y humanoides.
El descubrimiento de la teoría de la relatividad de Einstein marcó el inicio de esa era. Einstein mostró al mundo que viajar en el tiempo era teóricamente posible. Sus avances marcaron otro de los bloques constituyentes de la Guerra Fría: la energía nuclear. La investigación científica de frontera tenía un espíritu épico, similar al de los exploradores del siglo XVII. Requería situar al individuo más allá de las fronteras del conocimiento existente, para descubrir nuevos e inéditos principios físicos diseñados por la naturaleza. El marco de referencia era la competición tecnológica entre EEUU y la Unión Soviética. La era romántica de la ciencia ficción culminó con la magnífica superproducción de George Lucas, *La Guerra de las Galaxias*. Inmediatamente

después, llegaron los ordenadores personales, la caída del Muro de Berlín, la globalización, e internet, y la dirección de la Historia cambió para siempre.

Conscientes de las profundas implicaciones de la tecnología en el devenir de las sociedades, esos grandes comunicadores fueron, además, extraordinarios humanistas. El propio Asimov fue presidente de la Asociación Americana de Humanismo. Y es que la llegada de nuevas oleadas de tecnologías disruptivas sitúa al individuo y a la sociedad ante situaciones que jamás se habían dado antes. Situaciones que tienen impacto profundo en trayectorias vitales y corporativas e, incluso, en vidas humanas. Asimov fue quien planteó el primer marco de relación humana con máquinas inteligentes y autónomas, nada menos que en 1942, anticipando una problemática que ha arreciado con la llegada de la inteligencia artificial (IA). Ese marco se concretaba en las llamadas “Tres Leyes de la Robótica”:

1. Un robot jamás hará daño a un humano o, por inacción, jamás permitirá que un humano sufra daño.

2. Un robot debe obedecer las órdenes dadas por los seres humanos, excepto si éstas entran en conflicto con la primera ley.

3. Un robot debe proteger su existencia, en la medida en que esta protección no entre en conflicto con la primera o la segunda ley.

La situación, a principios de la segunda década del siglo XXI es más sencilla, y a la vez mucho más compleja que la que imaginó Asimov. Su futuro (nuestro presente), no ha sido el de un cosmos de galaxias pobladas por robots-humanoides a modo de tribus exóticas que conquistan un universo inexplorado. Seguimos en el planeta Tierra. Las misiones a la Luna acabaron en 1972, aunque China acaba de enviar una nave a su cara oculta, y amanece una nueva era de competición espacial entre EEUU y el gigante oriental.

La realidad es que la IA nos llega en modo de algoritmos, piezas de código informático, que se desparraman de forma ubicua por un universo digital que no está a años luz, sino que nos impregna en nuestra vida cotidiana. Estamos inmersos en un cosmos digital. Esos algoritmos han invadido nuestro entorno más cercano: se han adherido a nuestro teléfono, a nuestro automóvil, a nuestra nevera, a nuestros dispositivos médicos, a nuestra cámara fotográfica, a nuestra oficina o a nuestra línea de montaje. Grandes cerebros de hardware los actualizan y los hacen cada vez más inteligentes, no desde Andrómeda, sino desde clústeres tecnológicos concentrados en Palo Alto (California) o en Shenzen. Y esos algoritmos intangibles e imperceptibles aprenden de sí mismos, cada vez saben más de nosotros, cada vez pueden hacer más cosas de las que hacíamos nosotros en el pasado, y cada vez pueden hacer que hagamos cosas que antes no hacíamos.

Esta realidad tan compleja e inesperada (incluso para Asimov) es la que tendremos que analizar y regular en los próximos años desde una perspectiva profundamente humanista. Los conflictos éticos se darán en diferentes dimensiones. En los siguientes apartados vamos a revisar algunas de ellas.

02. Decisiones autónomas

Una primera onda de choque derivada de la llegada masiva de la IA, que con toda probabilidad se va a producir en los años próximos, es la de la autonomía de las máquinas inteligentes. Las máquinas van a tomar decisiones autónomas cada vez más complejas, y con mayor impacto sobre organizaciones y trayectorias vitales. Se ha popularizado ya el dilema ético que conlleva la programación de sistemas autoconducidos. Ante un accidente imprevisto, una persona actúa de forma instintiva e inconsciente. No puede calcular las consecuencias de sus actos (como girar el volante y situarse en el carril contrario en la tesitura de evitar un atropello de alguien que aparece inesperadamente en la calzada). Pero un procesador de alta velocidad sí que puede hacer una proyección de daños, en todos los casos posibles. ¿Seguimos adelante y atropellamos a una familia? O, ¿damos un golpe de volante y colisionamos contra un automóvil que viene de frente, matando al ocupante de nuestro vehículo? De un modo implícito, la decisión está tomada por los departamentos de márketing: las marcas protegerán preferentemente a su cliente (a quien les paga), así que los vehículos atropellarán a los transeúntes. Los automóviles autoconducidos se anunciarán como absolutamente seguros (para sus ocupantes). El tema es mucho más complejo de lo que parece: ¿y si la persona atropellada es un niño o una mujer embarazada? ¿Y si quien cruza la calle lo hace saltándose

un semáforo en rojo? ¿Debería eso ser un factor de mérito para ser “sacrificado”? ¿Y si el damnificado es un importante personaje público? ¿Y si algún algoritmo, de un modo u otro, decide tomar la decisión en base al perfil socioeconómico del potencial afectado? ¿Y si mata a quien tenga una menor aseguranza?

El MIT (Massachussets Institute of Technology) ha creado un centro de investigación, moralmachine.mit.edu, que presenta dilemas morales asociados a la conducción autónoma, y que ya ha realizado 40 millones de encuestas on-line en más de 230 países. Según sus investigaciones, en casos como el presentado, los algoritmos deberían tomar las decisiones que salven mayor número de vidas, y preferentemente mayor número de vidas de niños. Sin embargo, existen significativas diferencias entre zonas geográficas y culturas en sus preferencias morales: hay países, por ejemplo, en los cuales se opta por salvar a los ancianos frente a los niños. La casuística, como vemos, es extremadamente compleja, y el proceso de conversión de la investigación que se lleva en curso en legislación (si es el caso), no será en modo alguno sencillo ni rápido.

03. IA en salud

Los sistemas sanitarios también van a ser profundamente alterados por las nuevas tecnologías digitales. Si hay un campo abonado para los datos y la IA, éste es el de la salud. En base a nuestro genoma, ¿nos gustaría saber que, con una cierta desviación estadística, es probable que contraigamos un cáncer a una cierta edad? O, en base a grandes series de datos de individuos con historiales clínicos similares, ¿podríamos saber la fecha aproximada de nuestra muerte? Por otro lado, ¿qué pasaría en el caso de que una máquina tome decisiones autónomas sobre ámbitos de salud humana? Técnicamente, parece evidente que un robot de alta precisión podría realizar una operación quirúrgica con mayores probabilidades de éxito que un humano. De hecho, los humanos requieren procesos de aprendizaje que, en el caso de la medicina, se deben realizar sobre pacientes reales. Se aprende a operar operando, por más simulaciones, estudios u operaciones previas sobre animales que se hayan hecho. Y, en la primera operación crítica, a un humano siempre le tiembla la mano. Un robot evitaría esas curvas de aprendizaje: no se pondría nervioso en la primera operación. Pero, ¿un paciente permitiría ser operado en una intervención a vida o muerte por una máquina totalmente autónoma? ¿Podría una máquina reaccionar ante acontecimientos imprevistos? ¿Tendría intuición y capacidad de improvisación? Obviamente, no. Sin embargo, el campo de la salud es uno de los grandes ámbitos

de actuación inmediata de las grandes plataformas digitales. Tardaremos en ser operados por máquinas autónomas, pero quizá no falte tanto tiempo para que Alexa nos diagnostique una gripe, y nos prescriba los medicamentos necesarios.

04. Empresas autoconducidas

Hablamos de vehículos autoconducidos, pero, ¿y si creáramos empresas autoconducidas? Subimos a nuestro coche y, ya sin preocuparnos, una voz dirigida por GPS y sintetizada por una interfaz de Google nos indica el camino. Lo vemos natural (la tecnología tiene ese curioso efecto psicológico: dispositivos disruptivos, que rozan la ciencia ficción, se perciben como obvios y habituales -se dan por descontados. una vez los hemos empezado a utilizar). Aunque parezca contraintuitivo, será más sencillo sustituir a un director de una sucursal bancaria que al personal de limpieza de dicha entidad. El primero debe tomar decisiones sobre inversiones, que de forma cada vez más eficiente podrán ser tomadas por algoritmos, los cuales tendrán múltiples ventajas sobre los humanos: son a coste marginal cero (una vez entrenado el algoritmo, una decisión más no incrementa los costes de la organización), son mucho más rápidos, responden sólo a razones racionales y objetivas, trabajan de forma permanente, y son capaces de analizar millones de datos (externos e internos: condiciones macroeconómicas, perfil de riesgo de la inversión, histórico de las empresas invertidas, exigencias de objetivos corporativos, etc.). Por el contrario, un sistema de limpieza debería ser sustituido por un dispositivo mecatrónico (más complejo, más caro -no responde a coste marginal cero, hay que comprar un robot-, y cuya eficiencia mecánica en todas las situaciones posibles no está garantizada).

Las posiciones de management, por tanto, son susceptibles de ser desarrolladas por máquinas. ¿Podría una empresa "autoconducirse"? ¿Podría gobernarse una empresa a través de una estructura de management algorítmica? En algunas funciones, parece cada vez más evidente, como en el caso del análisis financiero o de inversiones. Ya en 2014 la empresa de capital riesgo Deep Knowledge Ventures, con base en Hong Kong y especializada en inversiones biotech "incorporó" un algoritmo en su consejo de dirección. El programa tenía derecho de voto sobre decisiones de inversión. Aunque el momento era prematuro, y la operación se propagó mediáticamente (quizá, en parte, era un reclamo de posicionamiento de la empresa), la idea no es descabellada. El algoritmo analizaba en profundidad la información financiera disponible, y rastreaba en el histórico de datos de la empresa a ser invertida en busca de patrones de decisión certeros. ¿Sería posible escalar los algoritmos autónomos a funciones de alta dirección? ¿Podríamos tener un director general digital? Teóricamente sí: un algoritmo que analizara de forma constante parámetros de evolución económica, e indicadores internos; y tomara decisiones y lanzara directivas para conseguir los objetivos corporativos deseados. Estudios del MIT, incluso, llegan a la conclusión de que los empleados podrían ser más felices con un director, o, en general, un jefe electrónico. Sólo existe, en mi opinión, un condicionante que evitará este escenario: al final, *siempre alguien deberá ser responsable de las decisiones tomadas* (ante los accionistas, ante la propiedad, ante los acreedores, ante la sociedad o ante la ley). En *management* sabemos que un directivo puede delegarlo todo, excepto la responsabilidad de sus actos. Y queda mucho camino, si es que se llega a este punto, para que las máquinas desarrollen sentido de la responsabilidad y asuman responsabilidades. Si se quiere, falta mucho para que la IA tenga temor al castigo (económico o incluso penal) ante un acto irresponsable. Ello me hace pensar que durante mucho tiempo, las máquinas

seguirán constituyendo cada vez más certeros sistemas de apoyo a la toma de decisiones. Pero la responsabilidad (y, por tanto, la última palabra en la decisión), seguirá siendo humana). La responsabilidad será la última gran reserva de *management* humano en un mundo gobernado por cerebros electrónicos. La IA constituirá un gran elemento de soporte, sumando inteligencias de máquina y humanas. En palabras de un profesor del MIT “los directivos no serán reemplazados por la IA, pero aquéllos que no dominen la IA sí que serán sustituidos por otros que la dominen”.

05. Armas basadas en IA

Stuart Russell, profesor de ciencias de computación en Berkeley realizó en 2017 un vídeo de ficción, *Slaughterbots* (algo así como "robots carniceros"), para sensibilizar a las Naciones Unidas sobre la necesidad de prohibir las armas autónomas basadas en IA. En el video se visualizaba cómo un enjambre de miles de pequeños drones dotados de sistemas de reconocimiento facial era liberado sobre una ciudad, asesinando selectivamente a sus habitantes. Los drones se situaban sobre la potencial víctima, la reconocían, y, si optaban por asesinarla, se colocaban sobre su cabeza y hacían volar una pequeña carga explosiva. Un sistema de este tipo mataría selectivamente: todos los varones mayores de 18 años, todos los de una determinada ideología (el algoritmo podría inducir, en base a la información recabada instantáneamente en redes, las opciones políticas de la víctima), o todos los de una determinada etnia. Los drones actuaban cooperativamente, de modo que se agrupaban y hacían explotar cargas mayores para acceder a edificios determinados. "Las armas nucleares han quedado obsoletas", según Russell. El uso de la IA abre la puerta a nuevos escenarios bélicos. "El campo de batalla no es un lugar para los humanos", en palabras de Annie Jacobsen, autora del libro *DARPA: The Pentagon's Brain*, en relación a los avances tecnológicos en armas autónomas que desarrolla DARPA, la agencia de investigación en proyectos de defensa de EEUU.

06. La paradoja de Polanyi

Las máquinas van a tener capacidad creciente de decisión autónoma. La potencia de las nuevas generaciones de IA reside en su capacidad de aprendizaje de la experiencia. La máquina aprende a medida que experimenta (en el llamado proceso de *machine learning*). Su lógica interna es modificada dinámicamente a medida que acumula y evalúa más datos. Sin embargo, esta fortaleza tecnológica es también su mayor debilidad: los algoritmos son cada vez más certeros en sus análisis, porque aprenden de forma autónoma, pero si se equivocan, no sabemos a qué se debe ese error. En la vieja lógica de los sistemas de información, un programador humano ideaba un árbol de decisiones que codificaba en un programario, que era transferido a una máquina. La máquina, en el fondo, ejecutaba como un autómata el circuito lógico definido por el humano. Ahora ya no es así: la máquina modifica su propio software, hasta el punto de que el programador humano pierde de vista el proceso lógico que sigue el algoritmo para tomar una decisión. De hecho, precisamente esto hace a la máquina más humana. Es la famosa paradoja de Polanyi, filósofo austríaco que se dio cuenta de que somos capaces de hacer cosas que no podemos explicar. Por ejemplo, reconocer a un bebé (nuestro hijo), entre docenas de bebés muy parecidos. O reconocer a un viejo amigo al que encontramos por la calle, y que no hemos visto en 25 años. No hay árbol de decisión parametrizado, ni proceso lógico que lo

explique. No podemos transferir ese conocimiento a una máquina de ninguna manera (no podemos programar "tu amigo es un individuo de pelo negro, cuyas dimensiones faciales son 32 x 18..."). Simplemente lo reconocemos por experiencia, porque de un modo u otro en nuestro cerebro se ha grabado su patrón facial. Así aprenden también las máquinas, mediante acumulación de conocimiento experto. No hay un circuito lógico, no hay árbol de decisión trazable en la IA. Por tanto, si la máquina se equivoca en una decisión crítica, no podremos saber por qué se comete ese error.

07. Interacción persona-máquina

En el congreso tecnológico Dúplex I/O de 2018, el CEO de Google, Sundar Pichai presentó un sistema de síntesis de voz al que puso a prueba en tiempo real: le pidió a una máquina que llamara a una peluquería y que le reservara hora. El sistema lo hizo, estableció una conversación con la responsable que la atendió al teléfono, y negoció la hora. La peluquera no se dio cuenta de que estaba hablando con una máquina. El sistema digital de Google superó el llamado “test de Türing” (matemático británico considerado uno de los padres de la IA), según el cual llegaría un día en que hablaríamos con una máquina sin darnos cuenta de que es una máquina. Y esto nos lleva a un nuevo dilema: si los sistemas se perfeccionan al nivel de sintetizar la voz humana de forma indistinguible de la real, ¿debería el sistema declarar de forma anticipada que es un robot? De lo contrario, podríamos tener algoritmos programados en servidores que, 24 horas al día, 7 días a la semana, estén realizando llamadas comerciales a coste marginal cero (una llamada más no tiene coste para el algoritmo). Un algoritmo entrenado para la interacción comercial podría atender, simultáneamente, cientos o miles de clientes en oficinas bancarias.

Los sistemas de voz parece que serán los nuevos entornos operativos digitales. Si inicialmente los computadores eran

gobernados por un sistema operativo interno, las siguientes generaciones de smartphones y los ecosistemas móviles se desarrollaron sobre sistemas operativos visuales, orientados a la venta a través de apps (aplicaciones) y ads (anuncios visuales). Ahora parece que el futuro se va a gobernar por sistemas inmersivos de interacción por voz. *Hablaremos con las máquinas*, que cada vez dispondrán de mayor inteligencia emocional conferida por sus motores de IA. La avanzadilla la conforman dispositivos como Alexa, de Amazon, interfases de voz que en un breve tiempo posiblemente nos eviten los incómodos teclados. La apuesta de Amazon por la IA es incontestable: su presupuesto de I+D (el mayor del mundo) es de 22.000 M$. Baste decir que el esfuerzo conjunto de la economía española en I+D (a nivel público y privado) es inferior, de unos 19.000 M$. Amazon invierte en I+D más que el conjunto de la economía española, y lo hace de forma estructurada y dirigida hacia dispositivos de IA que maximicen sus ventas en canales on-line o en canales de voz. Los altavoces inteligentes, o, en un paso posterior, los bots digitales en forma de avatar ("humanos digitales") analizarán nuestro lenguaje verbal y no verbal (mediante cámaras de visión artificial), y estarán entrenados para determinar el mejor momento de venta, nuestra predisposición a la compra o no, los atributos que más nos atraen... Si Amazon consigue introducir dispositivos Alexa en cualquier canal comercial, quizá nuestros clientes dejen de hablar con nosotros y empiecen negociar con Alexa. Si es así, Amazon se convertirá realmente en el gran Amazonas, el gran río de ventas que lo colecta todo, según la visión original de su fundador, Jeff Bezos.

08. Sustitución de personas por máquinas

En la perspectiva macroeconómica, las derivadas de los dilemas anteriores son evidentes: ¿Va a haber una sustitución masiva de personas por máquinas? ¿Nos enfrentamos a una *jobless society* (una sociedad sin trabajo)? ¿Estamos creando una *useless class* (una clase inútil, sin sentido económico), en palabras del historiador Yuval Noah Harari?

Brian Arthur, profesor de Stanford, anuncia la llegada de la "Era Distributiva": en un mundo de rápido cambio tecnológico, donde la tecnología podría permitir un escenario de abundancia, el problema ya no es la Producción, sino la Distribución. Arthur declara el final de la Era Industrial, e identifica el principal problema de la nueva época: el sistema sabe cómo crear riqueza, pero no sabe cómo distribuirla. Los nuevos modelos de negocio digitales, encabezados por las grandes plataformas (Apple, Google, Facebook, Amazon y Microsoft, entre otras), tienen una gran capacidad de generación de riqueza, pero no crean empleos como antes. La vieja economía industrial era intensiva en empleos estables, en el marco de cadenas de valor territoriales, que al final consolidaban clases medias que sustentaban sistemas democráticos. Ahora, según Arthur, se genera una "Segunda Economía", una economía virtual, externalizada a la red, que opera bajo dinámicas de coste marginal cero y que llevan a dominios monopolísticos (en los cuales, "el ganador se lo lleva

todo"). De un modo u otro, la economía internacional está siendo succionada por las redes informáticas, mientras los individuos se quedan fuera.

¿Es posible que las personas perdamos nuestro sentido económico? La digitalización rompe el círculo virtuoso del capitalismo industrial, inaugurado por Henry Ford a principios del Siglo XX: las fábricas creaban productos, que eran vendidos en los mercados a individuos que trabajaban en las fábricas (y debían ganar un salario digno para poder comprar esos productos). Si las personas son sustituidas por algoritmos y robots en las fábricas, ¿quién comprará los productos que permitan que el círculo virtuoso de sistema capitalista siga funcionando?

Todo parece indicar que la sustitución de personas por máquinas se acelerará en los próximos años. Según prospectivas de la Universidad de Oxford, hacia 2066 toda tarea humana podría ser ejecutada por sistemas digitales o mecatrónicos (incluidas tareas complejas y creativas como la investigación científica o la escritura de best-sellers para el New York Times). Si esto es así, el sistema capitalista deberá introducir importantes innovaciones sociales para mantenerse. La alternativa, el colapso del sistema y la posible extensión de populismos y neofascismos.

Una solución que se ha popularizado en los últimos tiempos es la Renta Básica Universal (RBU). Ésta sería una renta incondicional (concedida independientemente del nivel de renta del individuo), y básica (que impidiera caer bajo el nivel de pobreza). Se propone, precisamente, en el seno de los foros tecnológicos de Silicon Valley (aunque es una idea que se remonta al Renacimiento), y es defendida por gurús de la innovación (Mark Zuckerberg – Facebook-, Bill Gates -Microsoft- o Elon Musk -Tesla-), o científicos como el recientemente fallecido Stephen Hawking. Silicon Valley, de hecho, según Thomas Picketty (autor de El Capital en el Siglo XXI) es uno de los lugares

con mayor desigualdad de la historia y del planeta. En EEUU, los salarios se han mantenido aproximadamente igual, descontando la inflación, desde 1975, pese al intenso cambio tecnológico que se ha producido. Se genera riqueza (el conjunto de ingresos de los hogares norteamericanos es de alrededor de 8 billones brutos anuales), lo que daría para unos ingresos de alrededor de 80.000 $ anuales por hogar. Pero 40 millones de norteamericanos viven en la pobreza.

La RBU es una idea que merece ser analizada serenamente. La hipótesis de partida es situarnos en el seno de sociedades avanzadas, cultas y con sólidas economías basadas en conocimiento, pero cuyo grado de digitalización y automatización dificulte la distribución de la riqueza mediante mecanismos salariales, como en la vieja economía industrial. En ese entorno, la RBU propugna distribuir parte de la riqueza nacional de una economía, como si de una cooperativa se tratara. Las fuentes de esa riqueza no serían los recursos naturales (como ocurre ya en países como Noruega), sino el talento y la tecnología desarrollada por las naciones. Existen defensores y detractores en todo el espectro político. Para pensadores de izquierdas, la RBU significaría la abolición directa de la pobreza. Para filósofos liberales, un instrumento de libertad personal (nadie es libre si está sometido a la tiranía de la pobreza). Para algunos conservadores, un elemento sustitutivo de sistemas de bienestar social ineficientes y sobrecargados de costes indirectos asociados al control, y de incentivos perversos que crean trampas de pobreza (tengo una renta porque soy pobre, y no salgo de la pobreza porque no quiero perder la renta). Incluso alas ultraconservadoras norteamericanas la defienden como salvaguarda ante una posible revolución global.

Por supuesto, existen también fuertes detractores, que critican su elevado coste (una RBU real es imposible hoy en cualquier economía), la desincentivación del trabajo, o los posibles efectos

de inflación o llamada. Y, algunos, argumentan también una razón moral: ¿es moralmente justo distribuir una renta entre individuos que opten entonces por renunciar al trabajo? Aunque, el contraargumento es sencillo: ¿es moralmente justo condenar a la pobreza a quien necesite trabajar y no encuentre trabajo?

09. Sistemas distópicos

¿Amenaza la IA la democracia? Quizá, no sólo por la extensión de la desigualdad que generan los sistemas de negocio que lideran la economía digital, sino también por la posibilidad de estructurar sistemas tecnocráticos o autocráticos, o por la posibilidad de manipular la opinión pública a través de sistemas de datos. Es conocido el escándalo de Cambridge Analytics, según el cual datos recogidos de Facebook permitían deducir la sensibilidad política del individuo, e inyectar material político en las redes para decantar sus votos. Las propias redes sociales son campos de extremos: en un mundo de abundancia de información, tendemos a seleccionar aquélla que nos es ideológicamente próxima. Visitamos foros y opiniones que nos gustan, reforzando nuestros planteamientos ideológicos. Twitter es terreno abonado para extremistas, y campo de formación y entreno de radicales e intolerantes.

La emergencia de China (una suerte de autocracia automatizada) es un ejemplo que está cambiando el orden mundial. China ha realizado una apuesta estratégica por la IA, y posee ventajas competitivas indudables: la posibilidad de planificar en el largo plazo, la disposición de inversiones masivas, y la gestión de flujos de datos insuperables, provenientes de sus ciudadanos. Hoy China está desplegando sistemas de control *big data* basados en reconocimiento facial, posicionamiento, y algoritmos

de IA para crear ránkings sociales. Cada ciudadano tiene una puntuación dinámica, generada a través de datos de su comportamiento y hábitos: resultados académicos, evaluaciones profesionales, informes médicos, comentarios en las redes sociales, tipos de productos que adquiere... Y su puntuación le da acceso automático (o deniega) servicios sociales, autorizaciones administrativas, o matrículas académicas. El mundo de la abundancia tecnológica puede ser distópico en lugar de utópico.

Las distopias bajan al nivel de las propuestas de valor empresariales cuando entra en juego la IA. Nos venderán dispositivos cada vez más humanizados. Hoy existen startups que ofrecen realizar un clon digital de nosotros mismos. Aprender de nosotros, leer nuestros mails, registrar nuestra memoria, mimetizar nuestro temperamento, almacenar nuestros documentos gráficos, conformar nuestra cara en un avatar digital, imitar nuestra voz e interactuar con terceros con inteligencia emocional como si fuéramos nosotros mismos. De tal manera que, cuando muramos, nuestros hijos puedan hablar con nuestro avatar digital, un resto informacional inteligente de nosotros. ¿Sería eso algo así como un resto mortal de una persona? ¿Qué tratamiento legal debería tener, si es que debemos darle tratamiento legal?

10. Superación de las personas por las máquinas

El cerebro humano es un computador biológico formado por unos 100.000 millones de neuronas, cada una con unas mil conexiones sinápticas a otras neuronas. Si se sigue cumpliendo la famosa Ley de Moore (según la cual cada año y medio aproximadamente se dobla la capacidad de integración de dispositivos electrónicos en un sistema integrado), hacia 2040 existirán chips con la densidad de conexión de un cerebro humano. Intel o Microsoft ya se han lanzado al desarrollo de arquitecturas de silicio que imiten el cerebro humano. De hecho, los sistemas de IA se basan en hardware inspirado en el funcionamiento del cerebro (las famosas redes neuronales). Estas aproximaciones han hecho posible el desarrollo de sistemas electrónicos con capacidades cognitivas (de interpretación de la voz, de texto o de imágenes). Sabemos generar IA a imagen de la inteligencia humana. Pero no sabemos si esa inteligencia derivará en *consciencia artificial*. ¿Llegará una máquina a darse cuenta de que existe? La ciencia, hoy, no tiene claro cómo y dónde emerge la consciencia. En un momento dado, un cúmulo de neuronas genera un patrón superior y se da cuenta de que existe. Y es un misterio cómo se produce ese fenómeno. Parece que la cantidad de neuronas conectadas, y las interacciones que generan hace aparecer un patrón superior, como los pixels de una fotografía hacen emerger un paisaje. Y, si las máquinas generan consciencia, posiblemente entonces generen también

sentimientos. ¿Puede un algoritmo tener ego, envidia amar u odiar? ¿Somos algoritmos biológicos? ¿Es el cerebro sólo una máquina? Porque si es así, algún día las máquinas serán como nuestros cerebros, y deberían generar algún tipo de consciencia. Pero quizá no seamos sólo máquinas. Quizá existe algo más, algo intangible, etéreo y quizá inmortal llamado alma. Si los humanos somos más que simples máquinas, si existe un alma, entonces una máquina jamás será como nosotros. El progreso de la tecnología y la ley de Moore están en los albores de determinar finalmente quiénes somos.

Los grandes desafíos que genera la IA van mucho más allá de la investigación científica, la innovación tecnológica y sus aplicaciones prácticas en la economía. Como hemos visto, se plantean profundísimos dilemas éticos que deberán revestirse de un marco regulatorio sensato y eficiente. Conscientes de ello, las grandes marcas líderes en el ámbito (inicialmente IBM, Amazon, Apple, Google, Facebook y Microsoft, y ahora muchas más) crearon en 2016 un consorcio de investigación y debate sobre las implicaciones éticas de la IA (partnershiponai.org). Probablemente veamos emerger sistemas de certificación y calidad ética de nuestros sistemas de información. Los años que se presentan son tan apasionantes como inquietantes. Esperemos que sepamos articular los foros de reflexión, los mecanismos y los liderazgos que permitan que el futuro ofrezca tantas posibilidades como la revolución tecnológica realmente posibilita, un futuro digno y justo para todos por primera vez en la historia de la humanidad.

ÉticaInteligenciaArtificial

Impulsores:

Más información y contacto: Javier Sánchez jsanchez@aedashomes.com

SISTEMA EDUCATIVO inmoley.com DE FORMACIÓN CONTINUA PARA PROFESIONALES INMOBILIARIOS. ©

CURSO/GUÍA PRÁCTICA
DEL
BIG DATA INMOBILIARIO

Gestión empresarial de la información.
Business Intelligence. Data Mining.

Índice

¿QUÉ APRENDERÁ? 15

Introducción 16

¿Cómo ha transformado el Big Data el sector inmobiliario? 16

1. Lo más importante está por venir. 16

2. Un gramo de "oro" de toneladas de "mineral" digital (data mining). 16

3. La tasación inmobiliaria no se entiende sin el Big Data. 17

4. Big Data en la publicidad y marketing inmobiliario. 17

5. Mejora en la toma de decisiones sobre la compra de bienes inmuebles. 17

6. Detección de zonas ideales para la promoción inmobiliaria. 18

7. Inversión inmobiliaria con riesgo cero. 18

8. Internet de las cosas para mejorar la eficiencia y la rentabilidad. 18

9. Planificación de seguros y análisis del clima 19

PARTE PRIMERA 21

¿Qué es el Business Intelligence (Inteligencia de Negocio)? 21

Capítulo 1. Business Intelligence (Inteligencia de Negocio) 21

1. Todos tenemos mucha información, pero los que triunfan son los que ven las TENDENCIAS entre montañas de información. 21

a. Para tomar decisiones empresariales hay que tener herramientas de conocimiento. El conocimiento es hoy en día la herramienta más poderosa. 22

b. El conocimiento hoy en día viene de la tecnología (informática). Los negocios y la tecnología deben entenderse. 22

3. ¿Qué es el Business Intelligence (BI)? 23

a. Accesibilidad a la información. 23

b. Apoyo en la toma de decisiones. 24

c. Orientación al usuario final. 24

Proceso interactivo 25

Explorar 25

Analizar 25

Información estructurada y datawarehouse 25

Área de análisis 25

Comunicar los resultados y efectuar los cambios. 25

4. El objetivo del Business Intelligence: conseguir información y analizarla. 26

5. Ya tengo la información en una base de datos, ¿cómo la entiendo? Con una tecnología que se llama DATA MINING. 27

a. Ayudar a comprender el contenido de una base de datos. 27

b. Modelado. Conocimiento de base de datos con valor agregado. 27

TALLER DE TRABAJO 29

¿Has utilizado un buscador? Pues ya has hecho "Data Mining" 29

TALLER DE TRABAJO 31

No es lo mismo datos (la paja) que información (el trigo). 31

1. Lo que hace un programa informático de Data Mining es IMITAR el modo de aprendizaje HUMANO. 31

2. Recopilamos datos (aprender, experiencia). 32

3. Asimilamos los datos: conocimiento, información. 32

a. Las 5 "C" de los datos. 33

Contextualizados 34
Categorizados 34
Calculados 34
Corregidos 34
Condensados 34

b. Parámetros para utilizar la información. 34

- Accesibilidad (información de accesibilidad x) 34
- Comprensividad (información de comprensividad igual a x) 34
- Precisión (información precisa, o de precisión igual a x) 34
- Relevancia (información relevante "vs" información superflua) 34
- Puntualidad (información de alta/baja puntualidad) 34
- Claridad (información de alta/baja ambigüedad) 34
- Flexibilidad (información altamente compartible o de x nivel de compartibilidad) 34
- Verificabilidad (información de alta o baja verificabilidad) 34
- Cuantificabilidad (información cuantificable "vs" información no cuantificable). 34

4. Interpretamos la información: Conocimiento, sabiduría. 34

TALLER DE TRABAJO 38

Arquitecto Big Data, la profesión del futuro. 38

Capítulo 2. Las ventajas del Business Intelligence. 40

1. Las ventajas del Business Intelligence. 40

2. Ventajas económicas (ingresos y costes). 40

3. Ventajas competitivas. 42

4. Ventajas estratégicas. 42

TALLER DE TRABAJO 44

Big Data, el valor de negocio con los datos. 44

1. El volumen de los datos almacenados en los depósitos de las empresas ha pasado de ocupar megabytes y gigabytes a "petabytes". 45

2. Big Data puede tener las respuestas a todas nuestras preguntas. Es el fin de la teoría. 45

3. Las oportunidades: las empresas se pueden beneficiar de Big Data en varias áreas, como el conocimiento del cliente, marketing, operaciones y gestión del riesgo. 45

Áreas que se benefician del Big Data 45

- Marketing personalizado utilizando tendencias sociales 45
- Visión del negocio precisa 45
- Segmentación de los clientes 45
- Captura de oportunidades en ventas y marketing 45
- Toma de decisiones en tiempo real 45
- Detección de pérdida de clientes 45
- Cuantificación del riesgo 45
- Tendencias del sentimiento de mercado 45
- Comprensión de cambio del negocio 45
- Planificación y predicción 45
- Mejor análisis de costes 45
- Análisis del comportamiento de los clientes 45
- Rendimiento de la producción 45

Las oportunidades del Big Data 45

Análisis de los clientes 45
Marketing impulsado por los clientes: promociones y ofertas personalizadas basándose en las pautas de compras individuales. Prevención de la pérdida de clientes. 46
Recomendación de productos: filtros colaborativos, recomendaciones basadas en la actividad multicanal. 46
Análisis de marketing 46
Modelos del marketing mix: optimización del marketing mix y de las promociones utilizando modelos econométricos para evaluar el aumento de ventas con diferentes herramientas de marketing e identificar el más efectivo. 46
Optimización de los precios: utilizar los datos para evaluar la sensibilidad de la demanda a los precios y para optimizarlos en diversos puntos del ciclo de vida del producto. 46
Efectividad operativa 46
Análisis de datos operativos aprovechando abundantes datos de producción para mejorar los procesos y la calidad del producto. 46
Mejor planificación y predicción aprovechando la cantidad de datos de procesos históricos, recursos y productos. 46
Análisis de datos sobre clientes, transacciones y mercados para cuantificar el riesgo de clientes y productos. 46
Detección de fraude en tiempo real aprovechando datos de los puntos de venta y de los sistemas de transacciones y análisis. 46
Análisis de internet/móviles/redes sociales 46
Análisis de la actividad del cliente: almacenar las preferencias del cliente para personalizar lo que se muestra, monitorizar el uso para evaluar las métricas de la web. Monitorizar los medios sociales: analizar los sentimientos del consumidor hacia la marca y sus productos en redes sociales. 46

Modelos de negocio emergentes (visión del sector) 46

TALLER DE TRABAJO 59

Las claves del Big Data. 59

1. Los datos en crudo carecen de valor. 59

2. Los datos hay que verificarlos. 59

3. Los datos hay que estructurarlos. 60
El ejemplo de la geolocalización como suministro de datos. 60
Ejemplos de aprovechamiento de datos en ciudades inteligentes. 61
Ejemplos de datos por sensores (M2M) internet de las cosas. 61
Datos de transacciones 62
Datos oficiales. 62
Licenciamiento de datos 63
Datos que serán explotados por las empresas. 63

4. Tecnología del almacenamiento de datos. Las bases de datos NoSQL. 64

TALLER DE TRABAJO 67

El Big Data ya se ha quedado pequeño: ha llegado el Huge Data. 67

1. En los últimos 10 años se ha creado más información que en toda la historia de la humanidad. 67

2. Edge Computing como único modelo de gestión de datos capaz de absorber todo el huge data. 68

TALLER DE TRABAJO 70

Big Data empresarial. ¿Para qué podemos usar todos estos datos? ¿De qué nos sirve cuantificar? 70

TALLER DE TRABAJO 142

¿Qué es CRM (Customer Relationship Management) y Software CRM? 142

1. CRM (Customer Relationship Management) 142
a. ¿Qué es CRM (Customer Relationship Management)? 142
b. Funcionalidad del CRM 143
CRM operativo 143
CRM analítico 143
CRM colaborativo 143

2. Ventajas de utilizar un CRM marketing 143
a. Unificación de todas las bases de datos en una sola. 143
b. Análisis de datos y toma de decisiones. 143
c. Segmentación de clientes y oportunidades. 143

3. Marketing digital inmobiliario y sistema CRM. 144

4. Utilidades del CRM 145
a. Marketing de administración de clientes (marketing directo de base de datos). 145
b. Automatización y promoción de ventas, tecnologías "data warehouse". 145

5. Utilidad del CRM: gestionar la interacción de una empresa con sus clientes actuales y potenciales. 145
a. Aporta información completa del cliente sobre el proyecto, las facturas, inventario, etc. 145
b. CRM como modelo de gestión: la información para obtener una ventaja competitiva. 146
c. Redes sociales para volver al marketing 1 a 1 de las grandes empresas. 146
d. Acciones dentro de la base de datos: convertir datos en oportunidades de marketing.. 147
Módulo de ventas 147
Módulo de mercado 147

TALLER DE TRABAJO 149

Big Data empresarial. Predecir lo que quieren los clientes. 149

TALLER DE TRABAJO 150

El Big data como ayuda para tomar la mejor decisión inmobiliaria. 150

1. El Big Data permite diseñar y configurar una promoción adaptada a la demanda actual existente en una zona específica de una ciudad. 150

2. El cliente inmobiliario dispone de más datos para tomar la decisión económica más importante de su vida. 151

TALLER DE TRABAJO 152

Big Data inmobiliario. La analítica de datos puede utilizarse para reducir los costos operativos de la construcción o mejorar la eficiencia energética. 152

TALLER DE TRABAJO 154

¿Cómo saber manejar el Big Data inmobiliario? Búsqueda y emplazamiento de inmuebles. 154

1. Para la búsqueda y emplazamiento de inmuebles. 154
¿Qué lugar va a ser mejor para la captación y retención del talento altamente cualificado que es imprescindible para vuestro negocio? 155
¿Es mejor comprar o alquilar? 155
¿Es preferible que el inmueble esté en una zona céntrica o es mejor algo en la periferia? 155
¿Tiene sentido construir un edificio desde cero o sería más razonable reformar y adaptar algo existente? 155

2. ¿Qué necesitamos? 155
Modelos analíticos 155
Datos estructurados y no estructurados (costes inmobiliarios, transporte de la zona, etc.) 155

3. Edificios inteligentes. 155

TALLER DE TRABAJO 157

El Big Data en la valoración inmobiliaria. Herramientas de valoración de los bancos, tasadoras online y de las webs inmobiliarias. 157

TALLER DE TRABAJO 159

El Big data aplicado a un sistema de valoración automática de inmuebles basado en inteligencia artificial. 159

1. Big Data como machine learning que permite automatizar la valoración masiva de inmuebles. 159

2. Modelización de precios inmobiliarios. Modelo Big Data capaz de aprender y calcular automáticamente el precio de mercado en cada momento 160

3. Valoración periódica de las garantías inmobiliarias. Uso determinante para la revisión del valor de las garantías de las carteras hipotecarias de la banca. 160

TALLER DE TRABAJO 161

El Big Data del Registro de la Propiedad. MVI (Metodología de valoración inmobiliaria). 161

TALLER DE TRABAJO 162

El Big Data de predicción de tendencias inmobiliarias. 162

TALLER DE TRABAJO 163

Geointeligencia inmobiliaria. 163

1. El 80% de los datos de las organizaciones son susceptibles de ser geolocalizados. 163

2. La geointeligencia inmobiliaria muestra la importancia de la explotación inteligente del dato (catastro, etc). 163

3. Ventajas de la geointeligencia inmobiliaria (comparativas inmobiliarias, predicciones, etc.). 163

a. Predicciones (precio, liquidez, etc.) y gestionar de forma analítica una cartera inmobiliaria. 163
b. Combinación de capacidades de Big Data y geolocalización. 164
c. Digitalización total de procesos de planeamiento urbanístico. 164
d. Identificar patrones de conducta inmobiliaria. 164

TALLER DE TRABAJO 165

Caso práctico. Informe de Big Data inmobiliario del mercado en la Comunidad de Madrid y predecir tendencias. 165

TALLER DE TRABAJO 168

Caso práctico. Un análisis inmobiliario realizado mediante Big Data confirma que las viviendas situadas en un radio de 500 metros de un centro escolar eran un 6% más caras que las que se encuentran entre 500 y 1.000 metros. 168

TALLER DE TRABAJO 170

Caso práctico: Big data inmobiliario que analiza datos sociodemográficos para descubrir las tendencias de compra, venta o alquilar de cualquier área geográfica en España. Caso real de Big Data específico para inmobiliarias y APIs. 170

¿Cuántos particulares venden o alquilan una propiedad en una zona determinada? 170
¿Es el precio de esos inmuebles acorde con la tendencia inmobiliaria de la zona? 170
¿Cuánto tiempo permanecen las viviendas a la venta o en alquiler en un área? 170

TALLER DE TRABAJO 172

Big data BIM 172

1. El BIM y el Big Data aportan valor porque los datos cruzados generan información útil en la creación de valor empresarial. 172

2. ¿Qué puede hacer el Big Data por la construcción? 173

3. La metodología BIM integra bases de datos procedentes del Big Data 173

4. El control de suministros de proyecto también se monitoriza con técnicas de Big Data. 174

TALLER DE TRABAJO 175

Big data y planificación urbanística. Urban Discovery 'reordena' los mapas de Madrid, Barcelona y México con ayuda del 'Big Data'. 175

Los cambios en el entorno de la ciudad (comercios, infraestructuras, fluctuaciones inmobiliarias) influyen en la toma de decisión de la demanda inmobiliaria y en la toma de decisiones de gestión urbanística. 175

TALLER DE TRABAJO 177

Caso práctico de aplicación del Big Data inmobiliario: herramienta de geolocalización, basada en Big Data inmobiliario, que ofrece información detallada sobre el mercado de la vivienda residencial en España a nivel de sección censal. 177

TALLER DE TRABAJO 178

Caso práctico de aplicación del Big Data inmobiliario: en el caso de Housfy el Big Data indica, en un radio de 500 metros de dónde se encuentra una vivienda, cuáles son las viviendas que están en venta, a qué precio y cuantos días llevan a la venta. En función de este último se determina cual es el ratio de liquidez de la zona. 178

TALLER DE TRABAJO 180

Caso práctico de aplicación del Big Data inmobiliario: fabricante de electrodomésticos ha implementado un proyecto para mejorar la eficiencia del uso de su edificio corporativo, que incluye instalaciones inteligentes que generan diariamente datos útiles respecto a su ocupación puntual por áreas. A partir de esta información, el sistema ajusta los parámetros de iluminación y aire acondicionado de manera eficiente. 180

TALLER DE TRABAJO 181

Caso práctico de aplicación del Big Data inmobiliario: técnicas de racionalización de costes inmobiliarios (facility management). 181

TALLER DE TRABAJO 184

Caso real de explotación de la información con BIM, Big Data y Data Analytics para el desarrollo de sistemas de gestión inteligente de infraestructuras concesionales y la implantación de plataformas de gestión integrables con las smart cities para sincronizar las operaciones de la compañía con las demandas de las ciudades. 184

TALLER DE TRABAJO 186

El Big Data aplicado a los centros comerciales. Monitorizar todos los movimientos en interiores y exteriores para entender los comportamientos de los clientes. 186

1. Saber de qué parte de la ciudad viene el usuario, para dónde va, y cuándo viene al centro comercial, y si lo hace con regularidad 187

2. Conocer el perfil de cliente que visita el centro investigando en qué lugares ha estado anteriormente para después enviarle sugerencias específicas de su gusto, o también para controlar a la competencia. 187

3. Big Data como previsor de la remodelación de una infraestructura (centro comercial). 188

TALLER DE TRABAJO 189

Esquemas. Caso práctico. Aplicación del BIG DATA en una cadena de grandes centros comerciales de alimentación. 189

TALLER DE TRABAJO 209

Telegestión y monitorización de instalaciones de centros comerciales. Aplicación de técnicas de inteligencia artificial y Big Data para la mejora de estándares de eficiencia de instalaciones multisite. 209

1. ¿Qué es la telegestión y monitorización de instalaciones de centros comerciales? 209

2. La implantación de plataforma monitorización y control. 209

3 Funcionalidades de la implantación de plataforma telegestión y monitorización en centros comerciales. 210

4. Ejemplos de resultados 211
a. Equipos de climatización no conectados al sistema de control centralizado. 211
b. Problemas en circuitos concretos: Escaleras mecánicas. 211
c. Ejemplo de registro de temperatura ambiente en local en la que una zona tiene problemas de temperatura. 211
d. Ajustes en la operativa de local comercial con un sistema de refrigeración basada en aporte de agua fría por parte del centro. 212
e. Averías localizadas remotamente 212
1. Alarma de máquina derivada de configuración incorrecta del horario 212
2. Climatización parada por falsa alarma de incendios 212
3. Red de recarga vehículos eléctricos. 212

PARTE SEGUNDA 233

Vamos a aplicar un sistema de Business Intelligence (Inteligencia de Negocio) en nuestra empresa. 233

Capítulo 3. Planificación de proyectos de Business Intelligence. 233

1. ¿Cómo crear un sistema de información en la empresa? 233
Una forma simplificada del cálculo del ROI: Valor para el negocio / Coste del proyecto. 233

2. Planificación de proyectos de Business Intelligence. 234
1. Planificación del proyecto 234
2. Arquitectura tecnológica 235
3. Diseño 235
4. Construcción 235
5. Despliegue 235
6. Operación 235

3. Fase preliminar de la planificación de proyectos de Business Intelligence. 236

4. Selección del programa informático adecuado. 236
1. Inicio del proyecto 237
2. Análisis de los procesos de negocio 237
3. Definir los requerimientos 237
4. Punto de decisión 237
5. Gestión de los proveedores 237

5. Fase de ejecución de proyectos de Business Intelligence. 238

TALLER DE TRABAJO 240

Arquitectura del Sistema. También aquí hay un certificado ISO. 240

TALLER DE TRABAJO 242

Herramientas informáticas del Business Intelligence. 242

TALLER DE TRABAJO 243

Selección del programa informático adecuado para un sistema de Business

Intelligence. 243
PARTE TERCERA 272
Primero nos hacemos con los datos. 272
Capítulo 4. El almacenamiento de datos (datawarehouse). 272
1. Características del almacenamiento de datos (datawarehouse). 272
2. Objetivos del almacenamiento de datos (datawarehouse). 273
3. Clases del almacenamiento de datos. Data Mart 274
TALLER DE TRABAJO 277
La experiencia de las grandes empresas españolas con el Big Data. 277
Consejo para empezar: focalizar los esfuerzos iniciales - tanto de inversión como de recursos - de la transformación Big Data en realizar primeros pilotos más que en construir grandes arquitecturas de almacenamiento y explotación de datos. 277
TALLER DE TRABAJO 294
NoSQL: las Bases de Datos del Big Data 294
Capítulo 5. Técnicas de explotación del Data Warehouse. 493
1. Técnicas de explotación del Data Warehouse. 493
1. OLAP (On Line Analytical Processing) 493
2. Query & Reporting 494
TALLER DE TRABAJO 496
¿Cuál es la diferencia entre el Data Warehouse (almacenar información) y el y Data Mining (extraer de los datos información útil para la empresa)? 496
PARTE CUARTA 498
Ya tenemos los datos, ahora los analizamos: KDD (en informática). Data Mining (en inteligencia artificial). 498
Capítulo 6. Análisis Exploratorio de Datos (E.D.A.: Exploratory data analysis) 498
Capítulo 7. Extracción de datos ocultos en bases de datos (KDD) (Knowledge Discovery in Databases). 500
1. ¿Qué es el (KDD) (Knowledge Discovery in Databases)? Pues el descubrimiento de datos. 500
2. Proceso KDD 501
1. Pre-procesamiento de Datos: Limpieza, integración y transformación. 502
2. Data Mining: Uso de métodos inteligentes para extraer conocimiento (búsqueda de oro) . 502
3. Evaluación de patrones encontrados y presentación 502
3. ¿Por qué utilizo el KDD? ¿Qué consigo con ello? 502
4. ¿Qué fases sigue el KDD? 502
a. Selección de datos. 502
b. Preprocesamiento. 503
c. Transformación. 503
5. ¿Qué herramientas utiliza el KDD? 503
TALLER DE TRABAJO 505
El proceso de KDD. Desde el preprocesamiento al post procesamiento. 505
TALLER DE TRABAJO 508

El KDD, un proceso interactivo de búsqueda de información entre un volumen de datos que excede de la capacidad humana. 508

1. Técnicas de análisis automatizadas de bases de datos. 508

2. La identificación de los datos útiles para extraer la información que nos permita anticiparnos al FUTURO. 510

Capítulo 8. Acumulación y análisis de datos. Data Mining 512

1. ¿Qué es el Data Mining? 512

2. Data Mining: inteligencia artificial y análisis estadístico. 514
a. Clasificación 514
b. Asociación (linkage analysis) 515
c. Secuencia 515
d. Clúster 515

TALLER DE TRABAJO 517

Data Mining (en inteligencia artificial) o KDD (en informática). 517

TALLER DE TRABAJO 518

¿Qué es el Data Mining y cómo se relaciona con el KDD? 518

TALLER DE TRABAJO 521

La calidad de datos. El proceso KDD Extracción de datos ocultos en bases de datos (KDD) 521

Capítulo 9. Análisis en Data Mining. 542

1. Análisis en Data Mining. 542
a. En una montaña de datos, seguro que hay oro (claves para el futuro empresarial). 542
b. Elegir el sistema informático que analice la información y saque conclusiones. 542

2. Los indicadores que miden si el Data Mining es el adecuado. 543

TALLER DE TRABAJO 546

Ejemplos de usos empresariales del Data Mining. 546

1. Relación con el cliente. 546

2. Patrones de fuga de clientes a la competencia. 547

3. Recursos humanos. 547

4. Internet. Comportamiento de los visitantes de páginas web. 547

TALLER DE TRABAJO 549

El Data Mining y su aplicación en el marketing. 549

Capítulo 10. Clasificación de sistemas de Data Mining 550

1. Clasificación por técnicas del Data Mining. 550
Visualización. 550
Verificación. 550
Descubrimiento. 550

2. Clasificación por objetivos del Data Mining. 551

3. Clasificación por tendencias o líneas de investigación del Data Mining. 551

3. Clasificación por lenguaje de resultados del Data Mining. 551

TALLER DE TRABAJO 553

Data Mining: entre la estadística y la inteligencia artificial. 553

TALLER DE TRABAJO 554

Data Mining: obtener datos con métodos estadísticos y el aprendizaje automático (inteligencia artificial) me interpreta el futuro empresarial en base a estos datos. 554

TALLER DE TRABAJO 556

Técnicas estadísticas. 556
Visualización 556
Procesamiento paralelo 556

TALLER DE TRABAJO 558

Indicadores clave de negocio (KPI) 558

TALLER DE TRABAJO 561

En un ticket de compra tenemos mucha información (hora, producto, etc). 561

TALLER DE TRABAJO 564

Control del coste de suministro vía el análisis de los pedidos. 564

Capítulo 11. Fases del Data Mining 568

1. El Data Mining en la fase de modelamiento. 568

2. Fases del Data Mining. 569

3. Reconocimiento de patrones, parte fundamental de la Data Mining. 569

TALLER DE TRABAJO 571

Fases del Data Mining. 571

TALLERES DE TRABAJO 574

Metodologías de Data Mining. CRISP-DM y SEMMA. 574

TALLER DE TRABAJO 576

El potencial de Big Data en el análisis del riesgo inmobiliario. 576

1. El Big Data en la gestión de riesgos de la construcción e inmobiliarios. 576

2. Aplicaciones de Big Data para la gestión de riesgos. 577
a. Identificar tendencias emergentes y factores de riesgo. 577
b. Evaluar ubicaciones potenciales de negocios 577
c. Identificación de posibles fraudes 577
d. Evaluar el riesgo financiero 577
e. Gestión de riesgos asociados a proveedores. 578
f. Control de la competencia para no perder clientes. 578
g. Gestión de impagados. 578
h. Gestión de seguros de la construcción. 578
i. Anti-blanqueo de dinero 579

TALLER DE TRABAJO 580

Ventajas del BIG DATA en el mercado inmobiliario. 580

1. Estudios de mercado inmobiliario al instante. 580

2. Anticipar tendencias de preferencias inmobiliarias de los consumidores. 580

3. Seguimiento del valor de una cartera inmobiliaria 580

4. Exploración comparativa de inversores inmobiliarios. 580

5. El Geomarketing o mapas con datos de precios, tipología, etc. 581

TALLER DE TRABAJO 582

La revolución del 'BIG DATA' en el sector inmobiliario. 582

1. La información del mercado inmobiliario se está adaptando a los procesos de gestión de grandes datos (Urban Data Analytics). 582

2. Las inmobiliarias pueden agilizar la toma de decisiones de inversión o venta con un click. 583

3. ¿Qué puede descubrir un sector tan volátil como el inmobiliario con el Big Data? 583

4. Casos reales de inmobiliarias que utilizan BIG DATA. 584

TALLER DE TRABAJO 588

Esquemas. Aplicación del BIG DATA para la valoración de inmuebles a gran escala. 588

1. Big Data Inmobiliario 588
Fuentes internas de clientes. 588
Fuentes externas: Precios de oferta en portales inmobiliarios, Catastro, EPF, Padrón, cartografía, IPV, ECV, EPA… 588

2. Precios de venta. Closing Price. 588
Mercado puntual inmobiliario. 588
Índice de fiabilidad de una oferta. 588
Ordenación de comparables. 588
Similitud geográfica inmobiliaria. 588
Cada inmueble, geolocalizado. 588
Testigos para cada inmueble. 588
Testigos externos (en oferta inmobiliaria) 588
Testigos internos (inmuebles vendidos) 588
Valoración masiva y automática con la mejor estimación del precio de cierre. 588
Tiempo estimado hasta la venta. 588

TALLER DE TRABAJO 601

BIG DATA en el sector inmobiliario. 601

Informe en inglés de empresa líder en BIG DATA inmobiliario. 602

1. Grandes volúmenes de datos inmobiliarios ya están siendo recopilados y analizados en tiempo real, lo que permite reformar edificios sobre la marcha. 602
Ejemplos: mejora de la eficiencia energética. 602

2. Reduce los costes de las operaciones inmobiliarias. 602

3. Los perfiles de los clientes inmobiliarios permiten desarrollar servicios de mayor calidad ajustados a las necesidades concretas. 602
Ejemplo: servicio de atención al cliente. 602

4. Las grandes estrategias de datos ayudan a conocer los riesgos inmobiliarios y tomar decisiones de inversión. 602

5. Mayor impacto del BIG DATA en el sector inmobiliario. 602
Consultoría de transacciones inmobiliarias. Informes del mercado inmobiliario. Predicciones más precisas. Identificación de relaciones complejas que afectan al mercado inmobiliario. 602
Inversión en propiedades. Análisis de riesgos del mercado inmobiliario. 602
Gestión de edificios. 602
Gestión de fondos inmobiliarios. 602
Finanzas inmobiliarias. 602
Desarrollo del proyecto/implementación. 602

TALLER DE TRABAJO 625

La revolución del 'BIG DATA' en el urbanismo. Ciudades inteligentes (smart cities). 625

1. Infraestructura de ciudades inteligentes (contadores de servicios públicos, alumbrado público, sistemas de agua, etc.) 625

2. El diseño del urbanismo eliminará el ruido gracias al BIG DATA. 626
TALLER DE TRABAJO 633
La experiencia de IBM en el Data Mining (sistemas de consulta QUERY) y los sistemas SQL. Análisis de datos de empresas. 633
TALLER DE TRABAJO 648
Ejemplos de sistemas Data Mining en base a esquemas. 648
IBM Intelligent Miner 648
SAS Enterprise Miner 648
Microsoft SQLServer 648
SGI MineSet 649
Clementine (SPSS) 649
DBMiner (DBMiner Technology Inc.) 649
TALLER DE TRABAJO 650
Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) 650
TALLER DE TRABAJO 659
Recomendación de marcas de programas informáticos para el Data Mining. 659
PARTE QUINTA 666
Las herramientas de apoyo a la toma de decisiones de los ejecutivos. 666
Capítulo 12. Sistemas de apoyo a la toma de decisiones 666
PARTE SEXTA 668
Inteligencia artificial y Aprendizaje automático. 668
Capítulo 13. Inteligencia artificial y Aprendizaje automático. 668
1. Inteligencia artificial y Aprendizaje automático. 668
2. El aprendizaje inductivo. 669
3. Agrupamiento. Clustering. ("Segmentación") 670
4. Reglas de Asociación 671
5. La predicción 672
a. Árboles de Predicción 672
b. Estimador de Núcleos 672
c. Árboles de Decisión 673
d. Redes de Neuronas 674
e. Técnicas Genéticas: Algoritmos Genéticos ("Genetic Algorithms") 676
TALLER DE TRABAJO 678
¿Cómo cambiará el sector inmobiliario con la inteligencia artificial? 678
1. ¿Por qué es tan importante el Big Data en el sector inmobiliario? 678
2. El Big Data es sólo el principio, lo importante es el análisis de la información (los datos). 679
3. ¿Cómo pueden los agentes inmobiliarios y sus clientes beneficiarse de la IA? 679
4. ¿Dónde pueden las empresas inmobiliarias aprovechar mejor la IA? 680
a. Comercialización y ventas 680
b. Gestión de datos inmobiliarios. 680

5. ¿Cómo fijar una estrategia para usar IA en una inmobiliaria? _____ 680

TALLER DE TRABAJO _____ 682

¿Cómo aprenden las máquinas (inteligencia artificial). El aprendizaje inductivo del programa informático NO SUPERVISADO. En esquemas. _____ 682

TALLER DE TRABAJO _____ 698

El Big data aplicado a la segmentación de clientes mediante inteligencia artificial. 698

¿QUÉ APRENDERÁ?

- **Big Data, el valor de negocio con los datos.**
- **Herramientas informáticas del Business Intelligence.**
- **Acumulación y análisis de datos. Data Mining**
- **La calidad de datos. El proceso KDD Extracción de datos ocultos en bases de datos (KDD).**
- **Ventajas del BIG DATA en el mercado inmobiliario.**
- **El 'BIG DATA' en el urbanismo. Ciudades inteligentes (smart cities).**

Introducción

¿Cómo ha transformado el Big Data el sector inmobiliario?

1. Lo más importante está por venir.

La implementación de Big Data en el campo de bienes inmuebles es probable que sea lenta. Sin embargo, muchas empresas inmobiliarias y empresas de desarrollo de software inmobiliario ya están aprovechando los beneficios de esta tecnología para mejorar la eficiencia de los agentes inmobiliarios, simplificar el proceso de búsqueda de viviendas para los clientes y eliminar los costes innecesarios en el desarrollo.

El universo digital se está expandiendo. En 2012 la informática entró en la era Zettabyte. Las redes sociales, dispositivos móviles, datos de dispositivos portátiles, información de negocios son solo algunos tipos de fuentes que pueden generar enormes cantidades de datos. El pronóstico para el volumen de datos creados en todo el mundo muestra que en 2025 alcanzaremos 163 zettabytes. En comparación, la cantidad total de información digital creada por la humanidad en 2009 fue la mitad de un zettabyte. Si ya le sorprende el tamaño de la cantidad de información que se procesa, este es otro hecho interesante. Hoy en día, solo se procesa el 0,5% de todos los datos disponibles. Por eso, lo más importante está por venir.

2. Un gramo de "oro" de toneladas de "mineral" digital (data mining).

Sin embargo, las tecnologías de Big Data no tienen tanto que ver con el volumen, sino con los enfoques, las herramientas y los métodos de procesamiento de datos que ayudan a extraer un gramo de "oro" de toneladas de "mineral" digital (data mining).

Durante la última década, las tecnologías de innovación han reformado casi todas las áreas de las actividades de las inmobiliarias, ya sea construyendo un modelo de negocio, utilizando recursos humanos u optimizando los costes.

3. La tasación inmobiliaria no se entiende sin el Big Data.

Por ejemplo, cualquier inmueble, como propiedad tangible, tiene su valor en el mercado inmobiliario. Es útil saber su precio al realizar cualquier transacción. Como regla general, la evaluación es realizada por expertos tasadores. El Big Data inmobiliario ha realizado ajustes a la situación actual.

Ya hay muchos servicios que hacen una evaluación de la propiedad inmobiliaria aportando una gran cantidad de parámetros. Por ejemplo, a principios de este siglo, el portal Zillow combinó 180 periódicos locales con anuncios de compra y venta en su plataforma, y hoy ofrece un programa llamado Zestimate que valora el precio de venta de una vivienda y la renta de su alquiler.

4. Big Data en la publicidad y marketing inmobiliario.

Una de las tendencias tecnológicas inmobiliarias más recientes es el uso del Big Data en la publicidad y marketing inmobiliario. Casi el 90% de los compradores de viviendas buscan su casa en internet. El portal sabe exactamente qué inmueble está buscando. Cuando un cliente potencial va a una página web elige una búsqueda de parámetros bastante específicos. Gracias al análisis de datos los especialistas en marketing inmobiliario podrán hacerse con los datos de preferencia, la edad, etc.

Dichos datos brindan la oportunidad de hacer un anuncio más personalizado. Por ejemplo, gracias a los algoritmos de análisis de datos, la plataforma Streeteasy de Zillow, un servicio de alquiler de apartamentos en Nueva York, conoce perfectamente a su público y crea campañas publicitarias ingeniosas para todos aquellos que buscan un lugar para vivir en Nueva York.

5. Mejora en la toma de decisiones sobre la compra de bienes inmuebles.

¿Qué suele ver un cliente potencial cuando busca una vivienda para alquilar o comprar? El usuario solo ve la dirección y algunas fotos, mientras que otros datos importantes permanecen ocultos.

Los filtros avanzados de búsqueda de propiedades y el descubrimiento de información relevante del hogar requieren el procesamiento de una gran cantidad de datos. El portal Trulia brinda la oportunidad de evaluar un apartamento o una casa en términos de una gran cantidad de parámetros. Puede calcular el tiempo

para ir al trabajo, dependiendo del tipo de transporte que usa, el promedio de edad de los vecinos, averiguar la cantidad y los tipos de delitos en el área, etc.

6. Detección de zonas ideales para la promoción inmobiliaria.

La ubicación puede considerarse el elemento más importante. El Big Data de bienes inmuebles ayuda a elegir la ubicación óptima teniendo en cuenta su propósito, por ejemplo dónde construir un centro comercial para atraer a más clientes y cómo ubicar un centro de negocios para facilitar el trabajo de los empleados.

Por ejemplo, Deepblocks aplica inteligencia artificial para analizar grandes volúmenes de datos de proyectos inmobiliarios. El proceso de análisis predictivo de bienes inmuebles necesita unos minutos, mientras que anteriormente requería de 3 a 6 meses de trabajo minucioso por parte de muchos expertos en el mercado inmobiliario.

7. Inversión inmobiliaria con riesgo cero.

El análisis de Big Data ofrece una imagen clara de cómo invertir y dónde comprar una propiedad de acuerdo con los conjuntos de datos históricos. Antes invertir en bienes inmuebles era un negocio arriesgado. Pero ahora, con la tecnología del Big Data, a los inversionistas les resulta muy atractivo conocer las perspectivas de los activos que compran en términos de variables demográficas como el suministro de agua, electricidad, tráfico, otros servicios y servicios públicos.

El Big Data ayuda a enmarcar los informes financieros y facilita que los gerentes de carteras y los inversores tomen mejores decisiones al invertir sus fondos.

Dado que la mayoría de las transacciones de fondos se realizan por medios digitales, se debe tener cuidado para evitar cualquier actividad engañosa. Por lo tanto, el Big Data habilita los controles y los puntos de precaución al realizar actividades de transacción de fondos.

8. Internet de las cosas para mejorar la eficiencia y la rentabilidad.

El internet de las cosas (Internet of Things (IoT)) está asociado con la tecnología del Big Data que ayuda a monitorear la propiedad o el edificio. Ayuda a evaluar las mejoras necesarias para alcanzar su eficacia.

9. Planificación de seguros y análisis del clima

De acuerdo con los datos históricos de huracanes y condiciones climáticas catastróficas, el Big Data analiza las restricciones geográficas y evalúa la propiedad a fin de asegurarla.

Estos son los factores clave en función de los cuales Big Data encuentra la solución en el negocio de inversión en bienes inmuebles.

Estos son algunos de los ejemplos de Big Data que están interrumpiendo en el negocio inmobiliario:

Bowery

Facilita al comprador aspectos clave sobre cada aspecto de la valoración de la propiedad. Ayuda a los profesionales de bienes inmuebles a simplificar el proceso de evaluación que consume tiempo.

Enertiv

Transforma en tiempo real el conjunto masivo de datos de construcción en valor de activos a través de la tecnología IoT como su principal fortaleza.

Coldwell Banker

Coldwell Banker marca su presencia al equipar al equipo de ventas con una aplicación completa para rastrear al comprador en términos de sus intereses y requisitos.

CrediFi

Como su nombre lo indica, se concentran en los datos cruciales para las evaluaciones financieras en la industria de bienes inmuebles comerciales. También ayuda a gestionar un préstamo.

VTS

VTS destaca en la usabilidad de los datos. Se realiza reuniendo los datos cruciales, modificándolos en una fuente de información y, finalmente, convirtiéndolos en un producto accesible para cualquier persona del equipo de la empresa en cualquier tipo de dispositivo.

Jones Lang LaSalle

JLL ayuda a los agentes inmobiliarios aportando datos e información importantes sobre ubicaciones o el tipo de propiedad que están vendiendo.

JLL recopila todos los datos y los hace accesibles para que puedan ahorrar su tiempo en lugar de consultar.

Xceligent

Ayuda en el proceso de compra orientado a la investigación. Se unifica la información del comprador, la investigación de inquilinos y tendencias recientes del mercado. Estos datos se recogen para identificar a los compradores potenciales, los actores del mercado real.

Pero todo esto es sólo el principio, lo más importante del Big Data inmobiliario está por venir.

PARTE PRIMERA

¿Qué es el Business Intelligence (Inteligencia de Negocio)?

Capítulo 1. Business Intelligence (Inteligencia de Negocio)

1. Todos tenemos mucha información, pero los que triunfan son los que ven las TENDENCIAS entre montañas de información.

Las empresas suelen generar grandes cantidades de información sobre sus procesos productivos, desempeño operacional, mercados y clientes. Pero el éxito de los negocios depende por lo general de la habilidad para ver nuevas tendencias o cambios en las tendencias.

- Las aplicaciones de Data Mining pueden identificar tendencias y comportamientos, no sólo para extraer información, sino también para descubrir las relaciones en bases de datos que pueden identificar comportamientos que no muy evidentes.

Cada día generamos una gran cantidad de información, algunas veces conscientes de que lo hacemos y otras veces inconscientes de ello porque lo desconocemos.

- Nos damos cuenta de que generamos información cuando registramos nuestra entrada en el trabajo, cuando entramos en un servidor para ver nuestro correo, cuando pagamos con una tarjeta de crédito o cuando reservamos un billete de avión.
- Otras veces no nos damos cuenta de que generamos información, como cuando conducimos por una vía donde están contabilizando el número de automóviles que pasan por minuto, cuando se sigue nuestra navegación por Internet o cuando nos sacan una fotografía del rostro al haber pasado cerca de una oficina gubernamental.