

# HOLA ALEXA ¿DÓNDE ESTÁ MI HORMIGÓN?

La industria de la construcción se está enfrentando a un cambio importante. Las herramientas y procesos tradicionales se están mejorando o reemplazando por la inteligencia artificial (IA). Desde camiones de prefabricado autónomos hasta toma de decisiones automatizadas e incluso robots de montaje en la pared, los algoritmos están impulsando y desafiando las mentalidades tradicionales. En este artículo se analiza la tecnología que se encuentra detrás de estas herramientas.

Todos conocemos bien el sufrimiento que significa comenzar un proyecto de renovación del hogar. Acaba de volver de la ferretería con el automóvil lleno de materiales de construcción, y se da cuenta de que tiene que volver; no solo una vez, si no que muchas veces. No importa si es un amateur o un profesional de temporada, en algún punto todos compramos la pieza equivocada, olvidamos algo o simplemente no compramos lo suficiente desde el comienzo.

Lo que solía ser una actividad que requiere mucho tiempo y un posible riesgo para el plazo de su proyecto, ahora se puede hacer con un simple comando

por voz. "Alexa, has un pedido de cuatro sacos de 25 kg de CEM I 42.5N y tres sacos de gravilla de 20 mm". Gracias a un servicio de envío inmediato a la puerta de su casa, ya no tiene excusas para no terminar el proyecto a tiempo.

## El experto digital que lo hace todo

Los asistentes mejorados con IA, como Siri, Alexa y Cortana se han convertido en una parte normal, si es que no fundamental, de nuestra vida. Ahora están a punto de ser parte del personal de nuestra industria. El término "Inteligencia artificial" siempre ha sido una fuente

de confusión y controversia. El tipo de IA más sobresaliente, que está acaparando la atención e inspirando situaciones catastróficas, es la llamada Inteligencia artificial general. Su finalidad es crear un robot o androide que se parezca, hable e incluso reaccione como una persona. Los asistentes mejorados de IA como Siri, Alexa o Cortana son un ejemplo inicial de este enfoque.

Sin embargo, aún no existe un experto digital que pueda superar o reemplazar a los constructores humanos, y la verdad es que todavía tiene un largo camino que recorrer. Por el contrario, la mayoría de los programas de IA que existen son

especialistas “limitados” que pueden ganarle a las personas en ajedrez o que pueden dominar tareas específicas para solucionar problemas concretos de negocio. Este tipo práctico de IA utiliza técnicas de aprendizaje automático y está generando valor a nuestra industria.

### La caja de herramientas de IA

A diferencia de la finalidad de la IA general de imitar la inteligencia humana, las herramientas de aprendizaje automático usan algoritmos para aprender por repetición de datos y adaptarse a estos, lo que permite a las computadoras encontrar información oculta sin indicarles dónde buscar. Un ejemplo sencillo de esto lo podemos encontrar en la bandeja de entrada de su correo electrónico: los filtros de spam. Los filtros basados en una regla simple no son muy efectivos contra el spam, ya que los generadores de spam pueden actualizar rápidamente sus mensajes para evitarlos. Por otro lado, los filtros de spam mejorados con aprendizaje automático aprenden constantemente de una variedad de señales y se ajustan a las necesidades de correo electrónico del usuario en particular.

El campeón oculto de la IA es la investigación de operaciones (IO). Usa métodos analíticos (optimización matemática, métodos heurísticos, etc.) para analizar enormes cantidades de datos con el fin de optimizar la planificación y el control en tiempo real de los procesos de negocio. Gran parte de esta tecnología tiene sus raíces en la optimización de la cadena de suministros, y a mediados de los noventa, ingresó a nuestra industria gracias a enormes mejoras en la potencia de computación económica. Redlands en Francia (ahora LafargeHolcim) fue la primera empresa en la industria de áridos y prefabricados en usar una herramienta de planificación IO para optimizar las operaciones de su flota de camiones. Seis

años después, lo siguió Hanson Australia (parte de HeidelbergCement Group).

Desde una perspectiva clásica de investigación, la IO y IA son dos disciplinas distintas que han desarrollado de manera independiente técnicas de informática basadas en la inteligencia. Sin embargo, si tomamos la definición general de la IA, los sistemas de construcción que demuestran conductas inteligentes, IO, se pueden clasificar como parte de la IA.

### El ABC del aprendizaje automático

Además de los datos, el ML genera muchos términos de moda: aprendizaje profundo, minería de datos, análisis predictivo, ingeniería de datos, ciencia de datos, aprendizaje estadístico y la lista continúa. Lo que tienen en común es que usan algoritmos para analizar datos, aprender de ellos y tomar una decisión o hacer una predicción según lo que aprendieron. Como en la escuela, hay distintos métodos de enseñanza. Algunos prefieren enseñar la teoría, mientras que otros prefieren que sus estudiantes practiquen. Analicemos tres de estos métodos: aprendizaje por refuerzo, aprendizaje sin supervisión y aprendizaje supervisado.

El aprendizaje por refuerzo es básicamente la “escuela de vida” o el aprendizaje por ensayo y error. Por ejemplo, los niños aprenden a caminar por repetición, por ejemplo: lo intentan, se caen y lo vuelven a intentar una y otra vez antes de poder hacerlo bien eventualmente. El mismo principio se puede usar para enseñarle a un robot a caminar. En vez de usar programación y simulaciones que toman tiempo, los algoritmos que aprenden por refuerzo recurren al proceso de ensayo y error, y aceleran considerablemente la curva de aprendizaje.

Similar al método educativo Montessori, donde los estudiantes están relativamente sin supervisión y aprenden usando materiales y no con una indicación directa, el aprendizaje sin supervisión es una rama del aprendizaje automático que aprende de datos de prueba que no se han etiquetado, clasificado ni categorizado. Ambos fundadores de Google fueron alumnos Montessori y, irónicamente, fue su software para jugar Go, AlphaGo Zero, el que dio un enorme paso al aprendizaje automático sin supervisión. Mientras que las computadoras ya han derrotado a campeones humanos de Go, Zero solo se programó con las reglas bá-

sicas del juego. Todo lo demás lo aprendió de cero. Comenzó con movimientos aleatorios en el tablero, pero ganó todas las veces; Zero actualizó su sistema y volvió a jugar contra sí mismo. Una y otra vez. Millones de veces.

Por el contrario, el aprendizaje supervisado se puede comparar con un tipo de clase con formato escolar donde tienes un profesor en frente de la clase. La ingeniería de datos funciona como un orientador para enseñarle al algoritmo las conclusiones que deberían obtener. El aprendizaje supervisado requiere que los resultados posibles sean conocidos y que los datos para enseñarle al algoritmo estén etiquetados con las respuestas correctas, por ejemplo, saber la diferencia entre un tornillo y un perno solo con mirar fotos.

### De los bloques de Jenga a los ladrillos de una casa

A comienzos de 2019, los ingenieros en MIT desarrollaron un robot que puede jugar Jenga, un juego que consiste en sacar bloques de una torre sin que se caiga en el proceso. Aunque jugar Jenga no parece ser una habilidad fundamental para los robots, la tecnología subyacente que combina vista, sensibilidad de tacto y conocimiento es muy necesaria en la industria de la construcción, como cuando se colocan ladrillos. Si usted cree que los robots nunca podrán ser capaces de realizar dicha labor, googlee “HRP-5P”, un robot que puede instalar paneles de yeso-cartón.

Sin embargo, la IA es mucho más que tan solo robótica. Hay una infinidad de aplicaciones donde los algoritmos proporcionan músculos del cerebro a otras áreas de nuestra industria, desde la cadena de suministro y la planificación de recursos hasta un algoritmo de revisión de contratos en el departamento de asuntos legales. Del mismo modo, los científicos de I+D de un productor de hormigón, como también los ingenieros de

diseño de una empresa de construcción se pueden beneficiar de esto. El aprendizaje automático les permite explorar todas las combinaciones posibles de una solución, mientras que genera rápidamente alternativas de diseño, probando y aprendiendo de cada interacción lo que funciona y lo que no. Los ayuda a reducir la cantidad de tiempo que ocupan en tareas repetitivas y monótonas, de este modo potencia sus habilidades para solucionar problemas y su creatividad. En otras palabras, para las empresas que tienen problemas para contratar nuevos profesionales capacitados, el ML proporciona los medios para mejorar las capacidades de su personal existente y solucionar la falta de personal. Como podemos ver en el siguiente ejemplo de la industria de la logística, contratar algoritmos puede llegar a ser mucho más productivo que contratar robots o nuevos conductores.

### Sin manos en el volante

Hay una enorme escasez de conductores de camiones en muchos países del mundo, no es ningún secreto, daña todas las aristas de la industria de transporte. Algunos dicen que los camiones autónomos con IA son la solución a la escasez de conductores. Todos están de acuerdo con que habrá camiones autónomos, pero no hay un consenso de cuándo llegarán a nuestras calles. Además, tendrán un conductor, al menos en un comienzo. Tardará muchos años antes de que los camiones realmente no tengan conductores. No debemos olvidar que conducir un camión es mucho más que sostener el volante. Esto se aplica particularmente a la industria de prefabricado. Mientras los conductores de camiones pronto podrían ver amenazado su título de “reyes del camino” por la IA, los despachadores de la planificación de transporte han estado colaborando exitosamente con los algoritmos por décadas. Cuando las herramientas digitales de toma de decisiones cuentan con los algoritmos más recientes,

facilitan la reducción en tamaño de la flota de camiones en un 14 por ciento, consulte la figura 3. En otras palabras, una flota con 100 camiones se puede reducir a 86; eso significa que se necesitan 14 conductores menos, ya sean personas o robots.

### Alexa, construye una casa

De la edad de piedra a la IA, las herramientas han tenido un enorme impacto en la evolución del ser humano. Hasta el momento, la IA no ha sido nada más que una herramienta, como un martillo. Uno que está diseñado para trabajar con datos a medida que martilla. Sin embargo, ahora estamos entrando a una etapa de transición donde la IA pasa de ser un martillo a ser un carpintero, impulsando y desafiando nuestros límites creativos y mentalidades tradicionales. Puede sonar exagerado, pero el comando “Hola Alexa, construye una casa” podría hacerse realidad dentro de poco.



## Caja de herramientas de IA

### IA GENERAL

Construir sistemas que asemejan todos los aspectos de la inteligencia humana. Ejemplo inicial: Chatbots.

### APRENDIZAJE AUTOMÁTICO (ML)

Usar algoritmos para aprender por repetición de datos y adaptarse a estos. Ejemplo: filtro de spam de los correos electrónicos.

### INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES (IO)

Usar métodos analíticos y algoritmos para optimizar los procesos. Ejemplo: planificación de la cadena de suministro.

Fig. 2: La caja de herramientas de IA.

## IA en la logística



Fig. 3: IA en la logística.