

Competir con inteligencia artificial

Por Pedro Larrañaga y Concha Bielza

Los equipos deportivos están aprovechando cada vez más el poder de la inteligencia artificial para mejorar su rendimiento. Aquí hay cinco cosas que las empresas pueden aprender de ellos para lograr resultados ganadores.



ILUSTRACIONES: Raúl Arias



Cuando Billy Beane asumió el cargo de gerente de los Oakland Athletics, el equipo de béisbol estadounidense pasaba por horas bajas. El desafío al que debía hacer frente la formación deportiva será familiar para muchas empresas: ¿cómo competir en las grandes ligas con menos recursos? Beane no podía permitirse el lujo de contratar a los mejores jugadores. Por ello, recurrió a Sabermetrics y utilizó análisis estadísticos para analizar los datos sobre los jugadores para ver cuáles superaban las probabilidades de éxito. Al determinar que era mejor fijarse en la habilidad general de un bateador (OPS por sus siglas en inglés) que en su promedio de bateo, reclutó a jugadores infravalorados con altos OPS en lugar de profesionales más caros con altos promedios de bateo. Esto llevó al modesto equipo a lograr 20 victorias consecutivas en 2002, cambiando la opinión de muchos sobre la contribución de la inteligencia artificial (IA) a la competición. Su gesta se convirtió en el tema de un libro y más tarde de la película *Moneyball*.

Cada vez más empresas se están dando cuenta de que necesitan adoptar la IA para mantenerse en el juego, como destaca un estudio reciente de los profesores del IESE José Azar, Mireia Giné y Sampsá Samila, junto con Liudmila Alekseeva y Bledi Taska. Al examinar las ofertas de trabajo online en EE. UU. entre 2010 y 2019, los autores encontraron que, si bien la demanda de otras habilidades relacionadas con la informática se mantuvo estable, el número de ofertas de trabajo que requerían capacidades de IA se había multiplicado por 10 en números absolutos y por 4 con relación al total de ofertas. Esta creciente demanda no se limitó a la industria de TI, sino que se extendió a todos los sectores y grupos profesionales.

Además, tales puestos de trabajo tenían una prima salarial del 11% de promedio, llegando a un salario casi un 18% más alto para trabajos en servicios administrativos y de apoyo. El hecho de que las empresas estén dispuestas a pagar más por conocimientos de IA sugiere que escasean “los directivos que pueden crear y capturar valor con inteligencia artificial”, afirman los autores.

Después de haber estudiado la inteligencia artificial durante más de 30 años, reconocemos la necesidad de que todas las entidades profesionales hagan un mayor y mejor uso de la IA. Hemos dedicado nuestras carreras a investigar las diferentes formas en que los datos pueden usarse para analizar, predecir y proporcionar conocimiento para optimizar los procesos de toma de decisiones y mejorar el rendimiento. Esto nos ha llevado a asociarnos con Olocip, una empresa creada por el futbolista profesional español Esteban Granero. Lideramos un equipo de modelado y desarrollo de IA para Olocip, que ofrece a los clientes empresariales y deportivos soluciones personalizadas para sus problemas de rendimiento. En este artículo compartimos algunas de las aplicaciones derivadas de nuestro trabajo e investigación en este ámbito.

Aprendizaje automático en deporte

El análisis sistemático de datos deportivos comenzó en 1950 usando métodos de anotación manual. En esa década aún se desconocía la paradoja de Moravec: lo que es fácil para los humanos, como andar o reconocer caras, es difícil para la IA, mientras que en tareas como el ajedrez o el diagnóstico médico, la IA puede aportar soluciones mejores que las del ser humano.

No ha sido hasta ahora que se ha adoptado el denominado aprendizaje automático como base de casi todas las aplicaciones de IA, transformando los datos en modelos estadístico-computacionales que ayudan a la toma de decisiones, gracias a su capacidad para captar patrones y adaptarse si llegan nuevos datos que no encajan bien. Además, algunos de estos modelos proporcionan modelos transparentes y explicables, características muy valoradas sobre todo cuando se trata de generar nuevo conocimiento y comprender el porqué de las decisiones que toma un sistema inteligente.

Dos tipos de datos son los de mayor interés en la práctica deportiva: los de trayectorias, es decir, el movimiento de los jugadores o del balón dentro de la cancha de juego, o los de eventos, es decir, lo que ocurre durante el juego, ya esté relacionado con acciones de los jugadores (como pases o disparos) o eventos técnicos (como faltas o tarjetas).

Una vez recogidos los datos, hay que destilarlos para que los algoritmos de aprendizaje automático puedan desarrollar modelos que no se limiten a describirlos (mostrar lo que ya ha sucedido), sino que aborden los aspectos diagnósticos (¿por qué ha sucedido?), predictivos (¿qué va a suceder?) y prescriptivos (¿qué tengo que hacer para que suceda lo que a mí me interesa?).

Aplicaciones para sacar ventaja

En la temporada 2015-2016, el Leicester City se proclamó campeón de la Premier League inglesa

por primera vez en sus 135 años. Uno de los secretos de tal logro fue el uso de herramientas sofisticadas de análisis de datos con las que mejorar sus sesiones de entrenamiento para adaptarlas a las necesidades de cada jugador y reducir al máximo el número de lesiones, así como crear estrategias de juego óptimas. Además, existen otros usos de la IA que nos pueden ayudar a competir. Los describimos a continuación:

SELECCIÓN DE TALENTO Y ENCAJE EN EL EQUIPO. Uno de los dilemas a los que se enfrentan los clubs deportivos y los propios jugadores es cómo evolucionará su nivel de juego. Donde los tradicionales ojeadores humanos pueden resultar subjetivos y sesgados, los sistemas inteligentes de predicción del potencial de un jugador pueden proyectar cómo evolucionará su nivel de juego, medido en función de características como asistencias, disparos, goles, recuperaciones de balón, pérdidas de posesión, despejes y un largo etcétera.

Más allá de analizar al jugador de forma aislada, comparando su perfil con el de otros jugadores en una base de datos históricos, los sistemas más complejos contextualizan a la persona. Así, la relacionan con el equipo en el que ha jugado y/o con el que jugará para predecir su rendimiento en el futuro. Las características que definen el rendimiento pasado y futuro pueden estar relacionadas entre sí, por lo que interesa aplicar un modelo de regresión multirespuesta, que predice simultáneamente varias variables de interés. Cuando se complementa con la estimación del valor de mercado del jugador, la predicción también proporciona información útil si se quiere transferir el jugador a otro club, a la hora de fijar su contrato y en la contratación de seguros que cubran posibles pérdidas de valor.

La IA también puede ayudar a asignar una posición a los jugadores (centrocampista, delantero, defensa, extremo), predecir el éxito de un jugador teniendo en cuenta por ejemplo su creatividad, inhibición de las respuestas o flexibilidad cogni-

¿Cuáles son las variables que pueden ayudarte a predecir si alcanzarás los resultados que deseas lograr?

tiva, o ayudar al entrenador a configurar el equipo titular del próximo partido.

PREVENCIÓN DE BAJAS. En la temporada 2018-19, las lesiones de futbolistas costaron a los clubes de la Premier League 221 millones de libras, según un estudio realizado por la aseguradora Marsh. Los algoritmos de aprendizaje automático pueden ayudar a reducir estos costes. Para ello, analizan desde la carga de trabajo en el entrenamiento hasta la genómica del jugador, pasando por variables asociadas a los hábitos de vida o incluso las superficies de entrenamiento. Lo importante es que no produzca falsos positivos. Ello llevaría a rebajar la carga de trabajo del jugador sin que este se encuentre en riesgo o a subestimar la probabilidad de que padezca una lesión.

También existen sistemas que permiten predecir de manera rápida y fiable el tiempo de recuperación tras una lesión sin necesidad de esperar al diagnóstico. Se trata de proporcionar una estimación certera y evitar intervalos amplios, como “después de una reconstrucción de ligamentos anteriores cruzados se sugiere esperar entre 16 y 24 semanas antes de comenzar a jugar”. Aquí hay muchas aplicaciones para cualquier empresa; se estima que las pérdidas de productividad vin-

culadas al absentismo son tan costosas para las organizaciones deportivas como las del resto de sectores.

PREDICCIÓN DE RESULTADOS. Muchos sistemas automáticos se han desarrollado para predecir el equipo que va a ganar un partido. La elección (o selección automática) de las variables es de suma importancia. Por ejemplo, en baloncesto se puede distinguir entre juegos de ritmo rápido y lento. En partidos de fútbol, las variables predictivas incluyen desde el porcentaje de posesión del balón hasta la fatiga de los equipos en base al número de partidos jugados en las semanas previas. ¿Cuáles son las variables que pueden ayudarte a predecir si alcanzarás los resultados que deseas lograr?

SOLUCIONES EN TIEMPO REAL. En un gran número de partidos se puede aplicar un modelo para vislumbrar cómo, interviniendo sobre determinadas variables durante el partido (“cerrad líneas”, “aumentad la agresividad...”), el sistema proporciona las probabilidades de otras variables de nuestro interés, como la de marcar gol. De esta manera podríamos estar sentando las bases para un asistente virtual que, en tiempo real, propusiera soluciones a los problemas de un equipo durante el desarrollo del juego como, por ejemplo, determinar el momento óptimo de la sustitución de un jugador. Incluso podría llegar a decir a los jugadores cuánto líquido beber, como ya hace el F.C. Barcelona. Este club deportivo utiliza, en muchos casos, este tipo de aplicaciones en los equipos inferiores, lo que les permite hacer “pruebas piloto” de tecnologías que después se incorporan al primer equipo.

EXPERIENCIAS PERSONALIZADAS. La IA está también ayudando a consolidar una relación más sólida con los aficionados gracias a la creación de una experiencia para cada usuario. Un claro ejemplo lo vemos en el torneo de tenis de Wimbledon, que ha sido capaz de mantener muchas de sus tradiciones desde 1877 y, al mismo tiempo, ha innovado en tecnología para ofrecer a los aficionados una experiencia más ágil e inmersiva. En este torneo, se ha usado la IA para crear automática-

Seis consejos para ganar el partido de la IA

- 1. Céntrate en lo importante.** No necesitas tener el mismo nivel de conocimiento que un científico de datos, sino tener clara tu propuesta de valor para los clientes, los procesos que te permiten ofrecerla y cómo podría ayudarte la IA.
- 2. Ve paso a paso.** Si partes de cero, opta por una solución estándar y prueba proyectos pilotos para entender las posibilidades de la IA. Cuando descubras el valor que permite obtener, puedes programar a medida y contratar científicos de datos.
- 3. Construye ventaja acumulativa potencial.** La IA genera economías de escala: un mismo algoritmo puede aplicarse a millones de clientes o tener múltiples usos. Cuanto antes empieces, más difícil será que te copien.
- 4. Asegúrate de que posees datos de calidad.** Si cuentas con terceros para ofrecer servicios a tus clientes, incluye la propiedad de la información en tus contratos siempre que puedas.
- 5. Gestiona algoritmos además de personas.** Conocer cómo funcionan dichos algoritmos te permitirá entender sus posibles sesgos y confiar en ellos, igual que lo haces en tu equipo y con sus decisiones.
- 6. Aprovecha este momento.** Los costes de la tecnología han caído y, a buen seguro, tu organización ha demostrado gran capacidad para transformarse a una velocidad que no podía ni imaginar antes de la COVID-19.

FUENTE: *Why the Time to Invest in Artificial Intelligence is Now*, una sesión online del profesor Sampsa Samila, emitida en directo el 2/6/20, dentro de la serie *Forging Ahead* del IESE, que puedes ver en www.iese.edu/open. Samila dirige la Iniciativa sobre Inteligencia Artificial y el Futuro de la Dirección del IESE, un proyecto multidisciplinar que analiza el impacto de la IA en la gestión de empresas para formar a los directivos en el uso ético y socialmente responsable de la IA en sus compañías. Más información en www.iese.edu/ia.

El caso *F.C. Barcelona: más que un club, más que datos*, del profesor Javier Zamora, está disponible en www.iesepublishing.com.



mente contenidos con los momentos de mayor interés del partido, que se identifican analizando la emoción del jugador, el movimiento y el ruido de la multitud. También se han incorporado *chatbots* que usan técnicas de procesamiento de lenguaje natural para responder a preguntas de los aficionados. Un asistente inteligente es capaz de guiar a los aficionados sobre el terreno ofreciendo información sobre las instalaciones y la compra de entradas.

Por su parte, controlar la movilidad dentro de sus instalaciones permitiría al F.C. Barcelona aumentar la seguridad y las fuentes de ingresos en las zonas donde se acumulan más personas.

Otro ejemplo es el estadio holandés Johan Cruyff Arena, que podría catalogarse como inteligente. Estaba previsto que fuese una de las sedes de la Eurocopa 2020, que se ha pospuesto a 2021 debido a la pandemia de la COVID-19. El estadio anunció el uso de herramientas de reconocimiento facial para controlar la entrada, así como miles de sensores conectados a objetos –como sillas, puertas o escaleras– para monitorizar su uso y optimizar la gestión del estadio.

Un juego de colaboración

Los modelos de inteligencia artificial no buscan reemplazar al ser humano en las decisiones. Su uso debe ir enfocado a la cooperación. Por un lado, la máquina aporta el análisis de un número de variables que excede de las capacidades humanas. Por el otro, el desarrollo actual del aprendizaje automático permite incorporar el conocimiento de expertos humanos al modelo computacional. Las propuestas que finalmente muestre el sistema inteligente deberá aprobarlas el directivo, el único responsable de las mismas. ■

Los autores



Pedro Larrañaga

es catedrático de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial en la Universidad Politécnica de Madrid, donde fundó el Computational Intelligence Group. También fundó el Intelligent Systems Group (Universidad del País Vasco). Es miembro de la European Association for Artificial Intelligence.



Concha Bielza

es catedrática de Estadística e Investigación Operativa de la Universidad Politécnica de Madrid, cofundadora del Computational Intelligence Group. Ha sido galardonada en repetidas ocasiones por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte y obtuvo el premio Investigación UPM.

