

# **SOBRE HOMBROS DE GIGANTES**

## **Inteligencia Artificial**

En los últimos años hemos presenciado un crecimiento abrumador en materia de tecnología: autos que se manejan solos, algoritmos capaces de entender el contenido de una imagen, o grandes avances en tecnologías médicas, por nombrar algunos de los ejemplos que hasta hace unos años eran propios de ciencia ficción.

La aplicación de las ciencias básicas a problemas cotidianos ha existido siempre, y si bien esto se vio potenciado enormemente el siglo pasado, fundamentalmente con la creación de la computación, el boom de la última década es algo realmente impresionante.

Quizás ya nos estemos acostumbrando al bombardeo continuo de nuevas tecnologías, y estemos menos propensos a sorprendernos por lo creado en los últimos años, pero si pensamos en la cantidad y magnitud de las novedades científicas, muy probablemente nos veamos deslumbrados por lo conseguido por la comunidad científica en este tiempo.

El área que se lleva todas las miradas tiene varios nombres, Inteligencia Artificial, Aprendizaje Automático, Machine Learning, Data Science, etc.

Hace pocos meses despertamos con una noticia impactante: el programa de computadora AlphaGo, diseñado por DeepMind (comprado por Google), había vencido por primera vez en el juego de mesa Go a uno de los mejores jugadores del mundo. Si bien ya hace dos décadas de la victoria al ajedrez de Deep Blue sobre Kasparov, hasta hace poco tiempo se pensaba que la complejidad del ancestral juego chino Go haría prácticamente imposible este hecho. En este caso, AlphaGo había sido entrenado a partir de muchísimas partidas entre humanos, pero meses más tarde, ya en la segunda mitad de 2017, fue publicada una nueva versión que había aprendido absolutamente sin datos extra. Esto es, habían puesto a jugar al Go a dos "máquinas", simplemente conociendo las reglas de juego (es decir, movimientos permitidos, y quién gana al final del juego), de manera que iban aprendiendo qué jugadas o formas de jugar era buenas, en función de los resultados. Habiendo jugado millones de millones de veces, estos algoritmos eran capaces de vencer a cualquier humano.

Lo realmente interesante es que las herramientas que se permitieron la victoria de AlphaGo son las mismas que hacen que, ante una imagen (que para una computadora son un montón de píxeles sin sentido) un algoritmo pueda entender que se trata de un atardecer, un perro, o una

# SOBRE HOMBROS DE GIGANTES

bicicleta. Todas tareas que, hace algunos años, los humanos hacíamos muchísimo mejor que las computadoras. Se trata de una familia de algoritmos, denominada Redes Neuronales, que aparecieron con mucha fuerza en los '80, pero muy pronto dejaron de captar la atención de gran parte de la comunidad científica, hasta que hace poco volvieron con muchísimo impacto. Las Redes Neuronales (o Deep Learning como se conoce hoy en día), tienen muchísimos parámetros para ajustar. Al ajuste de estos parámetros para realizar determinada tarea (por ejemplo, detectar perros en imágenes) se le denomina entrenamiento. Parte de la explicación del regreso de las Redes Neuronales está en la gran cantidad de datos, y el crecimiento del poder de cómputo (sobretudo con las GPU), que permite entrenar estos algoritmos con muchísimos datos, en tiempos razonables.

Para todo esto, se necesitan conocimientos de varias ciencias básicas: matemática, informática, física, biología, por nombrar algunas, y en general los aportes son de ida y vuelta, es decir, las aplicaciones generan preguntas y desafíos para las ciencias básicas, pero también ocurre que algunos resultados, por ejemplo de matemática, sirven para resolver problemas, aunque no hayan sido pensados originalmente para esto.

Otro ejemplo de la generalidad de las técnicas, y de la interacción con las ciencias básicas, es otra gran familia de algoritmos. Hoy en día se pueden realizar resonancias magnéticas con menos tiempo de exposición, o tomografías computadas con menos radiación, y los sistemas de recomendación de Netflix o Amazon nos sugieren qué nos gustaría ver, leer, o comprar, en función de lo que hemos visto o comprado en el pasado. Todo esto y muchísimo más, se basa en una preciosa teoría matemática (llamada a veces Compressed sensing), de la cual uno de los responsables es Terence Tao (ganador de la medalla Fields, el premio más prestigioso en matemática). Este es un ejemplo de un área que es tan atractiva para matemáticos “puros” como “aplicados”, aunque esta distinción sea cada vez más difusa.

En Uruguay hay muchos grupos de investigación trabajando en estos temas, y varias empresas usando este conocimiento (entre ellas IDATHA y XmartLabs, que cuentan algunas de sus aplicaciones en este episodio). En particular, en la Facultad de Ingeniería de la UdelaR, hay grupos en el Instituto de Computación, en el Instituto de Ingeniería Eléctrica, y en el Instituto de Matemática, publicando en revistas de primer nivel, y ofreciendo cursos de grado y de posgrado relacionados con el tema. Además, hay varias carreras de posgrado donde se puede profundizar en el aprendizaje automático (o Machine Learning, o Inteligencia Artificial, o como se quiera decir), como la [Maestría en Ingeniería Matemática](#), los [posgrados del Instituto de Ingeniería Eléctrica](#), o de [Peduciba Informática](#).

# **SOBRE HOMBROS DE GIGANTES**

## **Ficha técnica del programa**

Entrevistados:

- **Dr. Guillermo Moncecchi**, profesor adjunto del Instituto de Computación de la Facultad de Ingeniería, Udelar.
- **Alicia Fernández**- profesora titular y directora del Instituto de Ingeniería Eléctrica de la Facultad de Ingeniería, Udelar.
- **Dr. Álvaro Pardo**, decano de la Facultad de Ingeniería y Tecnologías de la Universidad Católica del Uruguay.
- **Ing. Sebastián García Parra**, co fundador de Idatha.
- **Ing. Agustín Hernández**, co fundador de XmartLabs.
- **Ing. Santiago Castro**, líder en Inteligencia Artificial en XmartLabs.