

Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento en Tecnologías de la Información y la Comunicación

La Fundación BBVA premia al artífice de las primeras máquinas capaces de aprender como el cerebro humano

- Geoffrey Hinton, catedrático de Ciencias de la Computación en la Universidad de Toronto y vicepresidente e investigador en Ingeniería de Google, recibe el galardón “por su trabajo pionero y profundamente influyente en el campo del aprendizaje automático (*machine learning*)”, según señala el jurado
- Sus contribuciones revolucionarias a la inteligencia artificial han permitido la creación de sistemas de reconocimiento de voz e imagen, asistentes personales como Siri, vehículos sin conductor, traductores automáticos de idiomas y programas de procesamiento del lenguaje
- El trabajo de Hinton “está inspirado en el funcionamiento del cerebro humano y cómo se puede proyectar este conocimiento para dotar a las máquinas de la capacidad para desempeñar tareas complejas como lo hacen los humanos”, destaca el jurado

Madrid, 17 de enero de 2017.- El Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento en la categoría de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ha sido concedido en su novena edición al investigador en inteligencia artificial Geoffrey Hinton, “por su trabajo pionero y profundamente influyente” a la hora de lograr que las máquinas sean capaces de aprender, señala el acta del jurado. El científico galardonado “se ha inspirado en cómo funciona el cerebro humano y en cómo ese conocimiento puede ser aplicado para dotar a las máquinas de la capacidad para desempeñar tareas complejas como lo hacen los humanos”.

Hinton (Londres, 1947), catedrático del departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de Toronto, es también vicepresidente e investigador en Ingeniería de Google, que le contrató en 2013 poco después de que los programas para reconocimiento de imágenes y de voz que él y su grupo habían desarrollado resultaran mucho mejores que los utilizados hasta entonces. Desde entonces, la investigación de Hinton ha impulsado el desarrollo acelerado de aplicaciones de inteligencia artificial que ya empiezan a llegar al

mercado: desde programas de traducción automática y clasificación de fotos, a los sistemas de reconocimiento de voz, los asistentes personales como Siri y los coches sin conductor. También hay aplicaciones en investigación biomédica – análisis de imágenes médicas para diagnosticar si un tumor provocará metástasis y búsqueda de moléculas eficaces para el desarrollo de fármacos-, y en general en todas las áreas de investigación donde haga falta identificar y extraer información relevante a partir de gran cantidad de datos.

Para los miembros del jurado Ramón López de Mántaras y Regina Barzilay, el trabajo de Hinton ha iniciado una “revolución” científica y tecnológica que tiene “asombrada” a la propia comunidad de investigación en inteligencia artificial, que no había anticipado una evolución tan rápida del sector.

El área impulsada por el trabajo de Hinton se denomina *deep learning* o ‘aprendizaje profundo’, y es “uno de los desarrollos más emocionantes de la moderna inteligencia artificial”, afirma el jurado. El *deep learning* se inspira en la manera en que se cree que funciona el propio cerebro, y en especial en dos características: procesa la información de manera distribuida, con muchas neuronas conectadas en red, y aprendiendo a partir de ejemplos. El equivalente computacional es emplear las llamadas redes neuronales –programas que hacen las veces de neuronas y que están conectados entre sí– y, como afirma el propio Hinton, “enseñarles a aprender”.

“La máquina que mejor aprende es el cerebro humano. El cerebro tiene miles de millones de neuronas, y aprende al reforzar las conexiones entre ellas. Así que una manera de conseguir que un ordenador aprenda, es intentar que una máquina actúe como si fuera una red neuronal, y descubrir una regla o mecanismo que refuerce las conexiones entre neuronas. De esta forma, podemos intentar que el ordenador aprenda de la misma manera que el cerebro”, explica Hinton.

La estrategia del *deep learning*, según explica el científico premiado, se basa en presentarle a la máquina ejemplos o ‘inputs’, y los ‘outputs’ que se desean obtener. “Después intentas reforzar las conexiones en esa red neuronal artificial, y así consigues que cuando introduces un ‘input’, la máquina te da la respuesta que buscas”, afirma Hinton. La investigación del científico galardonado se ha centrado precisamente en intentar averiguar cuáles son las reglas que permiten reforzar las conexiones de una red neuronal artificial, para lograr que un ordenador sea capaz de aprender. Esto ha abierto la puerta, según explica Hinton, a “un nuevo tipo de inteligencia artificial”, en el que, a diferencia de otras estrategias, “no programas el ordenador con conocimiento, sino que realmente logras que la máquina aprenda de su propia experiencia”.

Aunque sus aplicaciones más importantes han surgido en los últimos años, las redes neuronales no son, en realidad, un invento reciente. Cuando Hinton empezó a investigar en inteligencia artificial –movido por un deseo de entender el funcionamiento del cerebro humano, que le llevó a estudiar primeramente

psicología experimental-, sus colegas empezaban a descartar las redes neuronales que él defendía como opción prometedora. Los resultados no eran lo bastante satisfactorios. Sin embargo, Hinton decidió perseverar, contra los consejos de su profesor y a pesar de que en su país, Reino Unido, no había conseguido fondos para seguir investigando. Emigró primero a Estados Unidos y posteriormente a Canadá, donde sí pudo formar un grupo y seguir trabajando en el desarrollo de redes neuronales, que por entonces, en los años ochenta, se consideraban ya una línea completamente marginal de la inteligencia artificial.

A mediados de la década de los 2000 llegaron los primeros resultados que hicieron que la comunidad volviera de nuevo a la estrategia de las redes neuronales. Hinton desarrolló un algoritmo para lograr que las conexiones entre estas redes artificiales se reforzaran, logrando que un ordenador "aprendiera" de sus errores. Hinton consigue programas basados en que varias capas de redes neuronales procesan la información paso a paso. Si se trata de reconocer una foto, por ejemplo, la primera capa de neuronas reconocerá blancos y negros, la segunda algunas formas burdas... y así hasta llegar a un rostro.

Lo que debilita o refuerza las conexiones en las redes neuronales artificiales son los aciertos o fallos, contrastados con los miles de ejemplos que se proporcionan a la máquina. Los abordajes convencionales, en cambio, se basaban en la lógica; los investigadores creaban representaciones simbólicas con las que el programa operaba de acuerdo a reglas lógicas predefinidas. "Siempre he estado convencido de que la única manera de hacer que la inteligencia artificial realmente funcione es operar como lo hace el cerebro", dice Hinton. "Eso es lo que siempre he tratado de buscar. Estamos avanzando, aunque aún nos queda mucho para entender cómo lo hace el cerebro".

En 2009, quedó claro que la estrategia de Hinton era un éxito. Los programas que desarrollaba con sus estudiantes empezaron a batir todos los récords del área. El abordaje aprovechaba al máximo otros grandes avances cruciales en computación: el gran aumento de la capacidad de cálculo y el aluvión de datos que empezaban a estar disponibles en multitud de áreas. Para muchos, de hecho, el *deep learning* es el complemento indispensable del auge del *big data*. Hoy Hinton siente que el tiempo le ha dado la razón: "Hace años hice una apuesta por un abordaje potencial, y me siento muy afortunado porque al final se ha demostrado que funciona".

Cuando se le pregunta por las aplicaciones de *deep learning* que más le sorprenden, menciona los últimos sistemas de traducción automática, que son "mucho mejores" que los que se basaban en programas con reglas predefinidas. Tampoco duda del éxito futuro los vehículos autónomos y los asistentes personales: "Está muy claro que tendremos vehículos completamente autónomos, y serán mucho más seguros. Mi apuesta es que en los próximos cinco o diez años habrá coches familiares completamente autónomos". En su opinión, "las máquinas nos pueden hacer la vida mucho más fácil, haciendo

que todo el mundo tenga un asistente personal inteligente que ayude en la vida cotidiana. Serán extremadamente útiles”.

En cuanto a los posibles riesgos de la inteligencia artificial y el temor de que, como han imaginado muchas películas de ciencia ficción, las máquinas inteligentes se rebelen en el futuro contra sus creadores, Hinton considera que “estamos muy lejos” de que esto pueda considerarse un riesgo real. Sin embargo, lo que sí le preocupa son las potenciales aplicaciones militares de las máquinas inteligentes, como el uso de “escuadrones de pequeños drones asesinos” programados para atacar objetivos en escenarios bélicos. “Esto ya es un peligro real que debemos tomarnos en serio y necesitamos una Convención de Ginebra que regule el uso de este tipo de armas autónomas”, advierte el científico premiado.

Biografía: Geoffrey Hinton

Tras graduarse en Psicología Experimental en Cambridge en 1970, y obtener su doctorado en Inteligencia Artificial por la Universidad de Edimburgo en 1978, Geoffrey Hinton (Londres, 1947) trabajó en la Universidad de Sussex (Reino Unido), las universidades de California en San Diego y Carnegie-Mellon (Estados Unidos) y la Universidad de Toronto (Canadá). Entre 1998 y 2001, puso en marcha la Unidad Gatsby de Neurociencia Computacional de la Universidad de Londres, considerado uno de los principales grupos de investigación del mundo en esta área. Posteriormente, regresó a la Universidad de Toronto, donde actualmente es catedrático en el Departamento de Ciencias de la Computación. Entre 2004 y 2013, dirigió el programa sobre “Computación Neuronal y Percepción Adaptativa” del Instituto Canadiense para la Investigación Avanzada, una de las instituciones científicas más prestigiosas del país, y desde 2013 colabora como investigador en Google en el desarrollo de sistemas de reconocimiento de voz e imagen, traductores de idiomas, programas de procesamiento del lenguaje y otras aplicaciones del ‘aprendizaje profundo’.

Hinton es miembro de la Royal Society del Reino Unido, la Royal Society de Canadá y la Asociación para el Avance de la Inteligencia Artificial (de ámbito internacional). Además, es miembro honorario de la Academia de las Artes y las Ciencias y la Academia Nacional de Ingeniería, ambas de Estados Unidos. Presidió la Cognitive Science Society entre 1992 y 1993 y ostenta varios doctorados *honoris causa* por las universidades de Edimburgo, Sussex y Sherbrooke. Entre otros reconocimientos, ha recibido el Premio NEC C&C (2016), el Premio David E. Rumelhart por sus contribuciones a los fundamentos teóricos de la cognición humana (2001) y el Premio a la Investigación de Excelencia de la International Joint Conferences on Artificial Intelligence Organization, IJCAI (2005), uno de los más prestigiosos en el área de la Inteligencia Artificial. También le han sido concedidos la Medalla de Oro Gerhard Herzberg del Consejo de Investigación de Ciencias Naturales e Ingeniería de Canadá (2010) -

el premio más importante del país en esta área de investigación- y la Medalla James Clerk Maxwell que conceden el Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) y la Real Sociedad de Edimburgo (2016).

Sobre los Premios Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento

La Fundación BBVA tiene como objetivos principales el impulso de la investigación científica, la difusión a la sociedad de la cultura científica y tecnológica, así como el reconocimiento del talento y la excelencia en un amplio abanico de disciplinas, desde la ciencia a las humanidades y las artes.

En el año 2008 se crearon los **Premios Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento** para reconocer contribuciones particularmente significativas en un amplio espectro de áreas científicas y tecnológicas y artísticas, así como respuestas basadas en el conocimiento a retos centrales del siglo XXI. Las áreas abarcadas por los Premios Fronteras del conocimiento responden al mapa del conocimiento del siglo XXI, tanto por las disciplinas contempladas como por atender a la interacción entre ellas en campos interdisciplinares.

Las **ocho categorías** incluyen áreas clásicas como las *Ciencias Básicas (Física, Química y Matemáticas)* y otras más recientes como la *Biomedicina*; algunas de ellas características de nuestro tiempo -*Tecnologías de la Información y la Comunicación, Ecología y Biología de la Conservación, Cambio Climático, Economía, Finanzas y Gestión de Empresas, y Cooperación al Desarrollo*; y un área particularmente innovadora de las artes, *Música Contemporánea*.

En la evaluación de las nominaciones a los premios, procedentes de numerosas instituciones y países, la Fundación BBVA cuenta con la colaboración de la principal entidad pública española de investigación, el **Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)**. El CSIC designa Comisiones Técnicas de Evaluación, que llevan a cabo una primera valoración de las candidaturas y, posteriormente, elevan al jurado una propuesta razonada de finalistas. El CSIC designa también la Presidencia de cada uno de los jurados.

Jurado y comisión técnica de Tecnologías de la Información y la Comunicación

El jurado de esta categoría ha estado presidido por **Georg Gottlob**, catedrático de Ciencias de la Computación en la Universidad de Oxford (Reino Unido) y catedrático adjunto en Ciencias de la Computación en la Universidad Tecnológica de Viena (Austria), y ha contado como secretario con **Ramón López de Mántaras**, director del Instituto de Investigación en Inteligencia Artificial del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), así como profesor de investigación de esta misma institución. Los vocales han sido **Regina Barzilay**, catedrática Delta Electronics del departamento de Ingeniería Electrónica y Ciencias de la Computación del MIT, el Instituto Tecnológico de Massachusetts (Estados Unidos), **Liz Burd**, vicerrectora de Enseñanza y Aprendizaje en la Universidad de Newcastle (Australia), **Oussama Khatib**, director del Laboratorio

de Robótica y catedrático de Ciencias de la Computación de la Universidad de Stanford (Estados Unidos), **Rudolf Kruse**, catedrático de la Facultad de Ciencias de la Computación en la Universidad de Magdeburg (Alemania) y **Joos Vandewalle**, catedrático del Departamento de Ingeniería Eléctrica (ESAT) de la Universidad Católica de Lovaina (Bélgica).

En cuanto a la **comisión técnica del CSIC**, ha estado coordinada por **Ana Guerrero**, vicepresidenta adjunta de Áreas Científico-Técnicas del CSIC, y ha estado compuesta por: **Gonzalo Álvarez**, científico titular de OPIS del Instituto de Tecnologías Físicas y de la Información (ITEFI); **Carmen García**, profesora de investigación y coordinadora del Área de Ciencia y Tecnologías Físicas del Instituto de Física Corpuscular (IFIC); **Jesús Marco de Lucas**, profesor de investigación de OPIS del Instituto de Física de Cantabria (IFCA); **Pedro Meseguer**, investigador científico de OPIS del Instituto de Investigación en Inteligencia Artificial (IIIA); y **Federico Thomas Arroyo**, profesor de investigación de OPIS del Instituto de Robótica e Informática Industrial (IRII).

CALENDARIO DE RUEDAS DE PRENSA PARA ANUNCIO DE LOS PRÓXIMOS GALARDONADOS

Ciencias Básicas	Martes, 24 de enero de 2017
Biomedicina	Martes, 31 de enero de 2017
Ecología y Biología de la Conservación	Martes, 7 de febrero de 2017
Música Contemporánea	Martes, 14 de febrero de 2017
Economía, Finanzas y Gestión de Empresas	Martes, 21 de febrero de 2017
Cooperación al Desarrollo	Martes, 28 de febrero de 2017

Premiados en la anterior edición

En la categoría de Tecnologías de la Información y la Comunicación, el galardonado de la edición anterior fue el matemático estadounidense **Stephen Cook**, por descubrir que hay problemas que los ordenadores no pueden resolver de forma eficiente, permitiendo prever cuándo merece la pena esforzarse por resolver un problema o si, por el contrario, solo será viable una aproximación.

Cinco de los 79 galardonados en las anteriores ediciones de los Premios Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento recibieron posteriormente el Premio Nobel: Shinya Yamanaka, Fronteras en Biomedicina 2010, obtuvo el Nobel en Medicina en 2012; **Robert J. Lefkowitz**, premio Fronteras en Biomedicina 2009, logró el Nobel de Química en 2012. En Economía, Finanzas y Gestión de Empresas tres premiados Fronteras recibieron más tarde el Nobel de Economía: **Lars Peter Hansen**, Fronteras en 2010 y Nobel en 2013; **Jean Tirole**, Fronteras de 2008 y Nobel en 2014 y **Angus Deaton**, Fronteras en 2011 y Nobel de 2015.

PRIMERAS DECLARACIONES E IMÁGENES DEL PREMIADO

Pueden acceder a un vídeo con la primera entrevista al premiado tras recibir la noticia del galardón en el servidor FTP de Atlas con las siguientes coordenadas:

Servidor: **213.0.38.61**

Usuario: **agenciaatlas5**

Contraseña: **premios**

El vídeo lleva por nombre:

“PREMIO TIC”

En caso de incidencia pueden contactar con Alejandro Martín de la productora Atlas:

Móvil: 639 16 58 61

E-Mail: amartin@atlas-news.com

Fundación **BBVA**

Para más información, póngase en contacto con el Departamento de Comunicación y Relaciones Institucionales de la Fundación BBVA (91 374 52 10; 91 374 31 39 y 91 374 81 73) o comunicacion@fbbva.es) o consultar en la web www.fbbva.es