

La economía de la inteligencia artificial (IA)

4 de marzo de 2019

Hemos dedicado numerosos artículos para abordar las implicancias que tiene el uso de la inteligencia artificial (en adelante, IA) en una serie de tópicos que van desde el mercado laboral (ver [Lampadia: La revolución de la IA en el trabajo](#)), hasta la misma ética empresarial (ver [Lampadia: La ética en la inteligencia artificial \(IA\)](#)); así como sus impresionantes prospectos futuros que podrán ser posibles gracias a la robótica (ver [Lampadia: Visiones de un experto robotista hacia el 2069](#)).

Sin embargo, aún no hemos ahondado lo suficiente en los mecanismos, a través de los cuales, las empresas y los modelos de negocios pueden ir introduciendo esta nueva tecnología en sus procesos productivos, de manera que generen enormes ganancias de productividad.

En esta línea, queremos compartir una excelente entrevista realizada por Mckinsey a Ajay Agrawal - profesor de la Rotman School of Management de la Universidad de Toronto y uno de los autores del reciente libro "Máquinas de Predicción: La Economía Simple de la Inteligencia Artificial" publicado en octubre del año pasado - en la que señala, de manera simple y didáctica, la forma en que la IA actúa en la economía, particularmente, a través de los costos de predicción (ver artículo líneas abajo).



Asimismo, provee de una guía muy útil hacia los líderes de las organizaciones para facilitar la búsqueda de espacios y áreas de la empresa en donde esta tecnología pueda ser implementada satisfactoriamente, así como de tips para aprovechar su potencial al máximo.

Es importante destacar que la tesis central del profesor Agrawal indica que **conforme la IA recopila mayor información del comportamiento humano, va reduciendo cada vez más los costos de predicción de las actividades económicas que intenta replicar**. Esto último genera que el precio de bienes sustitutos como la predicción humana se reduzca, y de bienes complementarios como la data, el juicio humano y la acción empresarial aumente.



Así, las posibilidades que tiene esta tecnología para seguir generando transformaciones en los modelos de negocio son ilimitadas en tanto los problemas que antes consideraban los empresarios como ajenos a la predicción - por los altos costos arraigados en este proceso -, con dicho avances, ahora pueden ser tratados como tales. Este es el caso pues de los automóviles autónomos o de la predicción de compras por e-commerce.

Esperamos que conforme el uso de la IA se masifique en el ámbito empresarial de los países de Occidente, esta pueda penetrar con mayor facilidad en los negocios de los países emergentes como el Perú, los cuales se muestran ávidos por incrementar su productividad, a través de la innovación disruptiva provista por la IA. [Lampadia](#)

La economía de la inteligencia artificial

Ajay Agrawal, profesor del Rotman School of Management, explica cómo la IA cambia el costo de la predicción y lo que esto significa para los negocios.



McKinsey Quarterly
abril, 2018

Traducido y glosado por Lampadia

Con tantas perspectivas sobre el impacto de la inteligencia artificial (IA) que inunda la prensa de los negocios, cada vez es más raro encontrar una que sea verdaderamente original. Entonces, cuando el profesor de estrategia Ajay Agrawal compartió su brillante y simple visión sobre la inteligencia artificial, nos levantamos y lo notamos. Agrawal, que enseña en la Rotman School of Management de la Universidad de Toronto y trabaja con empresas emergentes de IA en el Creative Destruction Lab (Laboratorio de Destrucción Creativa), que él fundó, postula que **la IA cumple un único objetivo económico, pero potencialmente transformador: reduce significativamente el costo de predicción.**

El presente comentario es una adaptación de una reciente entrevista con Rik Kirkland de McKinsey, resume la tesis de Agrawal. Considérelo como una guía del CEO para analizar y priorizar las oportunidades de IA.

Efectos de la caída de los costos

Cuando observamos la inteligencia artificial desde la perspectiva de la economía, nos hacemos la misma pregunta que hacemos con cualquier tecnología: **¿Qué reduce el costo?** La respuesta revela por qué la inteligencia artificial es tan importante en relación con muchas otras tecnologías interesantes. La inteligencia artificial puede ser refundida, lo que provoca una caída en el costo de un insumo de primer orden en muchas actividades en los negocios y en nuestras vidas: predicción.

Podemos ver el ejemplo de otra tecnología, los semiconductores, para comprender los profundos cambios que se producen cuando la tecnología reduce el costo de un insumo útil. Los semiconductores redujeron el costo de la aritmética y, al hacerlo, sucedieron tres cosas:

- Primero, comenzamos a usar más aritmética para aplicaciones que ya aprovechaban la aritmética como insumo. En los años 60, estas fueron en gran parte aplicaciones gubernamentales y militares. Más tarde, comenzamos a hacer más cálculos para funciones como la previsión de demanda porque estos cálculos ahora eran más fáciles y más baratos.
- Segundo, comenzamos a utilizar esta aritmética más barata para resolver problemas que tradicionalmente no se habían enmarcado como problemas aritméticos. Por ejemplo, solíamos resolver la creación de imágenes fotográficas empleando química (fotografía basada en películas). Luego, a medida que la aritmética se hacía más barata, comenzamos a utilizar soluciones basadas en aritmética en el diseño de cámaras y la reproducción de imágenes (cámaras digitales).
- Lo tercero que sucedió al disminuir el costo de la aritmética fue que cambió el valor de otras cosas: el valor de los complementos aritméticos aumentó y el valor de sus sustitutos disminuyó. Entonces, en el caso de la fotografía, los complementos fueron el software y el hardware utilizado en las cámaras digitales. El valor de estos aumentó porque usamos más, mientras que el valor de los sustitutos, los componentes de las cámaras basadas en películas, disminuyó porque comenzamos a usar cada vez menos.

Expandiendo nuestros poderes de predicción

A medida que el costo de la predicción continúe bajando, lo usaremos más para los problemas de predicción tradicionales, como la administración de inventario, porque podemos predecir más rápido, más barato y mejor. Al mismo tiempo, comenzaremos a usar la predicción para resolver problemas que históricamente no hemos considerado como problemas de predicción.

Por ejemplo, nunca pensamos en la conducción autónoma como un problema de predicción. Tradicionalmente, los ingenieros programaban un vehículo autónomo para moverse en un entorno controlado, como una fábrica o un almacén, diciéndole qué hacer en ciertas situaciones, si un humano camina delante del vehículo (luego se detiene) o si un estante está vacío (luego pasar al siguiente estante). Pero nunca podríamos poner esos vehículos en una calle de la ciudad porque hay demasiados «si», si está oscuro, si está lloviendo, si un niño corre a la calle, si un vehículo que se aproxima tiene su luz intermitente encendida. No importa cuántas líneas de código escribamos, no podríamos cubrir todos los posibles «si».

Hoy podemos replantear la conducción autónoma como un problema de predicción. Entonces, una IA simplemente necesita predecir la respuesta a una pregunta: **¿Qué haría un buen conductor humano?** Hay un conjunto limitado de acciones que podemos tomar al conducir («thens»). Podemos girar a la derecha o a la izquierda, frenar o acelerar, eso es todo. Entonces, para enseñar a una IA a conducir, ponemos a un humano en un vehículo y le decimos que maneje mientras la IA está figurativamente sentada junto al humano observando. La IA toma los datos de entrada a medida que entran a través de sus «ojos» y mira al humano y trata de predecir, «¿Qué hará el humano a continuación?»

La IA comete muchos errores al principio. Pero aprende de sus errores y actualiza su modelo cada vez que predice incorrectamente una acción que el humano tomará. Sus predicciones comienzan a mejorar cada vez más hasta que se vuelve tan bueno en la predicción de lo que haría un humano que ya no necesitamos que el humano lo haga. La IA puede realizar la acción misma.

La creciente importancia de los datos, el juicio y la acción

Como en el caso de la aritmética, cuando el precio de la predicción cae, el valor de sus sustitutos disminuirá y el valor de sus complementos aumentará. El principal sustituto para la predicción de la máquina es la predicción humana. Como seres humanos, hacemos todo tipo de predicciones en nuestro negocio y en nuestra vida diaria. Sin embargo, somos pensadores bastante ruidosos y tenemos todo tipo de sesgos cognitivos bien documentados, por lo que somos bastante malos en la predicción. **La IA se convertirá en un predictor mucho mejor que los humanos, y a medida que la calidad de la predicción de la IA aumenta, el valor de la predicción humana disminuirá.**

Pero, al mismo tiempo, el valor de los complementos de predicción aumentará. El complemento que más se ha cubierto en la prensa son los datos, y las personas usan frases como «los datos son el nuevo petróleo». Eso es absolutamente cierto: los datos son un complemento importante para la predicción, por lo que **si el costo de la predicción disminuye, el valor de los datos de la empresa aumentan.**

Pero hay otros complementos a la predicción que se han discutido con mucha menos frecuencia. Uno es el juicio humano. Utilizamos tanto la predicción como el juicio para tomar decisiones. En realidad, nunca antes hemos desagregado esos aspectos de la toma de decisiones; por lo general, consideramos la toma de decisiones humanas como un solo paso. Ahora estamos desagregando la toma de decisiones. La máquina está haciendo la predicción, lo que hace que el papel distintivo del juicio en la toma de decisiones sea más claro. Por lo tanto, **a medida que el valor de la predicción humana disminuye, el valor del juicio humano aumenta porque la IA no hace juicios, solo puede hacer predicciones y luego entregarlas a un humano para que use su juicio y determine qué hacer con ellas.**

Otro complemento a la predicción es la acción. Las predicciones son valiosas solo en el contexto de alguna acción a la que llevan.

Un experimento mental para el mejor equipo

Un enfoque para identificar maneras de utilizar la IA en los negocios es revisar los flujos de trabajo organizacionales, los procesos de conversión de entradas en salidas, y desglosarlos en tareas. Luego, busque las tareas que tienen un componente de predicción significativo que se beneficiaría de una máquina de predicción. A continuación, determine el retorno de la inversión para construir una máquina de predicción para realizar cada tarea, y simplemente clasifique esas tareas en orden de arriba a abajo.

Muchas de las IA creadas a partir de este ejercicio serán herramientas de mejora de la eficiencia que le darán a la empresa cierto impulso, posiblemente un aumento del 1 a 10 por ciento en el EBITDA o alguna otra medida de la productividad.

Sin embargo, para anticipar qué herramientas de IA irán más allá de aumentar la eficiencia y, en cambio, conducirán a la transformación, empleemos un ejercicio llamado «ciencia ficción». Tomamos cada herramienta de la IA e imaginamos que es una perilla de volumen de radio, y al girar la perilla, más bien en lugar de subir el volumen, está aumentando la precisión de predicción de la IA.

Para ver cómo funciona esto, imagine aplicar el ejercicio al motor de recomendaciones de Amazon. Hemos encontrado que su herramienta tiene una precisión de alrededor del 5 por ciento, lo que significa que de cada 20 cosas que recomienda, compramos una de ellas y no la otra 19. Esa precisión suena mal, pero cuando se considera que la herramienta extrae 20 artículos del catálogo de millones de artículos de Amazon y de esos 20 compramos uno, no es tan malo.

Al hacer solo una cosa, al girar el botón de precisión de predicción, **el cambio realizado por IA va de uno que es incremental** (que ofrece recomendaciones en el sitio web) **a uno que es transformador:** todo el modelo de negocio cambia de compras y luego se envía a envío y luego compras.

Cinco imperativos para aprovechar el poder de la predicción de bajo costo

Hay varias cosas que los líderes pueden hacer para posicionar a sus organizaciones para maximizar los beneficios de las máquinas de predicción.

1. Desarrollar una tesis a tiempo para el impacto de la IA

La pregunta más importante que los ejecutivos de cada industria deben formularse es: **¿Qué tan rápido creo que girará el mando para una aplicación de IA particularmente valiosa en mi sector?** Si cree que tomará 20 años para convertir esa perilla en el punto de transformación, entonces hará un conjunto de inversiones muy diferente hoy que si cree que tomará tres años.

Mirar las inversiones que varias compañías ya están haciendo puede darle una idea de su tesis sobre qué tan pronto la perilla llegará al punto de transformación.

2. Reconocer que el progreso de la IA probablemente será exponencial

A medida que los ejecutivos desarrollan su tesis sobre el tiempo, es importante reconocer que el progreso en la IA en muchos casos será exponencial en lugar de lineal. Ya el progreso en una amplia gama de aplicaciones (por ejemplo, visión, lenguaje natural, control de movimiento) en los últimos 12 meses fue más rápido que en los 12 meses anteriores. El nivel de inversión está aumentando rápidamente. El costo de los sensores ajustado a la calidad está cayendo de manera exponencial. Y la cantidad de datos que se generan está aumentando exponencialmente.

3. Confiar en las máquinas

En la mayoría de los casos, cuando las IA están diseñadas y desplegadas adecuadamente, son mejores predictores que los humanos. Y, sin embargo, a menudo todavía somos reacios a entregar las riendas de la predicción a las máquinas.

4. Saber lo que quiere predecir

Las organizaciones que se beneficiarán más de la IA serán las que puedan especificar sus objetivos de manera más clara y precisa. Veremos que muchas de las declaraciones de misión difusas se vuelven mucho más claras. Las empresas que más pueden mejorar sus visiones obtendrán los mayores beneficios de la inteligencia artificial. Debido a los métodos utilizados para entrenar a las IA, la efectividad de la IA está directamente

relacionada con la claridad de la especificación del objetivo.

5. Gestionar el bucle de aprendizaje.

Lo que hace a la IA tan poderosa es su habilidad para aprender. Normalmente, pensamos que el trabajo es ser aprendices y que el capital es fijo. Ahora, con la IA, tenemos capital que aprende. Las empresas deben asegurarse de que la información fluya hacia las decisiones, siguen las decisiones hacia un resultado, y luego aprenden del resultado y devuelven ese aprendizaje al sistema. Gestionar el ciclo de aprendizaje será más valioso que nunca. [Lampadia](#)

Ajay Agrawal es profesor de gestión empresarial y estratégica en la Rotman School of Management de la Universidad de Toronto.