

# C omputación cognitiva

Luis Javier Chavarría Sánchez\*  
lchavarría@itcr.ac.cr

## Resumen

La computación cognitiva abre una ventana de oportunidades para incorporar en las aplicaciones de usuario final capacidades para entender el lenguaje humano, entender textos e imágenes, aprender y brindar respuestas con un alto nivel de confianza. Los sistemas que presentan esas capacidades se denominan *sistemas cognitivos*. Los sistemas cognitivos buscan amplificar las capacidades del ser humano como nunca antes. El binomio generado por el humano y el sistema cognitivo pretende multiplicar (más que sumar) las mejores y más desarrolladas capacidades de cada contraparte. Una nueva era de la computación ha comenzado y está a punto de revolucionar la forma tradicional de hacer negocios, que cambiará la forma como se percibe el mundo desde la perspectiva personal, profesional y educativa.

**Palabras clave:** computación cognitiva, era cognitiva, innovación disruptiva, cognitivo.

## Introducción

La computación cognitiva es un aspecto de la inteligencia artificial que involucra actividades de razonamiento, pensamiento, entendimiento, interpretación, aprendizaje, autoaprendizaje y adaptación, entre otras.

La computación cognitiva está cambiando la forma como se interactúa con las aplicaciones. Actualmente, si se desea acceder a un servicio ofrecido por una aplicación, por ejemplo consultar el saldo de la cuenta bancaria, conocer el tipo de cambio de venta del dólar, o bien, conocer la temperatura actual, se puede simplemente preguntar: ¿Cuál es la temperatura actual? El sistema cognitivo tiene la capacidad de escuchar el lenguaje natural (el que usted habla), entender e interpretar la consulta y proveer una o más respuestas potenciales. Esta nueva interacción implica que los sistemas cognitivos se adaptan a la forma natural de interacción humana.

La computación cognitiva permite, además, procesar enormes cantidades de información no estructurada; es decir, fotos, videos, audios, expedientes médicos y textos disponibles en redes sociales o centros de datos privados.

El uso masivo de dispositivos digitales alrededor del mundo ha permitido la creación exponencial de este tipo de datos no estructurados. A la fecha existe un trillón de dispositivos digitales conectados en el planeta [1].

A manera de ejemplo, el mundo genera 2,5 billones de gigabytes de datos cada día y el 80 por ciento de esos datos corresponde a información no estructurada [1].

El cerebro humano ha evolucionado por millones de años para convertirse en un instrumento de cognición extraordinario. Es capaz de procesar múltiples impresiones sensoriales en un parpadeo. Mientras se conduce un vehículo que se aproxima a una intersección concurrida, pueden suceder, entre otros, los siguientes eventos: reconocer la presencia de un viejo amigo; reconocer la apertura de un nuevo comercio; aplicar una acción de frenado imprevista debido a que el vehículo que está enfrente se detuvo totalmente; priorizar la atención de una llamada; leer un mensaje de texto; o simplemente detener el vehículo a un costado de la calle para esperar a que pase una manifestación [2]. Lo anterior, por sencillo que parezca, es una situación que presenta una complejidad importante para la computación tradicional.

El cerebro humano, capacitado para resolver situaciones triviales, como la planteada anteriormente, podría presentar alguna dificultad si se incrementa radicalmente la cantidad de datos y eventos que debe procesar.

A continuación se plantean algunos escenarios para considerar:

1. ¿Es posible reconocer la presencia de violencia, por ejemplo de abuso infantil, en los 500 billones de fotos que se comparten a través de redes sociales en todo el mundo cada año?
2. ¿Es posible que una empresa pueda conocer los sentimientos expresados por sus clientes sobre un producto o servicio brindado alrededor del mundo en un momento determinado y, además, dar una respuesta contextualizada a los sentimientos expresados?
3. ¿Es posible inferir nuevo conocimiento a partir de los 2,5 millones de publicaciones científicas creadas en todo el mundo cada año?
4. ¿Es posible reconocer la presencia de situaciones problemáticas a partir de las grabaciones que suceden en cabinas de mando en los más de cien mil vuelos que ocurren en el mundo cada día?

Si se quiere una respuesta oportuna, por ejemplo para tomar acción ante una posible alerta de terrorismo, se tendría que contratar a tantos humanos como grabaciones simultáneas se presenten día a día; o bien, contratar a un equipo reducido de humanos que demuestren capacidades de escucha extraordinariamente desarrolladas y esperar por semanas, meses, años o siglos para dar respuesta a la pregunta. Los escenarios anteriores, sin lugar a dudas, superan la capacidad de respuesta humana.

La pregunta que debe hacerse en este momento es: ¿Los sistemas cognitivos reemplazarán a los humanos?

El objetivo no es reemplazar el pensamiento humano con el pensamiento de la máquina. Por el contrario, en la era de los sistemas cognitivos, los seres humanos y máquinas colaboran para producir mejores resultados, cada

## Eras de la computación



IBM: La historia de la computación y el aumento del conocimiento.

uno aportando sus habilidades superiores al otro. Las máquinas serán más racionales y analíticas, por supuesto, por poseer memorias enciclopédicas y un tremendo poder computacional. La gente va a proporcionar el juicio, la intuición, la empatía, una brújula moral y la creatividad humana [3].

Esta nueva forma de llevar a cabo las tareas sugiere el nacimiento de la *era de la computación cognitiva*, que es radicalmente diferente de las eras previas en la evolución de las tecnologías de información.

### La era de la tabulación (1900-1940)

El nacimiento de la informática produjo sistemas mecánicos de propósito específico que realizaban cálculos matemáticos. Se usaban tarjetas perforadas como entrada y almacenamiento de datos. A partir de los datos generados, se podía instruir a la máquina sobre el siguiente paso a seguir (aunque de una forma primitiva). Estas máquinas de tabulación, fueron esencialmente calculadoras que apoyaron el crecimiento tanto de los negocios como de la sociedad [4].

La interacción entre sistemas y humanos se representaba mediante un sistema binario de bajo nivel. Una instrucción en lenguaje natural podría implicar diversas instrucciones en el lenguaje usado por la máquina. El humano debía acomodarse a la interacción primitiva soportada por los sistemas de la época.

### La era de la programación (1950-presente)

Pasó de los sistemas mecánicos a los electrónicos con propósitos militares y científicos impulsados por la segunda guerra mundial. Posteriormente, los sistemas llegaron a las empresas y gobiernos donde ejecutaban instrucciones codificadas en el software. Originalmente los sistemas fueron construidos con tubos al vacío. Posteriormente se dio un gran salto tecnológico debido a la invención del transistor y el microprocesador. La tecnología de microprocesadores con mayor capacidad y velocidad está implementada en los dispositivos de uso diario de la actualidad [4].

En esta era, la interacción se mejoró por la utilización de lenguajes de programación más cercanos al lenguaje natural. La computación sigue siendo determinística, es decir, se basa en reglas programadas y los resultados están en función de la programación previa. Si no



está programado no es posible obtener nuevas respuestas.

### La era cognitiva (2011-)

Los sistemas cognitivos consideran conjuntos de datos complejos y desarrollan entendimiento, razonamiento y aprendizaje contextualizado. La meta de los sistemas cognitivos es iluminar aspectos del mundo que han sido invisibles previamente, reconociendo patrones en los datos no estructurados y posibilitar la toma de decisiones basada en la inferencia de nuevos conocimientos. El verdadero potencial de la era cognitiva se logrará mediante la combinación del análisis de datos y el razonamiento estadístico de máquinas con singulares cualidades humanas, tales como metas auto dirigidas, sentido común y valores éticos [4]. Los sistemas de esta era rompen la barrera de la interacción de eras anteriores. La interacción con los sistemas cognitivos se vuelve natural y su objetivo es aumentar las capacidades humanas.

### El mercado cognitivo

El mercado de aplicaciones pronto tendrá una fuerte presión de los usuarios para acceder a más información que permita la toma de decisiones más acertadas. La recolección de enormes volúmenes de información (no datos), la memorización, la capacidad de inferir, dialogar y entender, entre otras, traerá consigo una nueva raza de aplicaciones.

Existe una coyuntura particular que permite a los emprendedores y visionarios de este tiempo acceder a los servicios cognitivos como

nunca antes. En la actualidad, los servicios están disponibles para hacer aplicaciones con características cognitivas. Anteriormente estos servicios estaban restringidos a las empresas que hacían las inversiones de este campo de estudios.

Ahora no es suficiente con hacer una aplicación que permita reservar una habitación de hotel; se podrían incorporar capacidades para conocer la experiencia de cientos de usuarios previos, sin necesidad de leer los innumerables comentarios de clientes que han recibido el servicio.

De forma similar, se podría acceder a información relevante que permita decidir si comprar un boleto a una u otra aerolínea, en función de los comentarios positivos de prestación del servicio. Comprar un producto o servicio sería una experiencia radicalmente diferente con ayuda de un sistema cognitivo. Se podría prevenir una alergia o una intoxicación, si se dispone de una interfaz que permita al usuario conocer información relacionada sobre el consumo del producto bajo ciertas condiciones médicas que tenga al momento de la compra.

La era de la computación cognitiva trae consigo una vasta gama de oportunidades para implementar innovaciones disruptivas, esto es, innovaciones descritas como el avance tecnológico de un producto o servicio que presenta un vuelco de 180 grados sobre la existente tecnología dominante [5].

Los profesionales egresados de carreras relacionadas con tecnologías de información son los llamados a satisfacer las necesidades de



información insatisfechas en prácticamente cualquier campo de acción humana.

Los sistemas cognitivos proliferarán en una amplia variedad de dominios, tales como el cuidado de la salud, seguros, seguridad y educación. Transformarán cada profesión conocida en la industria y la vida cotidiana del día a día [2].

### Computación cognitiva en el ámbito educativo

En el caso particular de la educación, los sistemas cognitivos pueden impactar la experiencia del proceso de enseñanza y aprendizaje. Un servicio ampliamente utilizado por los estudiantes corresponde a la prestación de tutorías. La naturaleza de este servicio se caracteriza, entre otros, por los siguientes elementos:

- I. El tutor: un humano que requiere ser formado para adquirir un conocimiento especializado.
- II. El profesor: un humano con conocimiento especializado.
- III. Horario reducido de prestación del servicio (del tutor).
- IV. Disponibilidad restringida de horarios de quien recibe el servicio (los estudiantes).
- V. Problemas para conciliar el horario de quien presta y recibe el servicio.
- VI. Quien presta el servicio puede alcanzar un nivel de eficiencia y al finalizar su formación universitaria dejar vacante su rol de tutor. El nuevo tutor deberá comenzar como un principiante.
- VII. Existe poca o nula capitalización del conocimiento, esto es, no hay aprendizaje de la historia de consultas realizadas en semestres anteriores.
- VIII. Quien presta el servicio podría experimentar problemas de índole física o psicológica que afectan al servicio.
- IX. Podría faltar infraestructura adecuada para la prestación del servicio.
- X. Quien presta el servicio y quien recibe el servicio deben trasladarse al punto de prestación del servicio.
- XI. Existe dificultad para obtener datos estadísticos que favorezcan la mejora del servicio y consecuentemente la toma de decisiones informadas.
- XII. El servicio puede experimentar dificultades de prestación si el tutor está en se-

mana de exámenes o debe entregar proyectos de su propio ejercicio académico.

- XIII. Puede existir falta de tutores entrenados debido a que el curso es nuevo.
- XIV. Puede existir dificultad para contratar tutores debido a la falta de experiencia de los estudiantes de una sede en particular.
- XV. Pueden existir estudiantes de intercambio que no conocen el español y el tutor cognitivo podría hablar en el idioma del estudiante de intercambio.

¿Qué pasaría si la computación cognitiva se implementa en este contexto?

La idea sería unir las mejores capacidades del humano y del sistema cognitivo. El tutor humano es necesario para entrenar al tutor cognitivo. El tutor cognitivo puede aprender a partir del entrenamiento recibido por los diferentes tutores contratados para atender un curso en particular.

Existe una capitalización del conocimiento en todos sus extremos. El horario de prestación del servicio se vuelve irrelevante. El servicio se puede ofrecer todos los días a cualquier hora y puede ser accedido desde cualquier ubicación del planeta con acceso a Internet. El tutor humano recibe capacitación constante para mejorar sus capacidades, al mismo tiempo que entrena al tutor cognitivo para mejorar el servicio. Los estudiantes reciben un servicio de calidad, de forma oportuna y sin tener que apegarse a horarios que no necesariamente corresponden a su disponibilidad. La situación presentada podría extrapolarse a ámbitos de negocios como la atención al cliente o venta de productos o servicios.



### Conclusión

La mesa está servida, el océano nunca ha estado tan azul como en este momento para quienes están siendo testigos del inicio de una nueva era. La computación cognitiva abarcará todos los rincones del quehacer humano y es responsabilidad del lector de este artículo tomar la decisión de ser parte activa del cambio. Se debe incentivar entonces, la investigación y puesta en marcha de proyectos con tintes cognitivos para posicionar al país como un referente de la computación cognitiva.

### Referencias bibliográficas

- [1] Rometty, M. Virginia. IBM Annual Report: What will we make of this moment? 2013.
- [2] Guruduth S. Banavar Smart Machines: IBM Watson and the Era of Cognitive Computing. Cognitive Computing IBM Research. 2015.
- [3] Fulbright, Ron. The Cogs Are Coming: The Cognitive Augmentation Revolution. University of South Carolina. 2015.
- [4] John E. Kelly III. Computing, cognition and the future of knowing. How humans and machines are forging a new age of understanding. 2015.
- [5] Christense, C., Antonny, S., and Roth, E. Seeing What's Next: Using the theories of innovation to predict industry change. HBS Press Book. 2004. ■

\* Ingeniero en computación con énfasis en sistemas de información. Tiene una maestría en educación técnica, ambos títulos del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Sus especialidades son la arquitectura empresarial, arquitectura de software e ingeniería de software. Se desempeñó como arquitecto senior de la Gerencia de Arquitectura de TI en una entidad financiera regional y actualmente es el coordinador del Área Académica de Administración de Tecnologías de Información del Instituto Tecnológico de Costa Rica.