

Tlamati Sabiduría



Interacción inteligente de sistemas humano-algorítmicos: reflexiones sobre el desafío de la colaboración bio-artificial

Hugo Baltazar Palacios-Pérez^{1*}
Leopoldo Rodríguez-Matías¹
Petra Baldivia-Noyola¹
Juan Parra-Abarca²

¹Maestría en Tecnologías de la Información, Facultad de Ciencias y Tecnologías de la Información, Av. de las Colinas 36 y 37a Fracc. Las Playas, 39390, Acapulco de Juárez, Guerrero, México.

²Bioterio de la Facultad de Ciencias Químico-Biológicas, Universidad Autónoma de Guerrero, Av. Lázaro Cárdenas s/n, Ciudad Universitaria Sur, 39000, Chilpancingo, Guerrero, México.

*Autor de correspondencia
hugobaltazar@uagro.mx

Resumen

Se reflexiona sobre la creciente interacción entre humanos y sistemas algorítmicos como cajeros automáticos, sistemas de mensajería y sistemas de instrucción educativa. Se exploran la influencia mutua del comportamiento humano y los sistemas algorítmicos, así como el potencial de colaboración entre humanos y sistemas cada vez más autónomos. Se consideran las ventajas y desventajas de esta interacción y se sugiere el uso de estrategias educativas para facilitar la transformación digital. El concepto de inteligencia se discute en términos de capacidad y la tendencia a actuar con eficacia en diversas situaciones. Se concluye señalando la necesidad de precisión en la definición de la individualidad de los sistemas artificiales.

Palabras clave: Interacción humana, Algoritmo, Colaboración, Escenarios.

Información del Artículo

Cómo citar el artículo:

Palacios-Pérez, H.B., Rodríguez-Matías, L., Baldivia-Noyola, P., Parra-Abarca, P. (2023) Interacción inteligente de sistemas humano-algorítmicos: reflexiones sobre el desafío de la colaboración bio-artificial. *Tlamati Sabiduría*, 16, 59-65.

Editor Asociado: Dr. Gustavo Adolfo Alonso Silverio



Abstract

It reflects on the growing interaction between humans and algorithmic systems, such as ATMs, messaging systems, and educational instruction systems. The mutual influence of human behavior and algorithmic systems, as well as the potential for collaboration between humans and increasingly autonomous systems, are explored. The advantages and disadvantages of this interaction are considered and the use of educational strategies to facilitate digital transformation is suggested. The concept of intelligence is discussed in terms of ability and the tendency to act effectively in various situations. It concludes by pointing out the need for precision in defining the individuality of artificial systems.

Keywords: Human interaction, Algorithm, Collaboration, Scenarios.

Introducción

El ser humano ha conocido de un modo cada vez más detallado los diversos fenómenos que se producen en su entorno, tanto de forma cercana, como lejana. Este entorno, usualmente demandante y compromete a menudo su supervivencia. Por conocer, se entiende al comportamiento realizado en la interacción con los objetos, eventos, personas, otros seres vivientes en circunstancias. Los diversos modos de conocer o modos de comportamiento desplegados por las generaciones a lo largo de la historia, se han condensado en lo que se conoce como dominios de conocimiento, con características específicas que los distinguen y que resultan de los diferentes modos de comportarse al relacionarse con los fenómenos. En concreto, se han identificado los dominios de conocimientos ordinario, científico, religioso, tecnológico, artístico-estético, formal y ético-jurídico, los cuales, de acuerdo con Ribes-Iñesta (2013) se distinguen por su proceder, su criterio de significación y su función.

El modo ordinario de conocer, por ejemplo, ocurre como práctica interpersonal convencional, tiene como criterio de significación el sentido común, es decir, entenderse entre pares, y su función es la convivencia. Los modos de conocer científico y tecnológico, tienen a su vez, un proceder por abstracción analítica y por concreción sintética, los criterios de significación son por confirmación o verificación empírica y por la producción de un resultado eficaz, sus

funciones son el descubrimiento comprensivo y la utilidad, respectivamente.

Debido a que cada modo de conocer son modos o formas de proceder o de comportarse de los seres humanos en relación con los diferentes fenómenos en los que se involucran, estos diferentes modos de proceder, en la práctica, no están desvinculados unos de otros, sino que están entrelazados en todo momento. Sin embargo, en un sentido analítico, son de utilidad como ejes o dimensiones para reflexionar acerca de la operación o actividad humana, y de este modo se entienden en el caso particular que nos ocupa ahora, que es la interacción humana con los sistemas algorítmicos. Este es un fenómeno muy específico, de actualidad e importancia creciente para una etapa evolutiva de la humanidad.

Al día de hoy, se han logrado avances científico-técnicos tales como la construcción de sistemas automatizados de procesamiento de la información, cuya operación tiene resultados que asemejan a los que, en el caso de los humanos, se dice que proceden del comportamiento inteligente. En este sentido, se ha conceptualizado a la inteligencia como competencia, es decir como una tendencia en la ocurrencia de actos inteligentes los cuales se entienden como la solución de problemas sujetos a un criterio de desempeño. De este modo, la interacción algorítmica ha dado lugar a un incremento en la consecución de resultados, producto de interacciones colaborativas inteligentes (Carpio-Ramírez *et al.*, 2007).

Los algoritmos, tal como se usan en las tecnologías de la información, significan una forma de resolver un problema, consisten en especificar un método de solución, el cual se puede realizar en una serie finita de pasos bien definidos (Uehara, 2019). Ya es tan normal la convivencia de algoritmos y humanos, que muchas veces pasa desapercibida y no se observa el contacto con esta lógica y su serie de pasos, sin embargo, para un ejemplo simple y fácilmente accesible, pensemos por ejemplo en nuestra actividad en Google o en Facebook. Dicha actividad es mediada algorítmicamente y curiosamente, a veces da lugar a quejas en contra de los propios algoritmos (Esposito, 2022; Rodríguez-Cano, 2022).

Al día de hoy, momento en que se presenta este documento, se está viviendo una auténtica revolución impulsada por el ChatGPT, una inteligencia artificial disponible en línea, la cual consiste en un modelo que interactúa de forma conversacional. El formato de diálogo hace posible que ChatGPT responda preguntas de seguimiento, admita sus errores, cuestione premisas incorrectas y rechace solicitudes inapropiadas (OpenAI, 2022). Parte del éxito de la adopción generalizada del ChatGPT lo refleja la velocidad con la que alcanzó su primer millón de usuarios, en comparación con otras empresas como Instagram, Spotify, Dropbox, Facebook, Foursquare, Twitter, Airbnb, Kickstarter y Netflix, de las cuales, a excepción de Netflix que tardó un poco más, requirieron en promedio, 570 días para alcanzarlo (Roth y de la Sota, 2023).

Actualmente, se observa una situación de incertidumbre, de la que varios cursos de acción posibles pueden emerger, por lo cual, es pertinente plantearse las siguientes cuestiones para al menos poner en la mesa de las discusiones, los temas que deben ser analizados como previos a las transformaciones que se avecinan. Dado que las inteligencias artificiales ya están presentes y nos relacionamos con ellas de manera accesible, ¿hacia qué tipo de colaboración inteligente humano-artificial progresiva podemos aspirar? En términos generales, ¿cuáles son las ventajas y desventajas esperadas en la interacción amplia entre humanos y algoritmos? Además, ¿qué estrategias educativas pueden facilitar la

transformación digital a nivel individual, organizacional y social para aprovechar la ventaja distintiva de anticipar las tendencias percibidas?

Concepto de inteligencia

Se han mencionado de forma repetida las dificultades respecto a la definición de inteligencia (González-Serra, 2003). Se precisa para hablar de máquinas inteligentes definir, primeramente, qué es máquina y qué es inteligente (Turing, 1950). En la consideración de inteligencia en este ensayo se hace uso de la aproximación de la psicología interconductual, bajo un modelo de campo. El concepto de inteligencia, aunque es rastreable hasta tiempos antiguos, ha tenido un mayor realce a partir de la aparición de la teoría de la evolución, en tanto se le asocia un rol como eje de adaptación.

En una ciencia del comportamiento psicológico, tal como se propone en el modelo de campo (Ribes y López, 1985), y de acuerdo con el propósito de plantear una visión acorde de la inteligencia y su educabilidad, se adopta la consideración de que “*Hablar de inteligencia es hablar de capacidad [...] como un hacer o decir efectivos*” (Ribes, 1990). Entonces, hablar de inteligencia es hablar de actos, y de ahí, a hablar de la probabilidad acerca de que ese tipo de actos tengan ocurrencia. Siguiendo esta línea de razonamiento, se puede hablar de los actos inteligentes en la medida en que cumplen dos criterios característicos, primero, resuelven un problema o derivan en un resultado o tienen una consecuencia deseable o requerida y, segundo, estos actos no deben ser copias o repeticiones de otros actos inteligentes, es decir, debe haber un cierto desafío a cubrir, una cierta discrepancia entre la caracterización de problemas previamente resueltos y el actual. Ribes-Iñesta (1990) amplía la explicación diciendo “*la inteligencia, como capacidad, no es más que la tendencia a actuar inteligentemente*” es decir, a realizar actos efectivos de forma variada y apropiada a cada situación. Sin embargo, la tendencia, por definición, no puede identificarse con ninguno de los actos que permiten hablar acerca de ella. Por esto, la inteligencia, como tendencia o capacidad, no es igual o idéntica a ninguno de los actos que

se describen como inteligentes. Sin embargo, ello no implica que la inteligencia, en tanto capacidad, sea diferente del conjunto de actos efectivos a los que se aplica el término (Ribes-Iñesta, 1990).

Se comprende, por tanto, que hablar de inteligencia, es hablar de un concepto relativo a capacidad, y como tal, no corresponde a ningún acto efectivo en específico. Es decir, inteligencia no es un acto; sino que el término hace referencia a una tendencia señalada por una secuencia de un tipo de actos, y con ello a la probabilidad de que un individuo realice dicho tipo de actos que se denominan actos inteligentes. Es importante tener en cuenta esta consideración clave, la de que ocurra una sucesión de eventos que cumplan los dos criterios mencionados antes, los cuales, a su vez, permitan hacer apreciable una tendencia, la que, a su vez, permite hablar de inteligencia.

Con esta aproximación a inteligencia, en principio, es aplicable la prueba de Turing (1950) y con ello no habría modo de distinguir a un sistema biológico de uno artificial en cuanto a inteligencia se refiere, si se cumple la definición anterior. De las dos condiciones para los actos inteligentes, la primera no parece ser problema actualmente, al menos como se ha dicho, con tareas muy específicas en dominios acotados. Para la segunda condición, habrá que especificar muy bien las características del problema, como para asegurar que su solución no se reduce exactamente a una dada antes, es decir, poder distinguir un acto nuevo en relación con los anteriores actos de solución de problemas.

Inicialmente, el de la inteligencia, es un asunto individual. Esto es, está referida a la ontogenia del individuo, la cual comprende el periodo de vida desde la fecundación hasta su óbito. Aunque es posible hablar de inteligencia de grupo bajo los mismos criterios anteriormente enunciados, en el caso biológico individual, es más identificable al individuo y su comportamiento dada su singularidad orgánica. Sin embargo, en el caso artificial se requiere mayor precisión para señalar si es posible hablar de “un sistema” o no, es decir, analizar y precisar la posibilidad del uso y alcance del término “individual” en el sentido en que se hace con humanos o si se requiere otro modo de uso. Hay que tener en cuenta que, por ejemplo, hoy la conexión a internet dota a los sistemas de

fuentes de información instantánea, de la que los humanos no gozan en términos de ontogenia.

Líneas de coincidencia

Un punto de inflexión consiste en la cuestión de qué tan necesario es reproducir en los sistemas artificiales características aparentemente humanas, o si se puede buscar la reconceptualización de dichas características, o incluso, pensar en el desarrollo de otras cualidades no-humanas, tal como sucedió en la revolución industrial precedente y la ampliación de la potencia corporal con la posibilidad de volar.

Existen líneas de coincidencia respecto de la inteligencia entre lo biológico y lo digital, tal como se apuntaba anteriormente, esto es, la coincidencia en las tendencias a resolver problemas de forma variada en ciertos dominios. Pero una diferencia básica entre los solucionadores de problemas, se centra en que uno tiene sustrato biológico y otro tiene sustrato electrónico. Hasta ahora, las problematizaciones y soluciones se han centrado en el ecosistema humano, pero en lo futuro, si las diferencias de sustrato incluyen diferencias en cuanto a la conceptualización del problema a resolver y el tipo de solución que se puede aceptar, se hacen visibles diferencias de comportamiento entre ambos sistemas y una región de compatibilidad o consenso sería necesaria si se pretende la interacción.

Al considerar las diferencias humano-artificiales en el sentido de inteligencia, Mataric (1998) llama la atención sobre el hecho de que la acción en el mundo físico, conlleva una gran dosis de incertidumbre, debida a la imposibilidad práctica de tener información completa y al hecho de las condiciones del entorno dinámicamente cambiante. De modo que la interacción inteligente de sistemas humanos-artificiales, deberá tener en cuenta como uno de los objetos de estudio a esta diferencia. Hasta ahora el ser humano y en tanto primer actor de esta posible interacción ha planteado sus problemas y sus soluciones, no se ha tenido necesidad de atender a otras versiones no humanas del problema u otros problemas no humanos y sus soluciones. A partir de las consideraciones sobre lo humano-artificial, surgen tres posibilidades sobre el escenario de

interacción (Terzopoulos *et al.*, 1994). Una primera posibilidad consiste en que el escenario sea virtual. En este caso, el sistema biológico interactúa en dicho escenario con el agente, como ocurre hoy con los videojuegos. Una segunda posibilidad consiste en que el escenario sea el del sistema biológico y dotar al sistema artificial de la posibilidad de interacción en este otro escenario, como ocurre hoy con los robots. Una tercera posibilidad es un escenario mixto real-virtual como ocurre con los vehículos autónomos. El ser humano hasta ahora se desenvuelve con cierto éxito en los diferentes escenarios, y prácticamente continúa en solitario. Sin embargo, esfuerzos como Deep Blue (Campbell *et al.*, 2002), AlphaGo (Wang *et al.*, 2016) y Watson (High, 2012), por señalar algunos, permiten identificar desventajas en ambos lados de la interacción humano-artificial.

Problemas en común

Considerando la interacción, así como la no necesariamente completa conciliación de las diferencias humano-artificiales, el tipo de problemas a reflexionar pasa por la pregunta ¿es autónomo el agente artificial? Esto es, ¿se debe llegar a pensar consensuadamente -humano-agente artificial- la problemática-solución entre lo humano y lo artificial? ¿O es un asunto puramente humano, con asistencia de herramientas artificiales de solución de problemas como capacidad extendida? Dicho en palabras simples: ¿Deberán eventualmente negociar qué hacer humanos y agentes artificiales?

Plantear estos dos escenarios respecto de la autonomía conlleva la implicación esperable de que las dinámicas, de acuerdo con cada una de ellos, sean diferentes. Un escenario es dominado por el hombre, el otro escenario es compartido y, por ahora, la tercera posibilidad es la mayor interrogante a los miedos de la humanidad. La diferencia entre los cursos de los escenarios, parece asentarse sobre la autonomía de operación o no de los agentes artificiales. Ante la pregunta ¿Pueden los agentes artificiales llegar a ser autónomos? No parece haber obstáculo para ser respondida afirmativamente, en cuyo caso se hace

presente la necesidad de consensar problemas-soluciones inclusivas humano-artificiales.

La amplitud del espectro de lo que hay que incluir en la definición de problemas y soluciones humanas y artificiales, es todavía incierto. Por el lado del componente humano, siguen vigentes varios criterios clásicos, como son, entre otros, supervivencia, seguridad, transporte, educación, energía, ecología, contaminación, distribución de riqueza. Esto es, los aspectos que tienen que ver con la continuidad de la vida de los organismos humanos y con aquellas condiciones en las cuales se puede desenvolver favorablemente. Por el lado artificial, la incógnita permanecerá todavía largo tiempo, pero es un asunto que debe ocupar la atención y la reflexión humana.

La inteligencia artificial (IA) tiene una amplia variedad de aplicaciones en el contexto del punto de inflexión entre la reproducción de características humanas en sistemas artificiales o la exploración de nuevas cualidades no humanas. Una de las áreas en las que se puede aplicar la IA es en la resolución de problemas, pues los sistemas artificiales y los biológicos comparten una tendencia a resolver problemas de diversas formas en ciertos dominios. Sin embargo, existen diferencias importantes en los sustratos biológicos y electrónicos que pueden influir en la conceptualización del problema a resolver y el tipo de solución que se puede aceptar. La interacción entre humanos y sistemas artificiales inteligentes debe tener en cuenta estas diferencias y establecer una región de compatibilidad o consenso si se pretende lograr una interacción efectiva.

En cuanto a los escenarios de interacción entre humanos y sistemas artificiales, existen tres posibilidades: un escenario virtual en el que el sistema biológico interactúa con el agente en un entorno virtual, un escenario en el que el sistema biológico interactúa con el sistema artificial en un entorno real, y un escenario mixto real-virtual como los vehículos autónomos. El tipo de problemas a resolver en cada uno de estos escenarios es diferente, y la cuestión de si el agente artificial es autónomo o no es fundamental. Si los agentes artificiales son autónomos, es necesario llegar a un consenso sobre los

problemas y soluciones que involucren tanto a humanos como a sistemas artificiales.

Vía de interés

Hasta ahora, la vía de mayor interés puede ser la interacción en escenarios compartidos de inteligencia humano-artificial, es decir, de los de resolución de problemas novedosos que incluyan al sistema complejo de colaboración de agentes humanos y agentes artificiales. Esto consiste en considerar que ambos sistemas pueden actuar, interactuar y cooperar con capacidades similares y complementarias y que pueden llegar a tener consensos sobre la comunidad de problemas y sus soluciones y que trabajen coordinadamente en pos de la solución. Pero, ¿será que los humanos tengamos claro lo que significa interactuar con un sujeto inteligente no-humano? Sobre todo, teniendo en cuenta que al ser humano se aprende naciendo entre y comportándose moldeadamente como eventual-humano entre humanos. Parece que el futuro inmediato toma forma de escenario de alta exigencia de aprendizaje, tolerancia, convivencia y cooperación para los humanos respecto de agentes inteligentes no-humanos.

Esperando un panorama de colaboración, el plantear problemas-soluciones donde ensayar esta interacción, colaboración, tolerancia, conocimiento y un sin fin de características que la convivencia implica, puede ser un punto de partida necesario, sobre todo desde el punto de vista humano.

Interacción organismo-objeto

Típicamente, la interacción humana ha sido organismo-objeto y en la categoría objeto se ha considerado a cosas, animales, humanos, máquinas, pero hasta ahora no se ha considerado otro decisor no-humano. Ya con los ejemplos de Deep Blue, AlphaGo, Watson y recientemente el ChatGPT citados, tenemos unos primeros acercamientos a entender cómo es en sus comienzos dicha interacción. Experimentalmente se les ha enseñado a las máquinas cómo es el hacer humano, pero está por verse cómo es el hacer artificial. Es conveniente también ir enseñándonos cómo es el hacer artificial-

biológico, al tiempo que se desarrolla, con la esperanza de convivir bio-artificialmente.

Conclusión

Pasamos de la cuestión de la inteligencia de los sistemas a la autonomía de los sistemas. La primera presenta un gran esfuerzo por desarrollar y una posible ventaja como herramienta auxiliar en las actividades humanas. La segunda nos plantea una exigencia de convivencia, de compartir el mundo que hasta ahora ha sido en términos prácticos, exclusivamente humano. Cómo derivará esta convivencia, es un asunto por desarrollarse y la humanidad está empeñada en averiguarlo.

La interacción entre sistemas humanos y artificiales plantea la necesidad de definir nuevos escenarios de interacción, en los cuales la autonomía de los agentes artificiales se convierte en un tema relevante. La cuestión de si los agentes artificiales pueden llegar a ser autónomos implica que se deben considerar las diferencias entre los sistemas biológicos y los sistemas electrónicos, así como la necesidad de llegar a acuerdos consensuados entre ambos para resolver problemas y tomar decisiones de forma inclusiva. Esta tarea se vuelve cada vez más compleja y requiere la atención de la comunidad científica para abordarla de manera responsable y sostenible. Además, la definición de los problemas y soluciones que involucren a la tecnología y a los seres humanos debe considerar los aspectos clásicos de supervivencia, seguridad, transporte, educación, energía, ecología, contaminación y distribución de riqueza, entre otros, para garantizar la continuidad de la vida humana y el desarrollo sostenible.

Además, se puede concluir que la interacción entre humanos y sistemas algorítmicos es un fenómeno complejo que requiere una comprensión profunda de las diferencias y similitudes entre ambos. También se puede concluir que la autonomía de los agentes artificiales es un tema importante que debe ser abordado de manera cuidadosa y consensuada. Además, se puede concluir que la interacción humano-artificial puede tener ventajas y desventajas, y que es importante considerar

ambas al diseñar sistemas algorítmicos. Por último, se puede concluir que la educación y la formación son fundamentales para facilitar la transformación digital y preparar a las personas para interactuar de manera efectiva con sistemas algorítmicos cada vez más autónomos.

Referencias

- Carpio-Ramírez, C., Canales, C., Morales, G., Arroyo, R., Silva, H. (2007). Inteligencia, creatividad y desarrollo psicológico. *Acta Colombiana de Psicología*, 10, 41-50.
- Campbell, M., Hoane, A.J., Hsu, F.H. (2002). Deep blue. *Artificial intelligence*, 134, 57-83.
- Esposito, E. (2022). *Artificial communication: How algorithms produce social intelligence*. MIT Press.
- González-Serra, D. (2003). ¿Qué es la inteligencia humana? *Revista Cubana de Psicología*, 39-44.
- High, R. (2012). *The era of cognitive systems: An inside look at IBM Watson and how it works*. IBM Corporation, Redbooks.
- Matarić, M.J. (1998). Behavior-based robotics as a tool for synthesis of artificial behavior and analysis of natural behavior. *Trends in cognitive sciences*, 2, 82-86.
- OpenAI (2022). *Introducing ChatGPT*. <https://openai.com/blog/chatgpt>
- Ribes-Iñesta, E. (2013). Una reflexión sobre los modos generales de conocer y los objetos de conocimiento de las diversas ciencias empíricas, incluida la psicología. *Revista Mexicana de Psicología*, 30, 89-95.
- Ribes-Iñesta, E. (1990). *Psicología general*. Trillas, 273p.
- Ribes, E., López, F. (1985). *Teoría de la conducta: un análisis de campo y paramétrico*. Trillas, 269p.
- Rodríguez-Cano, C.A. (2022). *Hipermétodos: repertorios de la investigación social en entornos digitales*. Ciudad de México: UAM, Unidad Cuajimalpa, División de Ciencias de la Comunicación y Diseño. <https://doi.org/10.24275/9786072824812>
- Roth, S., de la Sota, B. (2023). ChatGPT: el inicio de la revolución de la inteligencia artificial.
- Terzopoulos, D., Tu, X., Grzeszczuk, R. (1994). Artificial fishes: Autonomous locomotion, perception, behavior, and learning in a simulated physical world. *Artificial Life*, 1, 327-351.
- Turing, A.M. (1950). Computing machinery and intelligence. *Mind*, 59, 433-460.
- Uehara, R. (2019). *First Course in Algorithms Through Puzzles*. Springer, 260p.
- Wang, F.-Y., Zhang, J.J., Zheng, X., Wang, X., Yuan, Y., Dai, X., Zhang, J., Yang, L. (2016). Where does AlphaGo go: From church-turing thesis to AlphaGo thesis and beyond. *IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica*, 3, 113-120.