

Ciencia y Luz

FACEBOOK | TWITTER: @CienciaUV



DIRECCIÓN DE COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA



Universidad Veracruzana

Ciencia UV

Wulfrano Arturo Luna Ramírez*
Edición: Eliseo Hernández Gutiérrez
Ilustración: Francisco J. Cobos Prior
Dir. de Comunicación de la Ciencia, UV
dcc@uv.mx

CREATIVIDAD, ABDUCCIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Hoy en día, felizmente, el velo de misterio que cubría al proceso creativo y de descubrimiento parece irse desvaneciendo.

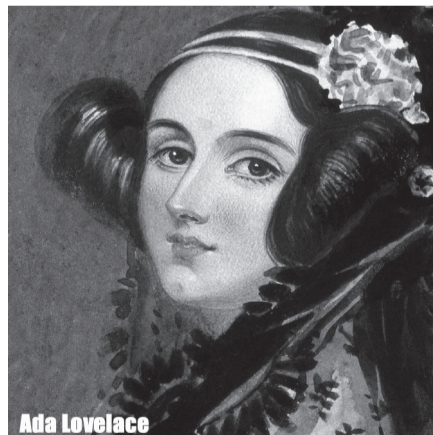
En el siglo pasado muchos científicos y filósofos de la ciencia sostenían que las inferencias científicas creativas son irracionales.

La duda no es antítesis de la certeza, sino el camino hacia ella.

ÁNGELES ERAÑA

Ada Lovelace, matemática y escritora de la Inglaterra victoriana, se manifestó acerca de la posibilidad creativa de las máquinas indicando que éstas “sólo realizan lo que se les instruye”. Obviamente Ada no se refería a nuestros actuales dispositivos de cómputo, sino a la Máquina Analítica de Charles Babbage, para la cual propuso un algoritmo que calculaba secuencias de números de Bernoulli, siendo reconocida por este hecho como la primera programadora.

La creatividad ha sido asumida (adoptando una postura completamente antropocéntrica) como uno de los rasgos característicos de la inteligencia. Una noción la concibe como una forma avanzada de resolver problemas que genera o encuentra relaciones novedosas entre distintos tipos de conocimiento, es tanto un proceso como un producto. Debido a que comúnmente se le ha vinculado a procesos artísticos se le ha endosado un carácter que raya en lo subjetivo, en consecuencia ha sido considerada como irreproducible e imposible de ser formalizada. En el siglo pasado muchos científicos y filósofos de la ciencia han sostenido que no existe una lógica del proceso creativo, y por ende crear un modelo racional del descubrimiento es imposible: las inferencias científicas creativas son irracionales, sostenían. Esta postura ha trascendido incluso al ámbito computacional, baste observar que el *dictum* de Lovelace antes mencionado ha sido usado como ariete para cuestionar en su origen la posibilidad de lograr inteligencia en medios artificiales, tarea a la que se orienta la disciplina llamada Inteligencia Artificial (IA).



Ada Lovelace

El velo de irracionalidad y misterio que cubría al proceso creativo y de descubrimiento parece irse desvaneciendo en la actualidad. Hoy en día se asume la existencia de un complejo entramado de distintos pasos inferenciales susceptibles de ser identificados y analizados. Aunado a esto, y gracias al trabajo de varios estudiosos como Alan Turing, ahora se considera la posibilidad de su reproducción en computadoras digitales. Incluso hay un área en reciente desarrollo denominada Creatividad Computacional, con arraigo también en nuestro país, donde anualmente se organiza un coloquio internacional en la materia. A través de diversas técnicas de IA (redes neuronales, estadística, reglas lógicas, etc.) se han

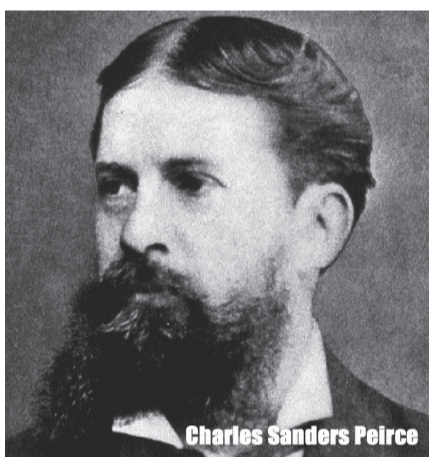
obtenido algunos resultados en pintura, composición musical, de relatos, historias cortas y poesía.

La IA, a lo largo de su desarrollo y fiel a su empeño por el estudio y síntesis de sistemas cuya característica fundamental sea exhibir comportamiento inteligente, ha creado sistemas ya sea basados en modelos naturales o inspirados por una noción abstracta de inteligencia. En su vigorosa expansión el área se ha diversificado en numerosas sub ramas que en sí mismas integran campos enteros de conocimiento: procesamiento de lenguaje natural, visión, razonamiento y aprendizaje, entre otras. Un elemento unificador parece ser el concepto de agente: una entidad con un propósito específico que interactúa con el medio ambiente donde está situado, a través de percepciones y acciones. Persistencia, racionalidad, autonomía, aprendizaje y habilidad social son algunos de sus rasgos más característicos. Por otro lado, un agente está siempre acotado debido a sus limitadas capacidades físicas y cognitivas, y porque la información que puede obtener de su ambiente frecuentemente es incompleta.

Campo abierto para la investigación

Charles Sanders Peirce, perteneciente a la corriente filosófica del pragmatismo, sostenía que el pensamiento acomete la interpretación de la realidad. Está dirigido por la duda, que lo irrita y sólo se atempera cuando produce una creencia (algo de lo que nos damos cuenta claramente) que finalmente deriva en la adquisición de una regla práctica, de un hábito. Es decir, el pensamiento tiene como fin la adquisición de hábitos. Peirce propuso la noción de abducción, entendida como un proceso inferencial creativo de generación de nuevas hipótesis explicativas: tras inferir ciertos hechos, leyes e hipótesis se llega a proposiciones plausibles. Puede verse como un producto (lo inferido) o un proceso de construcción o selección de hipótesis apoyado por la inducción. Si bien Peirce pensaba que las máquinas no pueden desarrollar un pensamiento como el del ser humano, se inclinaba a favor de que pudieran alcanzar una de las formas más simples de pensamiento: el algorítmico, capaz de ser formalizado y representado en última instancia (en las computadoras digitales) como operaciones sobre los valores 0 y 1, definidos por el álgebra de Boole.

Hay dos formas de entender la abducción. 1) Desde el punto de vista de



Charles Sanders Peirce

la lógica clásica (que no permite añadir nueva información a los razonamientos) se trata de un proceso falaz que no preserva la verdad, es la afirmación del consecuente. Por ejemplo, partamos de los siguientes supuestos: un caso (A) “el tamal es de esta bolsa”, un hecho o resultado (B) “este tamal es rojo”, usando una regla o condicional “si-entonces” (A→B), diríamos: “si el tamal es de esta bolsa, entonces es rojo”. El razonamiento abductivo se expresaría como sigue: Dada la regla A→B, ante el hecho B, se puede afirmar A. Bueno, la falacia consiste en que no se puede afirmar simplemente que A “el tamal es de esta bolsa” sea verdadera. Es decir, cuando se usa el condicional A→B, la regla sólo nos permite concluir que dado A puede suceder B; empero, que suceda B no autoriza a pensar que sucedió A. En efecto, pese a conocer que “si los tamales son de esta bolsa, entonces son rojos”, y aun teniendo “un tamal rojo”, éste no necesariamente pertenecería a la bolsa. 2) Desde el punto de vista de la epistemología, la ciencia cognitiva y las lógicas no clásicas (que asumen que siempre se parte de información incompleta), es un tipo importante de razonamiento que permite descubrir nuevas hipótesis y dar explicaciones sobre hechos científicos cuando se acompaña por otros procesos de inferencia como la deducción.

La abducción entonces es un concepto que ilustra el proceso de solución de problemas, propone un modelo epistemológico unificado y racional del descubrimiento científico, y el razonamiento creativo e hipotético como el razonamiento diagnóstico. En IA se ha empleado fundamentalmente como un medio para la inferencia lógica, un proceso computacional y un elemento para la revisión del conocimiento en agentes artificiales (denominado creencias). Considerando las limitaciones de los agentes artificiales, la abducción puede utilizarse

de manera fructífera para la redefinición de hipótesis y explicaciones que parten de información incompleta, y han de ser validadas a través de un razonamiento deductivo. Atendiendo a su implementación en un agente artificial, la abducción es un proceso útil para encontrar nuevas hipótesis y controlar las inconsistencias. Es una forma de razonamiento práctico que puede apoyar inclusive la implementación de la cognición distribuida.

¿Es esto una puerta hacia la síntesis de la creatividad? Bueno, en realidad aún no hay nada concluyente, pero por lo menos abre una ventana para mirar hacia allá. Indudablemente es un campo abierto para la investigación.

Manipulación en agentes artificiales

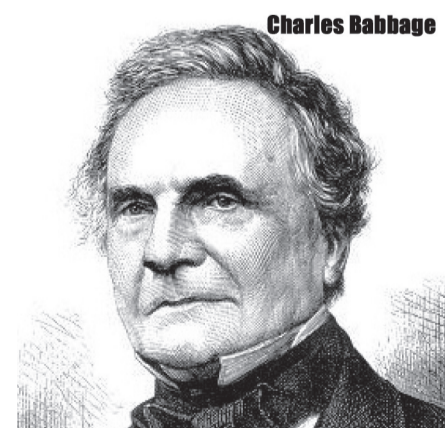
La abducción se ha caracterizado de diversas maneras, a partir de las formalizaciones de numerosos investigadores. Desde el punto de vista epistemológico, el italiano Lorenzo Magnani y otros autores han propuesto varios tipos de abducción. En este sentido, destacan la abducción selectiva, que proporciona inferencias conducentes a la “mejor explicación”, por ejemplo, en el caso del diagnóstico médico; y la abducción creativa, inscrita en el contexto más amplio del descubrimiento científico, por ejemplo, cuando se descubre una nueva enfermedad se va más allá del mero diagnóstico. Pero cuidado, abducción no es optimización: no representa la mejor solución a un problema, sino una respuesta a él. Así, la abducción teórica es un razonamiento abductivo creativo para seleccionar o generar tanto hipótesis como buenas explicaciones a partir de datos. En contraposición, la abducción manipulativa involucra acciones, esto es, se centra en la interacción con el ambiente donde el agente (humano o artificial) está situado.

De acuerdo con Magnani, la manipulación abductiva se inscribe no sólo en el “pensar para hacer, sino en el pensar haciendo”. Dentro de la práctica científica se refiere al uso de aspectos procedimentales extra teóricos (posiblemente en forma de aparatos, instrumentos o máquinas) que incorporan conocimiento científico previo. Al explicitar restricciones posiblemente ocultas vía la construcción de distintas estructuras experimentales, conforma una base para obtener generalizaciones inductivas más significativas. En un agente acotado (humano o artificial) la abducción manipulativa tiene que ver con la explotación de sistemas abductivo/

deductivos externos (modelos u otros agentes) para mejorar su rendimiento. Se vincula directamente con las aplicaciones de IA: agentes y aprendizaje automático basado en la interacción con el ambiente.

Bajo la óptica de la implementación en agentes artificiales y el aprendizaje automático, la manipulación abductiva conforma hipótesis de comportamiento (acciones) que capturan las regularidades de un entorno y problema específicos, esto es, plantillas de comportamiento definidas inicialmente en el agente, o generadas durante su operación, controladas por un proceso de deliberación centrado en la interacción con el ambiente donde está situado. Todo experimento reproduce (una parte de) la realidad, no (sólo) la teoría, de ahí la importancia de la interacción (tanto de humanos como de agentes artificiales) con el fenómeno, con el ambiente real, para verificar la teoría. Retomando el concepto de pensar en Peirce, diríamos en IA, un agente delibera para adquirir o establecer comportamientos. La manipulación abductiva representa una herramienta para lograr este fin.

El *dictum* de Ada Lovelace ha acompañado a la IA como un estigma. Y aunque hasta la fecha no se ha conseguido contradecirlo definitivamente, sería bueno recordar que ella misma afirmó también que las máquinas podrían componer piezas de música de cualquier grado de complejidad y alcance. Como se dijo, ya se han conseguido programas que componen música, aunque es cierto que está a debate si estas composiciones son creativas o incluso artísticas. Para finalizar, cabría preguntar entonces a modo de provocación, ¿y si a los agentes los programamos para descubrir, para obtener comportamientos creativos?



Charles Babbage

*Departamento de Tecnologías de la Información, UAM-Cuajimalpa
Correo: wluna@correo.cua.uam.mx