

**Asociación Venezolana de Gestión de Investigación y Desarrollo
Asociación Internacional de Gestión de Investigación y Desarrollo
XII Reunión Internacional de Gestión de Investigación y Desarrollo.
16 al 18 de julio de 2024. Caracas, Santo Domingo, Santiago de Chile.**

**Inteligencia Artificial y Racionalidad Limitada en la obra de Herbert A. Simon y Allen Newell.
Profa. Dra Consuelo Ascanio Rodríguez¹**

RESUMEN

Se presenta la relación de una investigación exploratoria bibliográfica en fuentes secundarias y primarias sobre el tema de la Inteligencia Artificial, el cual ocupa actualmente muchos espacios de discusión académica y del que la autora solamente tenía un conocimiento tangencial nocional basado en opiniones y escritos de carácter informativo no especializado. En el abordaje inicial de la literatura surgieron las figuras de Herbert A. Simon y Allen Newell como dos de los más importantes pioneros del campo. En particular, el trabajo de Simon es una obra intelectual catalogada como multidisciplinaria e interdisciplinaria. Luego del uso de fuentes secundarias se llegó a la conclusión que era preferible estudiar el tema de los orígenes de la Inteligencia Artificial pulsando escritos de primera mano de la autoría de Herbert A. Simon y Allen Newell, en inglés y en traducciones al español realizadas por expertos en el pensamiento de Simon y su obra. Una de las conclusiones es que los desarrollos y hallazgos en Inteligencia Artificial provienen de la similitud que dichos autores, en compañía de otros expertos, establecieron entre el funcionamiento de las máquinas de computación con el proceso intelectual y cognitivo de la mente humana, haciendo énfasis en el proceso de toma de decisión sobre la base de la información existente.

Palabras claves: Inteligencia Artificial, Racionalidad limitada, resolución de problemas, Herbert A. Simon.

INTRODUCCIÓN

La autora, Licenciada en Historia, profesora universitaria de Postgrado, especializada en la enseñanza de la Metodología de la Investigación y Doctora en Gerencia, quiso experimentar lo que significa investigar un objeto de estudio del cual conocía muy poco; en este caso sobre los inicios de la **Inteligencia Artificial**, tema que se está tratando dentro de la mayor parte de las áreas de los eventos científicos, educativos y sociales del mundo académico occidental, en gran parte por los adelantos muy significativos que ha sufrido su uso desde la aparición gratuita del Sistema ChatGP4, programa informático que supuestamente facilita la búsqueda, pesquisa y tratamiento de temas muy disímiles en un tiempo de mínima duración y del cual muchas personas hablan y opinan sin saber exactamente cómo surgió y se desarrolló la Inteligencia Artificial. Al iniciar la pesquisa se encuentra con el papel muy importante que desempeñaron como pioneros de la IA los autores Herbert A. Simon y Allen Newell. La investigadora recuerda que había tratado anteriormente a Simon por su brillante Teoría de la Racionalidad Limitada en la Toma de Decisiones, pero que no tenía información documental sobre su rol de pionero de la Inteligencia Artificial. De ese modo se articularon las partes principales de la ponencia y por ello el texto se organizó en cuatro partes: 1.- Descripción de la situación; 2. Acerca de la Inteligencia Artificial; 3.- Inteligencia Artificial según Simon y Newell y 4.-La racionalidad limitada y el aporte de Herbert Alexander Simon.

¹Lic. en Historia. UCV. Dra. en Gerencia. UCV. Profesora CEAP. UCV. Email. ascanio.consuelo@gmail.com. Tf y Whatsapp: +1 829 618 27 03. Orcid: <https://Orcid.org/0000-0001-7951-3455>.

I.- DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

El texto representa la descripción de una investigación histórica exploratoria, con un punto de partida de un conocimiento somero sobre la labor y pensamiento de uno de los autores pioneros del tema de la Inteligencia Artificial (IA), Herbert A. Simon, cuyo trabajo intelectual ya había sido abordado superficialmente por la autora, pues su propuesta de la Racionalidad Limitada, marcó uno de los hitos más significativos dentro de la evolución de la Teoría de la Decisión, tema que la investigadora analizó en un capítulo de su tesis doctoral **Gerencia: Encrucijada de Saberes**², al considerar que la Toma de Decisiones es la razón esencial del desarrollo de la Gerencia, en su intento de constituirse como una disciplina social con un objeto de estudio propio y un conjunto de métodos y técnicas pertinentes.

La formación de historiadora que obliga a la investigadora al rastreo de orígenes y descripción de procesos de crecimiento y desarrollo y con la base muy sucinta de saber, por las lecturas hechas en el proceso de elaboración de la tesis, que Herbert A. Simon fue uno de los pensadores más importantes del siglo XX, encarnación de la multidisciplinariedad al ser economista, politólogo, administrador, psicólogo y además un pionero en la programación informática, la autora emprendió una pesquisa que pretende varios propósitos.

En primer lugar, experimentar lo que sufre un estudiante cuando se le asigna un objeto de estudio que desconoce o que solo ha tratado muy superficialmente;

En segundo lugar, analizar el discurso informático en su uso de definiciones, conceptos, axiomas y ejemplos sobre la base de que fue concebido por sus autores seminales, léase: Alan Turing³, John McCarthy⁴, John Clifford Shaw⁵, Herbert A. Simon⁶, Allen Newell⁷, entre

² ASCANIO RODRÍGUEZ, Consuelo. **Gerencia. Encrucijada de Saberes. El Proceso de Constitución de la Teoría y Práctica de la Gerencia**. Caracas, Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Doctorado en Gerencia. Julio de 2019.

³ Alan Mathison Turing nació el 23 de junio de 1912 en Paddington, Londres. Trabajó para el servicio oficial británico de cifrado. Se doctoró en Princeton, especializándose en criptología. En 1936, imaginaba una computadora que resolviera cualquier problema traducido a expresiones matemáticas y luego reducido a una cadena de operaciones lógicas con números binarios, en las que sólo cabían dos decisiones: verdadero o falso. Se trataba de minimizar cifras, letras, imágenes, sonidos a unos y ceros y usar un programa para resolver los problemas en pasos muy simples. Cfr: <https://www.cultura.gob.ar/alan-turing-el-padre-de-la-inteligencia-artificial-9162/>

⁴ 4 de septiembre de 1927–24 de octubre de 2011. Informático y científico cognitivo estadounidense; uno de los fundadores de la disciplina de la Inteligencia Artificial. Coautor del documento que acuñó el término "inteligencia artificial" (IA). Desarrolló la familia de lenguajes de programación Lisp, influyó significativamente en el diseño del lenguaje ALGOL y popularizó el tiempo compartido e inventó la recolección de basura en informática. McCarthy ejerció su carrera en la Universidad de Stanford. Recibió muchos elogios y honores, como el Premio Turing de 1971 por sus contribuciones al tema de la IA, la Medalla Nacional de Ciencias de los Estados Unidos y el Premio Kioto. Cfr: [https://en.wikipedia.org/wiki/John_McCarthy_\(computer_scientist\)](https://en.wikipedia.org/wiki/John_McCarthy_(computer_scientist))

⁵ 1922-1991. Los Ángeles, California. El creador de "JOSS", un emblemático sistema de tiempo compartido de computación personal desarrollado en la máquina JOHNNIAC de Rand. Shaw formó parte del consorcio Newell-Shaw-Simon, innovadores de los Lenguajes de Procesamiento de Información (IPL I a IPL V), o lenguajes de inteligencia artificial. Colaboró con Allen Newell para desarrollar un simulador de radar. Se dedicó principalmente a cuestiones administrativas, y buscó formas de mejorar los procesos de gestión de la empresa, así como las técnicas de computación. Con Allen Newell y Herbert A. Simon, ayudó en el desarrollo del **Logic Theorist**, ("Máquina de teoría lógica"), que proporcionó el primer sistema de cálculo simbólico y de procesamiento de listas, y formó la base para la creación de lenguajes posteriores de "inteligencia artificial". Los tres, Newell, Simon y Shaw (NSS), desarrollaron una secuencia de lenguajes de procesamiento de información (IPL I a IPL V) y el "Solucionador de problemas general" (GPS). *Resumido de <https://history.computer.org/pioneers/shaw.htmlde>*.

⁶ Los datos biográficos de Simon se indican dentro del texto.

⁷ La información biográfica de Newell también está desplegada en el texto

otros, bajo el presupuesto teórico que la computadora reproduce el sistema de pensamiento del ser humano y hoy día se señala la posibilidad de que lo supere y se independice de él; y

En tercer lugar, validar la percepción de que la Inteligencia Artificial como producto de la investigación interdisciplinaria en áreas científicas formales, naturales y fácticas, acentuará el predominio de ellas sobre las sociales y humanísticas en el proceso de toma de decisiones.

¿Por dónde empezar?

Dos caminos obligatorios: ¿Qué es la inteligencia Artificial? y ¿Quiénes fueron sus creadores?

La investigación exploratoria siguió los canales tradicionales de un abordaje de un tema casi desconocido, pero sustentada en lo que ya la autora había consultado y referido sobre Herbert A. Simon pues había recabado los datos biográficos más resaltantes de Simon. Conocía que nació el 15 de junio de 1916 en Milwaukee, Wisconsin, Estados Unidos de Norteamérica y que fue uno de los pensadores más importantes del mundo intelectual estadounidense y mundial por las múltiples áreas de conocimiento que abordó con espíritu inquisitivo y una idea central enfocada en el tratamiento y análisis de la manera como los seres humanos toman decisiones. Sus estudios de licenciatura y doctorado en Ciencias Políticas los desarrolló en la Universidad de Chicago (1936- 1943). Y su carrera de investigador y profesor también la inició en dicha universidad.

Simon desempeñó cargos en organismos públicos: International City Managers's Association (1938-1939) y el Bureau of Public Administration de la Universidad de California en Berkeley (1939-1942). Desde 1942 y hasta 1947 trabajó en la Universidad de California en Berkeley, así como en el Illinois Institute of Technology como profesor auxiliar (1942-1947) y posteriormente como profesor titular (1947-1949) en el área de Ciencias Políticas. En 1949 ingresó al Carnegie Institute of Technology de Pittsburgh, para enseñar administración y psicología y, después de 1966 Ciencia de la Computación y Psicología en la Universidad Carnegie-Mellon (Pittsburgh); donde configuró áreas de estudio, tales como los *Administrative Measurement Studies*, the *Graduate School of Industrial Administration*, the *School of Computer Science* y el *Department of Psychology*, perteneciente al College of Humanities and Social Sciences. El 9 de febrero de 2001 murió en Pittsburgh, Pensilvania, Estados Unidos de Norteamérica.

De igual forma la autora ya conocía la información sucinta sobre Allen Newell que se presenta aquí⁸. Allen Newell nació en San Francisco el 19 de marzo de 1927. Estudió en Stanford donde obtuvo su licenciatura en física en 1949. Fue estudiante de posgrado en matemáticas en la Universidad de Princeton de 1949 a 1950. En Stanford, tomó cursos con George Polya, uno de los principales exponentes de la resolución heurística de problemas en matemáticas.

Debido a su temprana exposición a un campo desconocido, la como teoría de juego, y a las experiencias del estudio de las matemáticas, estaba convencido de que preferiría una combinación de investigación experimental y teórica a las matemáticas puras. En 1949, dejó Stanford para cursar el posgrado en Matemáticas en Princeton. Allí, Newell trabajó como asistente de Oskar Morgenstern, coautor de *La teoría de los juegos y el comportamiento económico* con John von Neumann, creando el nuevo campo de la teoría de juegos. Esta estancia en Princeton fue breve. Las experiencias y contactos hechos allí lo iniciaron en el camino que conectaba las poderosas abstracciones de las matemáticas formales con las confusas realidades de la experiencia empírica.

⁸ https://en.wikipedia.org/wiki/Allen_Newell

Su trabajo con Joseph Kruskal condujo a la creación de dos teorías: un modelo para la teoría de la organización y la formulación de conceptos precisos en la teoría de la organización. En 1950, dejó Princeton y se incorporó a la RAND Corporation en Santa Mónica, USA, donde trabajó para un grupo que estudiaba problemas logísticos de la Fuerza Aérea. Sin embargo, no estaba satisfecho con la precisión y validez de los hallazgos obtenidos a partir de experimentos de laboratorio a pequeña escala. Se unió al equipo de investigadores John L. Kennedy, William Chapman y Bill Biel, en RAND, una estación de alerta temprana de la Fuerza Aérea para estudiar los procesos organizativos en las tripulaciones de vuelo. Newell obtuvo su doctorado en la Tepper School of Business en Carnegie Mellon con **Herbert A. Simon** como su asesor. Contribuyó con él en la propuesta del lenguaje de procesamiento de información (1956) y en los dos de los primeros programas de inteligencia artificial, el **Logic Theorist** (1956) y el **General Problem Solver** (1957). Fue galardonado con el premio AM Turing de la ACM junto con Herbert A. Simon en 1975 por sus contribuciones a la inteligencia artificial y la psicología de la cognición humana.

II.- ACERCA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Los conceptos e ideas que estaban detrás de la Inteligencia Artificial se remontan a la década de 1940, cuando los matemáticos **Norbert Wiener y John von Neumann**, trabajaron la Teoría de Sistemas y la computación. Ellos sentaron las bases para la **Inteligencia Artificial** que posteriormente John McCarthy definiría como "la ciencia y la ingeniería de hacer máquinas inteligentes, especialmente programas de computadora inteligentes".

Se puede decir que la historia de la Inteligencia Artificial comenzó formalmente en 1943 con Warren McCulloch y Walter Pitts con la publicación del artículo "A Logical Calculus of Ideas Immanent in Nervous Activity" en el **Bulletin of Mathematical Biophysics**. pp. 127-144.⁹ En ese trabajo, los científicos presentaron el primer modelo matemático para la creación de una red neuronal. En el ensayo de 1943 demostraron que un programa de la máquina de Turing podría ser implementado en una red finita de neuronas *convencionales*, ya que la neurona era la unidad lógica básica del cerebro. Ofrecieron aproximaciones para diseñar "redes nerviosas" para el reconocimiento de entradas visuales a pesar de los cambios en orientación y tamaño. Ambos propusieron un modelo de neurona artificial en el que cada neurona se caracterizaba por un estado de "on-off".¹⁰

El cambio al estado "on" ocurría en respuesta a la estimulación hecha por un número suficiente de neuronas vecinas. Los investigadores mostraron que cualquier función computable puede ser programada por una **red de neuronas conectadas**, así como que todas las conexiones lógicas (*and, or, not, etc.*) pueden ser implementadas por estructuras de red simples. McCulloch y Pitts también sugirieron que las redes de neuronas artificiales podrían aprender.

El primer ordenador de red neuronal, **Stochastic Neural Analog Reinforcement Calculator (SNARC)**, fue creado en 1950 por dos alumnos de Harvard: Marvin Minsky y Dean Edmonds. Dicho ordenador simulaba una red de cuarenta (40) neuronas. Minsky siguió estudiando la computación universal usando redes de neuronas, con dudas en cuanto a las posibilidades reales de las redes de neuronas artificiales. Minsky fue el autor

⁹ https://es.wikipedia.org/wiki/Warren_McCulloch

¹⁰ <https://gamco.es/abreviada-historia-de-la-inteligenciaartificial/#:~:text=En%201950%2C%20Marvin%20Minsky%20y,las%20redes%20de%20neuronas%20artificiales.>

de teoremas que demostraban las limitaciones de las redes de neuronas artificiales.¹¹ También en 1950, Alan Turing a partir de su famosa cuestión “Can machines think?” publicó su texto **Computing Machinery and Intelligence**, el cual incluía el Test de Turing, que todavía se utiliza para valorar las propuestas de Inteligencia Artificial. Cabe señalar que en 1952, Arthur Samuel¹² creó un *software* capaz de aprender a jugar al ajedrez de forma autónoma.

En relación a lo que es la **Inteligencia Artificial** se ubicaron diversas definiciones.

El término **artificial intelligence** (inteligencia artificial) fue acuñado por John McCarthy en 1956 durante la **Conferencia de Dartmouth**¹³, un evento histórico que reunió a algunos de los mejores científicos de la época para discutir la posibilidad de crear una máquina que pudiera pensar como un ser humano. En la Declaración Fundacional del evento se plantea:

Proponemos que durante el verano de 1956 tenga lugar en el Dartmouth College en Hanover, New Hampshire un estudio que dure 2 meses, para 10 personas. El estudio es para proceder sobre la base de la conjetura de que cada aspecto del aprendizaje o cualquier otra característica de la inteligencia puede, en principio, ser descrito con tanta precisión que puede fabricarse una máquina para simularlo. Se intentará averiguar cómo fabricar máquinas que utilicen el lenguaje, formen abstracciones y conceptos, resuelvan las clases de problemas ahora reservados para los seres humanos, y mejoren por sí mismas. Creemos que puede llevarse a cabo un avance significativo en uno o más de estos problemas si un grupo de científicos cuidadosamente seleccionados trabajan en ello conjuntamente durante un verano...

McCarthy, John; Minsky, Marvin; Rochester, Nathan; Shannon, Claude (1955). *A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence*.

En Dartmouth también se definió por qué la Inteligencia Artificial debía ser considerada una nueva disciplina, en vez de agrupar los estudios en IA dentro de alguna de las disciplinas ya existentes. Las dos principales razones para esta consideración fueron las siguientes: La Inteligencia Artificial pretende duplicar facultades humanas como la creatividad, el autoaprendizaje o el uso del lenguaje y la metodología usada proviene de la ciencia de la computación y la Inteligencia Artificial es la única especialidad que trata de hacer máquinas que puedan funcionar autónomamente en entornos complejos y dinámicos.

De igual manera es oportuno indicar que desde principios de la década de 1950, el campo de las "máquinas pensantes" recibió varios nombres: cibernética, teoría de los autómatas y procesamiento complejo de la información. La variedad de nombres sugiere la variedad de orientaciones conceptuales.

Stuart Russell y Peter Norvig en 1995 publicaron el libro **Artificial Intelligence: A Modern Approach** en el que plantean que “La IA es el estudio de los agentes que reciben percepciones del entorno y realizan acciones”. Russell y Norvig indican cuatro enfoques y nos brindan ocho definiciones de Inteligencia Artificial de diferentes autores; que referimos textualmente y cuyas traducciones están al lado del original en inglés. A saber:

¹¹ Idem

¹² Wiederhold, Gio. (1992). “Arthur Samuel: Pioneer in Machine Learning.” In: **IBM Journal of Research and Development**.

¹³ La **Conferencia de Dartmouth** (en inglés: *Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence*) es el nombre del encuentro que tuvo lugar en el verano de 1956 en el **Dartmouth College**, Hanover, New Hampshire, Estados Unidos de Norteamérica. Considerado como el evento germen de la Inteligencia Artificial como esfera o campo de actividad. Organizada por John McCarthy participaron en ella Marvin Minsky, Nathaniel Rochester, Claude Shannon, Julian Bigelow, D.M. Mackay, Ray Solomonoff, John Holland, Nathaniel Rochester, Oliver Selfridge, Allen Newell y Herbert Simon. Cfr: https://es.wikipedia.org/wiki/Conferencia_de_Dartmouth

1. - Thinking humanly: *"The exciting new effort to make computers think ... machines with minds, in the full and literal sense."* (Haugeland, 1985) y *"[The automation of] activities that we associate with human thinking activities such as decision-making, problem solving, learning ..."* (Bellman, 1978).

1.- Pensar humanamente: "El nuevo y emocionante esfuerzo para hacer que las computadoras piensen... máquinas con mente, en el sentido pleno y literal". (Haugeland, 1985) y "[La automatización de] actividades que asociamos con actividades de pensamiento humano como la toma de decisiones, la resolución de problemas, el aprendizaje..." (Bellman, 1978).

2.- Acting humanly: *"The art of creating machines that perform functions that require intelligence when performed by people."* (Kurzweil, 1990) y *"The study of how to make computers do things at which, at the moment, people are better."* (Rich and Knight, 1991).

2.- Actuar humanamente: "El arte de crear máquinas que realizan funciones que requieren inteligencia cuando son realizadas por personas". (Kurzweil, 1990) y "El estudio de cómo hacer que las computadoras hagan cosas en las que, en este momento, las personas son mejores". (Rich y Knight, 1991)

3.- Thinking rationally: *"The study of mental faculties through the use of computational models."* (Charniak and McDermott, 1985), y *"The study of the computations that make it possible to perceive, reason, and act"*. (Winston, 1992).

3.- Pensar racionalmente: "El estudio de las facultades mentales mediante el uso de modelos computacionales". (Charniak y McDermott, 1985), y "El estudio de los cómputos que permiten percibir, razonar y actuar". (Winston, 1992).

4.- Acting rationally: *"Computational Intelligence is the study of the design of intelligent agents."* (Poole et al., 1998) y *"AI is concerned with intelligent behavior in artifacts."* (Nilsson, 1998).

4.- Actuar racionalmente: "La Inteligencia Computacional es el estudio del diseño de agentes inteligentes". (Poole et al., 1998) y "AI. . . se ocupa del comportamiento inteligente en los artefactos". (Nilsson, 1998)

Más contemporáneamente (2012) la **Comisión Europea**¹⁴ definió la Inteligencia Artificial como sistemas de software (y posiblemente también de hardware) diseñados por humanos que, ante un objetivo complejo, actúan en la dimensión física o digital; percibiendo su entorno a través de la adquisición e interpretación de datos estructurados o no estructurado; razonando sobre el conocimiento; procesando la información derivada de estos datos y decidiendo las mejores acciones para lograr el objetivo dado. Los sistemas de IA pueden usar reglas simbólicas o aprender un modelo numérico. También pueden adaptar su comportamiento al analizar cómo el medio ambiente se ve afectado por sus acciones previas.

Posteriormente (2023) el Parlamento Europeo adoptó otra definición bien distinta¹⁵, también reflejando su posición y función como institución europea, que representa a sus ciudadanos. Para el Parlamento la IA es: Un sistema basado en máquinas diseñado para funcionar con diversos niveles de autonomía y capaz, para objetivos explícitos o implícitos, de generar información de salida — como predicciones, recomendaciones o decisiones— que influya en entornos reales o virtuales.

¹⁴<https://planderrecuperacion.gob.es/noticias/que-es-inteligencia-artificial-ia>

=El%20t%C3%A9rmino%20de%22inteligencia%20artificial%22%20(pensar%20como%20un%20ser%20humano.

¹⁵ <https://eapc-rmdp.blog.gencat.cat/2023/10/11/el-parlamento-europeo-propone-una-nueva-definicion-de-ia-migle-laukyte/>

Los autores seminales de la Inteligencia Artificial

Con respecto a los autores seminales de la Inteligencia Artificial se encontraron varios orígenes que referimos más adelante y en el que Herbert A. Simon ocupa un significativo papel de pionero de la IA, acompañado de Allen Newell, otro importante científico. Solamente como una muestra referimos lo que indica Rubén Ardila (2002):

Junto con Allen Newell, [Se refiere a Simon] inició la psicología del procesamiento de información, alrededor de 1954. Simon y Newell utilizaron lenguajes de programación para construir teorías de la conducta simbólica en los seres humanos. Simon y sus colegas lograron explicar en términos de procesamiento de información, y modelar por medio de programas de computador, procesos cognitivos en solución y comprensión de problemas, conceptualización, conducta lingüística, aprendizaje del lenguaje, etc. p.223.¹⁶

En la pesquisa bibliográfica realizada, en primer lugar con materiales impresos sobre el pensamiento de Simon que ya poseía la autora¹⁷ y textos del propio Simon, como su obra, **Teoría de la Organización**¹⁸ y un artículo publicado en una obra canadiense¹⁹ se inició la lectura lenta para el tratamiento del tema.

En paralelo, y a ratos, se hacía la consulta a enciclopedias como Wikipedia²⁰ y otras fuentes que proporcionaron información sobre la biografía de Simon y de Newell, con las repeticiones esperadas y algunos aspectos diferentes en cada reseña biográfica. Utilizando los buscadores tradicionales de Google²¹ se ubicaron diversos artículos que tratan sobre la obra y pensamiento de Simon, que al ser sometidos a un análisis crítico muy esencial, revelaron muchas coincidencias y repeticiones, algunas incongruencias y que no explican *in extenso* el papel jugado por Simon y Newell en el desarrollo inicial de la Inteligencia Artificial.

No obstante, en una de las fuentes tratadas, el artículo de Floris Heukelom²² se hace una excelente reseña de la prolífica obra de Herbert Simon. Este autor plantea: ²³

From his first scientific publication in 1937 until the last in the year of his death, Simon has been a highly productive and diverse scientist. A count of his publications runs beyond the 650, and his contributions, as emphasized by many, "are extremely vast and diverse, ranging

¹⁶Ardila, Rubén. (2001) "Herbert A. Simon (1916 -2001) Psicólogo Premio Nobel". En: **Revista Latinoamericana de Psicología**. Vol. 33, N°2, pp. 223-224.

¹⁷ Robles, José Manuel. (2005) "Racionalidad acotada: Heurísticos y acción individual". En: **Theoria**. Vol.14. N°1, pp. 37-46.

Estrada Gallego, Fernando. (2006). "Herbert A. Simon y la economía organizacional." En: **Revista Sociedad y Economía**. N°11. Julio- Diciembre. pp.146-174.

Estrada, Fernando. (2008). "Economía y racionalidad de las organizaciones. Los aportes de Herbert A. Simon." En: **Revista de Estudios Sociales**. N°31. Diciembre. pp. 84-102.

Ibarra Colado, Eduardo. (2010). "Herbert Simon y su monomanía. El comportamiento humano como comportamiento artificial." En: **Gestión y Política Pública**. Vol. XIX. N°1. pp. 155-170.

²² March, James y Herbert A. Simon. (1980). **Teoría de la Organización**. 4a ed. Barcelona, Editorial Ariel.

¹⁹ Simon, Herbert. A., (1986), "Some Design and Research Methodologies in Business Administration". In: Audet, M. et Malouin, J. L. (Eds). **La production des connaissances scientifiques de l'administration**.

²⁰ https://es.wikipedia.org/wiki/Herbert_Alexander_Simon

²¹ <https://www.redalyc.org/pdf/805/80533209.pdf>

²² Heukelom, Floris. (2006). **What Simon Says**. p.3.

²³ Desde su primera publicación científica en 1937 hasta la última, en el año de su muerte, Simon ha sido un científico muy productivo y diverso. Un recuento de sus publicaciones va más allá de los 650, y sus contribuciones, como muchos subrayan, "son extremadamente vastas y diversas, y van desde la filosofía y la metodología de la ciencia, las matemáticas aplicadas, pasando por diversos aspectos de la economía, la informática, la ciencia de la gestión, la ciencia política, la psicología cognitiva hasta el problema del comportamiento humano para resolver problemas" **Traducción libre: la autora.**

from philosophy and methodology of science, applied mathematics, through various aspects of economics, computer science, management science, political science, cognitive psychology to the problem of human problem-solving behavior” p.1 **Ver traducción a pie de página.**

El trabajo de Heukelom nos indicó que Simon fue autor de más de 900 obras, pero que luego de un examen minucioso se concretó en 684 escritos, que clasificó en una tabla que reproducimos abajo. Heukelom indica: “*Just how vast and diverse Simon’s work is, becomes clear when we categorize and quantify his scientific publications. The total number of Simon’s publications is 684. When these publications are categorized along some standard scientific boundaries and publishing formats, the following table can be drawn:*” p.2. Traducido libremente esto significa: “*Lo vasto y diverso que es el trabajo de Simon, se hace evidente cuando categorizamos y cuantificamos sus publicaciones científicas. El número total de publicaciones de Simon es de 684. Cuando estas publicaciones se clasifican empleando clasificaciones disciplinares estándar y formatos de publicación, se puede construir la siguiente tabla:*

Table 1

	A	B	C	D
Economics	36	25	1	17
Social Psychology	4	2	0	0
Cognitive Psychology	102	114	8	24
Computer Science	28	39	1	15
Political Science	38	19	4	12
Mathematics And Statistics	9	9	0	8
Philosophy	24	19	3	6
Business and Organization	47	24	5	18
Sociology	5	1	0	6
Biology	2	2	0	0
Engineering	5	1	0	1

A = Articles, B= Books- and proceedings-sections, C=Books, D= Other
Fuente: HEUKELOM, Floris. (2006). **Whats Simon Says**. p.5.

La tabla revela que en el área de la ciencia de la computación Simon fue autor de 28 artículos, 39 libros y capítulos de libros, un libro y 15 materiales de diversa naturaleza bibliográfica.²⁴

A *posteriori* ubicamos un excelente compendio de Wenceslao González²⁵, en cuyo trabajo inicial denominado **1. Contextualización: Perfil intelectual y ámbitos temáticos de su bibliografía** se plantean aspectos interesantes sobre la extensa y variada obra escrita y audiovisual de Herbert A. Simon. Este texto incluye un artículo del propio Simon, traducido del inglés por Wenceslao González y Maria Bonome. Dicho artículo se titula: “La racionalidad limitada en Ciencias Sociales: Hoy y mañana”, y corre entre las páginas 97 y 110.

Resultó que la claridad expositiva del autor, Simon en este caso, era tal que no tenía sentido aproximarnos a su obra y pensamiento a través de segundas o terceras voces. De allí tomamos la decisión de consultar solamente los textos de Simon, que disponíamos, tanto en inglés como en español.

²⁴ Hay que indicar que la autora ha elaborado una larga lista de la bibliografía de Simon y sus asociados, pero que no se inserta en el escrito por razones de su extensión.

²⁵ González, Wenceslao J. (Ed.). (2003). "Racionalidad, historicidad y predicción en Herbert A. Simon." En: **Netbiblo**.

III.- LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL SEGÚN SIMON Y NEWELL

En un artículo de 1971 de Herbert A. Simon y Allen Newell denominado "Human Problem Solving: the state of the theory in 1970", publicado en **American Psychologist**. Vol. 26. N°2. pp. 145–159 encontramos la explicación de sus aportes a la Inteligencia Artificial referidos en 1970. Muchas de las ideas que allí plantea Simon señala que las toman de otro artículo publicado en 1958 titulado "Elements of a Theory of Human Problem Solving," aparecido en la **Psychological Review**.²⁶

Information Processing System, IPS

Simon desarrolló junto con Allen Newell, uno de los padres de la computación moderna, el "Modelo de Toma de Decisiones Humanas". Este modelo, conocido como el "Modelo de Sistema de Procesamiento de Información" (*Information Processing System*, IPS en inglés), describía cómo los humanos toman decisiones en situaciones complejas siguiendo el principio de racionalidad limitada.

A partir de aquí solo citaremos las explicaciones de Simon y Newell en su idioma original presentadas en letras cursivas y con sangría a la derecha y a continuación y sin sangría, la traducción libre al español hecha por la autora.

El texto inicia con el **Theory of Problem Solving**—1958.

Now I have been quoting—with a few word substitutions— from a paper published in the Psychological Review in 1958 (Newell, Shaw, & Simon, 1958). In that paper, titled "Elements of a Theory of Human Problem Solving," our research group reported on the results of its first two years of activity in programming a digital computer to perform problem-solving tasks that are difficult for humans. Problem solving was regarded by many, at that time, as a mystical, almost magical, human activity—as though the preservation of human dignity depended on men remaining inscrutable to himself, on the magic-making processes remaining unexplained.

Teoría de la Resolución de Problemas- 1958

Hasta ahora he estado citando, con algunas sustituciones de palabras, un artículo publicado en la **Psychological Review** en 1958 (Newell, Shaw y Simon, 1958). En ese artículo, titulado "Elementos de una teoría de la resolución de problemas humanos", nuestro grupo de investigación informó sobre los resultados de sus primeros dos años de actividad en la programación de una computadora digital para realizar tareas de resolución de problemas que son difíciles para los humanos. En aquella época, muchos consideraban que la **resolución de problemas era una actividad humana mística, casi mágica, como si la preservación de la dignidad humana dependiera de que el hombre siguiera siendo inescrutable para sí mismo, de que los procesos de creación de magia permanecieran inexplicables.** [El resaltado es nuestro],

En esta cita se destaca la incompreensión que sintieron los autores ante su innovador descubrimiento y producto.

Sigue con las explicaciones del **Sistema de Procesamiento de la Información**.

Characteristics of the Information-Processing System

²⁶ Newell; Allen, Shaw, John C. and Simon, Herbert. A. (1958). "Elements of a Theory of Human Problem Solving", In: **Psychological Review**. N°65, pp. 151- 66, mayo.

When human beings are observed working on well-structured problems that are difficult but not unsolvable for them, their behaviors reveal certain broad characteristics of the underlying neurophysiological system that supports the problem-solving processes; but at the same time, the behaviors conceal almost all of the detail of that system.

Características del Sistema de Procesamiento de la Información

Cuando se observa a los seres humanos trabajando en problemas bien estructurados que son difíciles, pero no irresolubles para ellos, sus comportamientos revelan ciertas características generales del sistema neurofisiológico subyacente que apoya los procesos de resolución de problemas; pero al mismo tiempo, **los comportamientos ocultan casi todos los detalles de ese sistema.**

The basic characteristics of the human information- processing system that shape its problem-solving efforts are easily stated: The system operates essentially serially, one-process-at-a-time, not in parallel fashion. Its elementary processes take tens or hundreds of milliseconds. The inputs and memory with a capacity of only a few symbols. The system has access to an essentially infinite long term memory, but the time required to store a symbol in that memory is of the order of seconds or tens of seconds.

Las características básicas del sistema humano de procesamiento de la información que dan forma a sus esfuerzos de resolución de problemas son fáciles de enunciar: el sistema opera esencialmente **en serie, un proceso a la vez**, no de manera paralela. Sus procesos elementales tardan decenas o cientos de milisegundos. Las entradas y salidas de estos procesos se mantienen en una **pequeña memoria a corto plazo con una capacidad de solo unos pocos símbolos**. El sistema tiene acceso a una memoria a largo plazo esencialmente infinita, pero el tiempo requerido para almacenar un símbolo en esa memoria es del orden de segundos o decenas de segundos de memoria, pero el tiempo requerido para almacenar un símbolo en esa memoria es del orden de segundos o decenas de segundos.

These properties—serial processing, small short term memory, infinite long-term memory with fast retrieval but slow storage—impose strong constraints on the ways in which the system can seek solutions to problems in larger problem spaces. A system not sharing these properties—a parallel system, say, or one capable of storing symbols in long term memory in milliseconds instead of seconds— might seek problem solutions in quite different ways from the system we are considering.[El resaltado es la autora].

Estas propiedades (procesamiento en serie, memoria pequeña a corto plazo, memoria infinita a largo plazo con recuperación rápida, pero almacenamiento lento) **imponen fuertes restricciones a las formas en que el sistema puede buscar soluciones a problemas** en espacios problemáticos más grandes. Un sistema que no comparta estas propiedades (un sistema paralelo, por ejemplo, o uno capaz de almacenar símbolos en la memoria a largo plazo en milisegundos en lugar de segundos) podría buscar soluciones a problemas de maneras muy diferentes al sistema que estamos considerando.

*The evidence that the human system has the solving behavior itself. No problem-solving seems interpretable in terms of simultaneous rapid search of disjoint parts of the solver's problem space. On the contrary, the solver always appears to search sequentially, adding small successive accretions to his store of information about the problem and its solution.*Additional evidence for the basic properties of the system as well as data for estimating the system parameters come from simpler laboratory tasks.*

La evidencia de que el sistema humano tiene las propiedades que hemos enumerado proviene en parte del propio comportamiento de resolución de problemas. No se ha observado ningún comportamiento de resolución de problemas en el laboratorio que parezca interpretable en términos de búsqueda rápida simultánea de partes disjuntas del espacio del problema del solucionador. Por el contrario, el solucionador siempre parece buscar secuencialmente, añadiendo pequeñas adiciones sucesivas a su almacén de información sobre el problema y su solución. La evidencia adicional de las propiedades básicas del sistema, así como los datos para estimar los parámetros del sistema, provienen de tareas de laboratorio más simples.

(...)

The detail is **elusive** because the system is **adaptive**. For a system to be adaptive means that it is capable of grappling with whatever task environment confronts it. Hence, to the extent a system is adaptive, its behavior is determined by the demands of that task environment rather than by its own internal characteristics. **Only when the environment stresses its capacities along some dimension— presses its performance to the limit— do we discover what those capabilities and limits are, and are we able to measure some of their parameters** (Simon, 1969, Ch. 1 and 2) .[El resaltado es de la autora]

El detalle es **esquivo o elusivo** porque el sistema es **adaptativo**. Que un sistema sea adaptativo significa que es capaz de lidiar con cualquier entorno de tareas al que se enfrente. Por lo tanto, en la medida en que un sistema es adaptativo, su comportamiento está determinado por las **demandas de ese entorno de tarea más que por sus propias características internas**. Sólo cuando el medio ambiente pone a prueba sus capacidades a lo largo de alguna dimensión, lleva su rendimiento al límite, descubrimos cuáles son esas capacidades y límites, y somos capaces de medir algunos de sus parámetros (Simon, 1969, cap. 1 y 2).

En este escrito Simon hace la analogía entre la forma como la mente humana o sistema neurofisiológico analiza problemas y toma decisiones para su solución y explica como el sistema imita ese proceso. Así dice que opera en serie, no de manera paralela, que tiene una memoria pequeña a corto plazo, con una memoria infinita a largo plazo con recuperación rápida, pero de almacenamiento lento y que es esquivo porque es que es adaptativo ya que responde a las influencias del entorno.

En el siguiente texto nos referimos a su **Logic Theorist** y continuamos con la forma de presentar sus ideas. Primero en inglés y luego nuestra traducción libre al español.

The Logic Theorist

En 1955, Simon y Newell desarrollarían el programa "Logic Theorist" considerado el primer programa de inteligencia artificial. En palabras de Herbert Simon²⁷:

The Logic Theorist

*The "Elements" paper of 1958 reported a successful initial pass through the first three steps in the strategy. A set of basic information processes for manipulating nonnumerical symbols and symbol structures had been devised (Newell & Simon, 1956). A class of information-processing or list processing languages had been designed and implemented, incorporating the basic information processes, permitting programs to be written in terms of them, and enabling these programs to be run on computers (Newell & Shaw, 1957). A program, **The Logic Theorist (LT)**, had been written in one of these languages, and had been shown, by running it on a computer, to be capable of solving problems that are difficult for humans (Newell, Shaw, & Simon, 1957). p. 146*

El Teórico de la Lógica

El artículo "Elementos" de 1958 reportó un exitoso paso inicial a través de los primeros tres pasos de la estrategia. Se había ideado un conjunto de procesos básicos de información para manipular símbolos no numéricos y estructuras de símbolos (Newell y Simon, 1956). Se había diseñado e implementado una clase de lenguajes de procesamiento de información o procesamiento de listas, incorporando los procesos básicos de información, permitiendo que los programas se escribieran en términos de ellos, y permitiendo que estos programas se ejecutaran en computadoras (Newell y

²⁷ Simon, Herbert A. and Allen Newell. (1971) "Human problem solving: the state of the theory in 1970". In: **American Psychologist**. Carnegie-Mellon University.

Shaw, 1957). Un programa, The Logic Theorist (LT), había sido escrito en uno de estos lenguajes, y se había demostrado, al ejecutarlo en una computadora, que era capaz de resolver problemas que son difíciles para los humanos (Newell, Shaw y Simon, 1957).

LT was, first and foremost, a demonstration of sufficiency. The program's ability to discover proofs for theorems in logic showed that, with no more capabilities than it possessed—capabilities for reading, writing, storing, erasing, and comparing (p.147) patterns—a system could perform tasks that, in humans, require thinking. To anyone with a taste for parsimony, it suggested (but, of course, did not prove) that only these capabilities, and no others, should be postulated to account for the magic of human thinking. Thus, the "Elements" paper proposed that "an explanation of an observed behavior of the organism is provided by a program of primitive information processes that generates this behavior [p. 151]," and exhibited LT as an example of such an explanation.

El LT fue, ante todo, una demostración de suficiencia. La capacidad del programa para descubrir demostraciones de teoremas en lógica lo mostró, sin más capacidades de las que poseía: capacidades para leer, escribir, almacenar, borrar y comparar un sistema podría realizar tareas que, en los seres humanos, requieren pensar. A cualquiera que le guste la parsimonia, sugería (pero, por supuesto, no lo demostraba) que sólo estas capacidades, y no otras, debían postularse para explicar la magia del pensamiento humano. Así, el artículo "Elementos" proponía que "una explicación de un comportamiento observado del organismo es proporcionada por un programa de procesos de información primitivos que genera este comportamiento [p.151]", y exhibía LT como un ejemplo de tal explicación.

The sufficiency proof, the demonstration of problem-solving capability at the human level, is only a first step toward constructing an information-processing theory of human thinking. It only tells us that in certain stimulus situations the correct (that is to say, the human) gross behavior can be produced. But this kind of blind S-R relation between program and behavior does not explain the process that brings it about. We do not say that we understand the magic because we can predict that a rabbit will emerge from the hat when the magician reaches into it. We want to know how it was done—how the rabbit got there. Programs like LT are explanations of human problem-solving behavior only to the extent that the processes they use to discover solutions are the same as the human processes.

La prueba de suficiencia, la demostración de la capacidad de resolución de problemas a nivel humano, es sólo un primer paso hacia la construcción de una teoría del procesamiento de la información del pensamiento humano. Sólo nos dice que en ciertas situaciones de estímulo se puede producir el comportamiento básico correcto (es decir, el humano). Pero este tipo de relación ciega S-R entre el programa y el comportamiento no explica el proceso que lo produce. No decimos que entendemos la magia porque podemos predecir que un conejo saldrá del sombrero cuando el mago meta la mano. Queremos saber cómo se hizo, cómo llegó allí el conejo. Los programas como LT son explicaciones del comportamiento humano de resolución de problemas sólo en la medida en que los procesos que utilizan para descubrir soluciones son los mismos que los procesos humanos.

LT's claim to explain process as well as result rested on slender evidence, which was summed up in the "Elements" paper as follows:

First, (LT) is in fact capable of finding proofs for theorems—hence incorporates a system of processes that is sufficient for a problem-solving mechanism. Second, its ability to solve a particular problem depends on the sequence in which problems are presented to it in much the same way that a human subject's behavior depends on this sequence. Third, its behavior exhibits both preparatory and directional set. Fourth, it exhibits insight both in the sense of vicarious trial and error leading to "sudden" problem solution, and in the sense of employing heuristics to keep the total amount of trial and error within reasonable bounds. Fifth, it employs simple concepts to classify the expressions with which it deals. Sixth, its program exhibits a complex organized hierarchy of problems and subproblems [p. 162].

La pretensión de L.T de explicar el proceso y el resultado se basaba en una escasa evidencia, que se resumió en el artículo "Elementos" de la siguiente manera: En primer lugar, (LT) es de hecho capaz de encontrar pruebas para los teoremas, por lo tanto, incorpora un sistema de procesos que

es suficiente para un mecanismo de resolución de problemas. En segundo lugar, su capacidad para resolver un problema particular depende de la secuencia en la que se le presentan los problemas, de la misma manera que el comportamiento de un sujeto humano depende de esta secuencia. En tercer lugar, su comportamiento exhibe tanto un conjunto preparatorio como direccional. En cuarto lugar, exhibe perspicacia tanto en el sentido de prueba y error vicario que conduce a una solución "súbita" del problema, como en el sentido de emplear la heurística para mantener la cantidad total de prueba y error dentro de límites razonables. Quinto, emplea conceptos simples para clasificar las expresiones con las que trata. En sexto lugar, su programa exhibe una compleja jerarquía organizada de problemas y subproblemas [p. 162].

There were important differences between LT's processes and those used by human subjects to solve similar problems. Nevertheless, in one fundamental respect that has guided all the simulations that have followed LT, the program did indeed capture the central process in human problem solving: LT used heuristic methods to carry out highly selective searches, hence to cut down enormous problem spaces to sizes that a slow, serial processor could handle. Selectivity of search, not speed, was taken as the key organizing principle, and essentially no use was made of the computer's ultrarapid arithmetic capabilities in the simulation program. Heuristic methods that make this selectivity possible have turned out to be the central magic in all human problem solving that has been studied to date.

Hubo diferencias importantes entre los procesos de LT y los utilizados por sujetos humanos para resolver problemas similares. Sin embargo, en un aspecto fundamental que ha guiado todas las simulaciones que han seguido a LT, el programa capturó el proceso central en la resolución de problemas humanos: LT utilizó métodos heurísticos para llevar a cabo búsquedas altamente selectivas, por lo tanto, para reducir enormes espacios de problemas a tamaños que un procesador lento y en serie podría manejar. La selectividad de la búsqueda, no la velocidad, se tomó como el principio organizador clave, y esencialmente no se hizo ningún uso de las capacidades aritméticas ultrarrápidas de la computadora en el programa de simulación. Los métodos heurísticos que hacen posible esta selectividad han resultado ser la magia central en toda la resolución de problemas humanos que se ha estudiado hasta la fecha.

Sería redundante intentar resumir tan completa explicación del Primer Programa de Inteligencia Artificial, ya que la de Simon es de una claridad notoria. Solo acotamos que el autor estaba consciente de las limitaciones que tenían el LT y lo importante del paso dado.

(...)

Para completar los aportes más significativos de Simon y Newell a la Inteligencia Artificial referimos el **General Problem Solver**.

Allen Newell y Herbert Simon con un grupo de investigación en la Universidad de Carnegie-Mellon plantearon la teoría-modelo por ordenador del **Solucionador General de Problemas** (GPS); un sistema de procesamiento humano de información con la capacidad para aprender y adaptarse a las exigencias de un contexto problemático, por medio de la generación de programas orientados a la toma de decisiones y al hallazgo de soluciones a partir de su interacción con un amplio conjunto de tareas. Estos principios de toma de decisiones basados en reglas heurísticas – atajos mentales y reducciones prácticas–serían también cimientos de la psicología cognitiva actual y la ciencia cognitiva moderna. El **GPS** posiblemente sea el primer método desarrollado para separar la estrategia de resolución de problemas de la información sobre problemas particulares.

IV.- LA RACIONALIDAD LIMITADA Y EL APORTE DE HERBERT ALEXANDER SIMON

Herbert A. Simon destacó las divergencias y dificultades que presentaba el enfoque racional de la **Teoría de la Decisión** y elaboró otro planteamiento teórico, considerado como clásico, que sostenía que los individuos son racionales en la toma de decisiones, pero de manera **limitada**, porque están condicionados por factores tales como los provenientes de la imposibilidad de tener y analizar siempre toda la información necesaria y las distintas

alternativas posibles. Consideraba que hay situaciones reales de decisión a las que no todos los axiomas de la Teoría de la Utilidad Subjetiva Esperada se ajustan de una manera empíricamente aceptable.

Continuado con la tónica de informarnos de manera directa del tema en cuestión citamos a Herbert A. Simon en su texto "La racionalidad limitada en Ciencias Sociales: Hoy y mañana, pp. 97-110²⁸; reseñado en: González, Wenceslao J. (2003). (Editor.) **Racionalidad, historicidad y predicción en Herbert A. Simon.**

Simon refiere:

La idea de la racionalidad limitada consiste, simplemente, en que las elecciones (choices) realizadas por la gente están determinadas no sólo por un objetivo general (overall goal) que sea consistente y por las propiedades del mundo externo, sino también por el conocimiento del mundo que tienen o dejan de tener quienes toman decisiones, de su habilidad o falta de habilidad para recordar ese conocimiento en el momento en que sea relevante, de saber sacar las consecuencias de sus acciones, de tener presentes las distintas posibilidades de actuación, de la capacidad para afrontar la incertidumbre (incluida la incertidumbre que surja de las posibles respuestas de otros actores), y de lograr la armonía entre sus múltiples deseos en competencia. La racionalidad es limitada porque estas habilidades están severamente limitadas. En consecuencia, la conducta racional en el mundo real está tan determinada por el "entorno interno" (inner environment) de las mentes de las personas –los contenidos de memoria y sus procesos– como por el "entorno externo" (outer environment) del mundo en el que actúan –y que actúa en ellos–.

En tal caso, una Teoría de la Racionalidad limitada se ocupará tanto de la racionalidad procesual (procedural) –la calidad de los procesos de decisión– como de la racionalidad sustantiva –la calidad del resultado (outcome) –. Para entender la primera, se ha de tener una teoría de la psicología de quien toma decisiones; para comprender la segunda, se necesita únicamente tener una teoría de la meta buscada (la función de utilidad) y del entorno externo.

Podríamos llamar "teoría" a la racionalidad limitada, aunque es difícil señalar qué predicciones empíricas hace. De manera alternativa, podríamos denominarla "representación": un marco adecuado para teorías económicas, donde el resultado de la decisión no se puede predecir sin el conocimiento del proceso. Elegir la racionalidad limitada para nuestra representación de los fenómenos económicos tiene consecuencias relevantes para la teoría y para los modos de descubrirla y contrastarla. p. 25.

Simon propuso el **Modelo del Comportamiento Satisfactor**, antecedente ya del concepto de **racionalidad de proceso**, tomando como punto de partida los supuestos de la Teoría de la Utilidad Subjetiva Esperada, y sometiéndolos a crítica. Posteriormente, (1978) formaliza el planteamiento de la racionalidad, en el de la **racionalidad de proceso**, menos restrictiva que la subyacente en la **Teoría de la Utilidad Subjetiva Esperada** y más acorde con la concepción de **racionalidad limitada**. Aportación, esta, valiosa para la comprensión sobre los procesos de adopción de decisiones en las organizaciones, y la fijación de bases para el posterior tratamiento de los procesos de **simplificación cognitiva** (Schwenk, 1984, 1988, 1995).²⁹

²⁸ El título original es: Simon, H. A. (2000), "Bounded Rationality in Social Science: Today and Tomorrow", In: **Mind and Society**. Vol. 1, N°1, pp. 25-39. La traducción fue realizada por Wenceslao J. González y María G. Bonome.

²⁹ Schwenk, Charles. (1984). Cognitive simplification processes in strategic decision-making. In: **Strategic management Journal**. Vol. 5, N°2. pp. 111-128; (1988). "The cognitive perspective on strategic decision making." In: **Journal of Management Studies**. Vol. 25. N°1, pp.41-55. y (1995). "Strategic decision making." In: **Journal of Management Studies**. Vol. 21, N°3. pp. 471- 493.

Simon explica el proceso decisorio así: En vez de suponer bien definido un conjunto fijado de alternativas, entre las que el decisor ha de elegir, admite un proceso para la génesis de alternativas posibles; en lugar de suponer distribuciones de probabilidad conocidas de los resultados, introduce solamente métodos de estimación para las mismas, o bien, considera estrategias que permitan tratar la incertidumbre sin suponer conocidas las probabilidades y en vez de considerar maximizar la esperanza de utilidad busca una estrategia satisfactoria, asociadas a unas metas fijadas por el decisor.

Estos cambios son sugeridos, según Simon, por el conocimiento empírico del comportamiento humano en los procesos de decisión y de las limitaciones de nuestra capacidad cognitiva para descubrir alternativas, calcular sus consecuencias y hacer comparaciones entre las mismas.

CONCLUSIONES

En el curso de la investigación exploratoria encontramos que la obra de Herbert A. Simon se refiere a campos muy diversos: ciencia política y administración pública; las organizaciones y dirección de empresas, las matemáticas, la lógica, la computación, la Psicología y la Sociología del Comportamiento, la economía y de empresas, todas vinculadas por la idea de determinar cómo los seres humanos tomamos decisiones lo que conlleva el estudio de las implicaciones psicológicas, económicas, de organización, lógicas, etc de su teoría de la decisión.

Simon determinó que la mejor manera de estudiar estas áreas era a través de **simulaciones por ordenador**. Como tal, desarrolló interés por la **inteligencia artificial**, la interacción hombre-computadora, los principios de la organización de humanos y máquinas como sistemas de procesamiento de información, el uso de computadoras para estudiar problemas filosóficos de la naturaleza de la inteligencia y de la epistemología y las implicaciones sociales de la tecnología informática, lo que a nuestro modo de ver contribuirá a fortalecer el tradicional predominio de las ciencias formales y fácticas sobre las sociales y humanísticas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARDILA, Rubén. (2001). "Herbert A. Simon (1916 -2001) Psicólogo Premio Nobel". En: **Revista Latinoamericana de Psicología**. Vol.33, N°2. pp. 223-224. Fundación Universitaria Konrad Lorenz Bogotá, Colombia. En: <https://www.redalyc.org/pdf/805/80533209.pdf>
- AUDET, Michel et Jean-Louis MALOUIN. (1986). **La production des connaissances scientifiques de l'administration**. Québec, Les Presses de l'Université Laval. 390 pp.
- ESTRADA, Fernando. (2008). "Economía y racionalidad de las organizaciones. Los aportes de Herbert A. Simon." En: **Revista de Estudios Sociales**. N°31. Diciembre. pp. 84-102. Universidad de Los Andes, Colombia. En: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81503107>
- ESTRADA GALLEGO, Fernando. (2006). "Herbert A. Simon y la economía organizacional." En: **Revista Sociedad y Economía**. N°11. Julio-Diciembre. pp. 146-174. En: www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121
- IBARRA COLADO, Eduardo. (2010). "Herbert Simon y su monomanía. El comportamiento humano como comportamiento artificial." En: **Gestión y Política Pública**. Vol. XIX. N°1. pp. 155-170. Centro de Investigación y Docencia Económica, A.C. Distrito Federal, México. En: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1331571005>
- GIGERENZER, Gerd. (1991). "How to Make Cognitive Illusions Disappear: Beyond 'Heuristics and Biases'." In: W. Stroebe and M. Hewstone (Eds.). **European Review of Social Psychology**. Vol. 2. pp. 83-115. Chichester, John Wiley and Sons. 1991. En: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.336.9826&rep=rep1&type=pdf>
- GONZÁLEZ, Wenceslao J. (Ed.). (2003). "Racionalidad, historicidad y predicción en Herbert A. Simon." En: **Netbiblo**. 336 pp https://books.google.co.ve/books?id=Ooyq_k_LRH0C&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false
- HEUKELOM, Floris. (2006). **What Simon Says**. Universiteit van Amsterdam and Tinbergen Institute. November. Tinbergen Discussion Papers. TI 2007-005/1. 44 pp. En: <http://papers.tinbergen.nl/07005>

MARCH, James y Herbert SIMON. (1980). **Teoría de la Organización**. 4a ed. Barcelona, Editorial Ariel. 285 pp. Prólogo de Antonio Serra Ramoneda. Título original: *Organizations*. Edición inicial: 1961. 199 pp. John Wiley and Sons. Traducción: Juan Maluquer Wahl.

NEWELL; Allen, SHAW, John C. and SIMON, Herbert. A. (1958). "Elements of a Theory of Human Problem Solving". In: **Psychological Review**. N°65, pp. 151-66. mayo.

ROBLES, José Manuel. (2005) "Racionalidad acotada: Heurísticos y acción individual". En: **Theoria**. Vol.14. N°1, pp. 37-46. Chile, Universidad del Bio-Bio.

SERRA RAMONEDA, Antonio. (1980). "Prólogo" a James March y Herbert Simon. **Teoría de la Organización**. Barcelona, Editorial Ariel. pp. VII-XVII.

SCHWENK, Charles. (1984). "Cognitive simplification processes in strategic decision-making". In: **Strategic management Journal**. Vol. 5. N°2. pp. 111-128.

SCHWENK, Charles (1988). "The cognitive perspective on strategic decision making." In: **Journal of Management Studies**. Vol. 25. N°1. pp. 41-55.

SCHWENK, Charles (1995). "Strategic decision making." In: **Journal of Management Studies**. Vol. 21, N°3. pp. 471- 493.

WIEDERHOLD, Gio. (1992). "Arthur Samuel: Pioneer in Machine Learning." In: **IBM Journal of Research and Development**. En:

researchgate.net/publication/224103556_Arthur_Samuel_Pioneer_in_Machine_Learning

CAR/Car Julio 2024