

INVESTIGACIONES EN INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL EN ESPAÑA

Emília Currás

Academica, Directora del Gabinete de Documentacion Científica, Facultad de Ciências de la Universidad Autonoma de Madrid.

RESUMEN

CURRÁS, Emília. Investigaciones en inteligéncia artificial en España. **Trans-in-forma-ção**. Campinas, PUCCAMP, 1 (1): 41-49, jan./abr., 1989.

Se inicia el trabajo con una introduccion en la que se exponen unos breves principios sobre las bases fundamentales de la "inteligencia artificial". Se trata de emular la inteligencia humana para ayudar al hombre en su quehacer diario. Una base de conocimientos - base de datos -, unas reglas - motor de inferencia - y un "sistema experto" - herramienta o estructura de programacion y una computadora son los componentes de la "inteligencia artificial".

En España se trabaja desde los años 70, ocupando un lugar pionero y destacado. Los temas mas destacados son: gestion empresarial, gestion bancaria, lectura de periodicos diarios, prevision de danos por inundaciones, historiales clinicos, tratamiento de imagenes de satelites, cartografia, tratamiento de textos en lenguaje natural y area educativa y vision artificial y oprónica. En lo referente a las propias ciencias de la documentacion - ciencia de la de informacion - se realizan investigaciones en la construccion de thesauros y en la gestion de bases de datos. Se colabora con el programa ESPRIT.

RESUMO

CURRÁS, Emília. Investigaciones en inteligéncia artificial en España. **Trans-in-forma-ção**. Campinas, Puccamp, 1 (1):41-49, jan./abr., 1989.

Começa o trabalho com uma introdução na qual se expõem uns breves princípios sobre as bases fundamentais da "inteligéncia artificial." Trata-se de estimular a inteligéncia humana para ajudar o homem no seu trabalho diário. Uma base de conhecimentos - base de dados -, umas regras - motor de inferéncia e, um "sistema especializado - ferramenta ou estrutura de programação e um computador são os componentes da "inteligéncia artificial."

Na Espanha trabalha-se a matéria desde os anos 70, ocupando lugar pioneiro e destacado. Os assuntos mais em destaque são: geréncias empresarial e bancária, leitura de jornais, previsão de danos por enchentes, história clínica, tratamento de imagens de satélites, cartografia, tratamento de textos em linguagem natural, área educacional, visão artificial e oprónica. No referente às próprias ciencias da documentação - ciência da informação - realizam-se investigações na construção de thesauros e na administração de base de dados. Colabora-se com o programa ESPRIT.

Unitermos:

Inteligência artificial, programação, pesquisa.

PROEMIO

En la evolución de la ciencia y la técnica hemos llegado a un momento en el que los hombres están queriendo emular su propia naturaleza e intentando construir máquinas llamadas "inteligentes" que actúan imitando los procesos que tienen lugar en su cerebro durante las etapas de elaboración de pensamiento. Todo con la intención de comprender y conocer en su ansia de sabiduría el mundo que les rodea, siempre atractivo y siempre misterioso. Así pues, aquí están esas máquinas y sus programas de trabajo que Mác-syma denominó "inteligencia artificial" para llamar la atención de los investigadores y científicos de diversas ramas del saber humano. Desde luego consiguió su propósito, aunque no la rapidez en su desarrollo que hubiera deseado. Desde aquellos primeros sistemas DENDRAL para los compuestos químicos y HERSAY hasta finales de los años setenta y quizá también hasta nuestra década de los ochenta no se realizaron ni grandes estudios ni grandes aplicaciones.

En los últimos cinco años, desde 1983 aproximadamente, se han llevado a cabo la mayor parte de las investigaciones en este campo, tanto a nivel internacional como dentro de España. Cada vez se encuentran más campos de aplicación y nos ofrecen la ventaja de hacernos los quehaceres diarios más simples y sencillos, tanto si son de trabajo cotidiano como de esparcimiento. La dificultad, la complicación, el estudio, la investigación sobre la "inteligencia artificial" queda para los informáticos, los sociólogos, los matemáticos, los lingüistas, los químicos... Ellos son los que tienen bajo su responsabilidad la forma de conseguir que aquellas máquinas y sus programas de trabajo lleguen hasta el resto de los seres humanos.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SISTEMAS INFORMÁTICOS

La inteligencia artificial fue definida por Wiston como el estudio de las ideas que permiten al ordenador realizar acciones que hacen al ser humano parecer inteligente... Esta irónica definición de una medida exacta, sin embargo, de lo que puede suponer la investigación en inteligencia artificial... Hay que estudiar el funcionamiento del cerebro en un proceso de elaboración del pensamiento. Conociendo su funcionamiento parece que con construir un programa, o serie de programas lógico-matemáticos, se puede llegar a emular, o al menos a imitarlo y hacer aparecer a las máquinas realmente inteligentes, es decir, capaces de elaborar por sí mismas una línea de pensamiento y responder, o dialogar con un interlocutor humano. Sin embargo la cuestión no es tan sencilla, porque el ser humano, pese a todos los intentos para reducirlo a un conjunto de simples relaciones físicas y químicas, lleva en sí mismo un grado de imprevisión, motivado por su propia idiosincrasia

y la influencias del medio en que se ha ido desarrollando, de forma que una misma pregunta no es contestada de la misma manera, ni siquiera por dos personas de la misma edad, de la misma ciudad, y de la misma formación educativa... Por tanto, elaborar un sistema que satisfaga las demandas de preguntas de un conjunto de seres humanos, no puede ser tan simple.

Una de las características de la inteligencia artificial es manejar datos representados por símbolos, en un proceso lógico abierto, para lo cual, sobre una base de conocimiento - vocabulario propio del tema sobre el que se trabaja - debe aplicar unas reglas, llamadas de inferencia o motor inferencial, por medio de las cuales se van buscando las respuestas y las preguntas a modo de diálogo hombre-máquina, que constituyen los sistemas de interfaz o interfaces máquina-usuario.

En todo este proceso aparece el **sistema experto**, como una herramienta, una estructura de programación capaz de almacenar y utilizar, usando las técnicas informáticas, algún tipo de conocimiento sobre una determinada área de la ciencia.

Por medio de los sistemas expertos el hombre puede adquirir conocimiento, considerando este como acumulación de saberes. Esto eleva el grado de desarrollo de su cerebro, producido por los impactos de información que consciente o inconscientemente, recibe del exterior. Por tanto aumenta su estado de inteligencia, lo que repercute en una elevación de su cultura, sea cual sea el ambiente en que desarrolla su actividad vital. No importa, ni la zona, ni el clima, ni las condiciones sociales en que viva el ser humano. De todo esto se puede deducir que los sistemas expertos conllevan en sí mismos una característica ontogénica, quizá, fundamental para el desarrollo del ser humano en su futuro discurrir por el proceso existencial, tanto como individuo, que como especie.

Se trata, por medio de los sistemas expertos, de una nueva manera de acceder al conocimiento del mundo que nos rodea. Traducido en términos sencillos será un proceso de adquisición, elaboración y asimilación de información para us inmediato en tiempo real, o en tiempo diferido.

Asimismo, los sistemas expertos nos ayudan a conllevar entre todos los individuos de la especie humana, la transformación que está sufriendo la humanidad y que nos conduce a nuevas formas de vida asociada.

Todo esto supone que las investigaciones sobre construcción y aplicaciones de sistemas expertos constituyan áreas de prioridad. Tema en el que España ocupa puestos de avanzada, junto con otros países europeos.

LAS INVESTIGACIONES EN ESPAÑA

Desde principios de los años sesenta se está investigando en España sobre la inteligencia artificial, y sobre la construcción y aplicación de sistemas expertos.

Las investigaciones se centraron principalmente en las universidades, comenzando por el Centro de Cálculo de la Universidad Complutense de Madrid y la Facultad de Informática de la Universidad Politécnica, igualmente en Madrid. En el primero se trabajaba sobre el tratamiento del lenguaje natural en español con vistas a la traducción automática, tan importante ahora por su entendimiento en la Comunidad Económica Europea. En la segunda se empezó trabajando, precisamente sobre la formación y acceso a bases de datos, lo que suponía también el tratamiento del lenguaje y de textos.

A lo largo de los años setenta surgieron nuevos focos de investigación. Citemos entre ellos la Facultad de Informática de la Universidad Politécnica de Cataluña, la Facultad de Informática de San Sebastián, el Centro de Investigación de U.A.M.-I.B.M., formado por la Universidad Autónoma de Madrid y la empresa IBM, el Instituto de Robótica del Consejo Superior de Investigaciones Científicas en Madrid y el Instituto de Cibernética de La Universidad de Barcelona...

Se trabajaba principalmente en la construcción de prototipos en fase experimental, y seguía siendo el tema principal el tratamiento del lenguaje natural para procesamiento de textos. También se trabajaba en la aplicación de la lógica difusa y la visión por "computadora" con aplicaciones en robótica. Hoy se habla de óptica o optoelectrónica.

En nuestra década de los años ochenta se ha intensificado notablemente la investigación en la inteligencia artificial y sistemas expertos. El Gobierno crea una Dirección General de Electrónica e Informática dependiente del Ministerio de Industria y Energía. De esa Dirección General se deriva una Subdirección General de Tratamiento de la Información. Hacia 1984 se empieza a trabajar en coordinación con el programa ESPRIT-European Strategic Programme for Research and Development in Information Technology de la Comunidad Económica Europea.

Este programa ESPRIT está dedicado a la ciencia de la información. Se trata de identificar los descriptores, añadir algunos otros que completen su significado y elaborar un sistema experto para determinar la estrategia de búsqueda con un motor de inferencia. Supone ser un sistema documental completo que cubre las etapas que discurren desde una demanda de información hasta la confección de la respuesta. El propio sistema es capaz de crear nuevos descriptores y construir su propio thesaurio.

Por su parte el Ministerio de Educación y Ciencia crea el "área de conocimiento Inteligencia Artificial." Así se da pie a que se funden cátedras y profesores titulares para impartir enseñanzas sobre ese área de conocimiento. Como consecuencia se crea el Instituto de Ciencia de la Computación y la profesora Titular de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial de la Universidad Politécnica de Madrid. Este Instituto ha adquirido un EXPLORER para utilizarlo en una serie de proyectos y realizar estudios sobre el uso del lenguaje natural. Utiliza el programa Capra, que es un sistema

inteligente para introducir conceptos en la base de conocimientos. Muy recientemente está usando el programa Florian que concierne al desarrollo del lenguaje para sistemas de lenguaje artificial.

La Cátedra de Automática de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, igualmente en la Universidad Politécnica de Madrid, que había sido creada con bastante antelación, se incorpora a estos trabajos de investigación estudiando sistemas de "fabricación flexible." También por estos años se crea el "Grupo de Trabajo en Ciencia Cognoscitiva" de la Universidad Politécnica de Cataluña que trabaja en la adquisición y representación del conocimiento utilizando el enfoque de lógica difusa.

La época de principio de los años ochenta es la que corresponde a la llamada "etapa de experimentación" con vistas a la comercialización, por eso aparecen en la escena empresas privadas. Entre ellas las pioneras son IKERLAN de la ciudad de Mondragón (Guipuzcoa) que investiga asimismo sobre sistemas de fabricación flexible e INTERSOFTWARE S.A. que lo hace sobre la lectura de periódicos. Su sistema experto se diseña para que el programa **reconozca hechos**, en lugar de documentos.

Para las estrategias de recuperación de información se utiliza el sistema EXPERT. Consiste este sistema en ir haciendo preguntas al usuario y confeccionar menús. Sobre ellos se dialoga con el usuario para darle explicaciones y sugerirle nuevas estrategias de búsqueda. Entre las bases de datos conocidos que emplean este sistema se puede citar a ERIC para el área de educación y parece que da buenos resultados.

LA ETAPA RECIENTE

Desde el momento en que la investigación en inteligencia artificial se ha visto apoyada por el Gobierno Central y los Gobiernos autonómicos, las iniciativas en lo referente a temas de estudio y creación de centros e instituciones han aumentado considerablemente, siguiendo la corriente internacional que se encuentra ya en la fase de comercialización y movimiento de dinero.

A nivel universitario se incorporan al escenario de investigación la Universidad Politécnica de Las Palmas de Gran Canaria, que encamina sus trabajos preferentemente hacia estudios de visión artificial, concentrándose en investigaciones biológicas, especialmente sobre la estructura y funcionamiento de la retina. También se incorpora el Grupo de Inteligencia Artificial del Instituto de Investigación Tecnológica de la Universidad de Comillas y el Departamento de Programación en Computadoras de la Facultad de Informática de la Universidad Politécnica de Cataluña. Este último grupo está trabajando en un generador automático de interfaces en lenguaje natural para aplicación a un sistema de consulta a una base de datos bursátil. Desde el punto de vista de las Ciencias de la Documentación — ciencia de la información

– es importante porque incluye una base de datos bibliográficos.

En la Facultad de Informática de San Sebastian se intensifican los trabajos de investigación, que se centran en los estudios sobre un sistema experto de urgencia medica y que incluye una amplia base e datos sobre historiales clínicos consultables en línea. Asimismo en esta Facultad investigan sobre un sistema experto, dentro del proyecto CAPRA.

Por estos años se trabaja en la Universidad Politécnica de Cataluña sobre entornos de logical (software) para aprendizaje, en el sistema CLEAN-DATA y en la Facultad de Informática de Madrid se estudia la construcción de un sistema experto para su aplicación en la previsión en tiempo real de daños por inundaciones.

En el Centro de Cálculo de la Universidad Politécnica de Cataluña y conjuntamente con el Departamento de Cartografía de la Generalitat de Cataluña llevan algun tiempo investigando sobre sistemas expertos aplicables en cartografía.

Por su parte en el Centro de Investigación U.A.M.-I.B.M. estan ocupandose del tratamiento de imagenes de satelites e imagenes biológicas. Aqui se incluye la creación de una base de datos.

En octubre de 1985 se creo el Centro de Estudios Avanzados de Blanes dependiente del Consejo Superior de Investigaciones Cientificas en Barcelona, donde se está terminando un sistema interactivo de ayuda a la clasificación y generación de thesauros.

FUINCA - Funcación para el Fomento della Información Automatizada – está poniendo a punto el Proyecto EGERIA que consiste en un sistema experto para informar a los usuarios de las relaciones entre las distintas entidades que afectan a la industria de bases de datos: distribuidores, editores, canales de comunicación, administración y sistema informativo.

Con vistas a la próxima exposición mundial, que se celebrará en Sevilla en 1992, la Compañía Telefónica Nacional de España está estudiando un sistema de información general que lleva su sistema experto propio.

Son ya muchos los científicos que se ocupan de estos temas y han sentido la necesidad de agruparse para mantenerse en contacto e informados. Como consecuencia ha surgido, en los últimos años, asociaciones como AEPIA - Asociación Española para la Inteligencia Artificial, AEIA - Asociación Española de Informática Y Automática y la Sociedad Española para el Procesamiento del Lenguaje Natural.

En la línea de desear mantener informados estos profesionales han organizado varias reuniones en estos últimos tiempos, de las que destacamos la Primeras Jornadas de Inteligencia Artificial para Bases de Datos, celebrada en octubre 1985 en Blanes (Barcelona), cuyas actas han sido publicadas en catalan; Segundo Simposio Internacional del Conocimiento y su Inge-

neria, que tuvo lugar en Madrid, en abril de 1987. También en ese mismo mes y en Madrid se celebraron las Segundas Jornadas de Inteligencia Artificial. Pocos días después tuvo lugar, igualmente en Madrid, la jornada sobre Vision Artificial, donde se expusieron los trabajos que se llevan a cabo por un grupo de científicos de las facultades de Matemáticas y de Psicología de la Universidad Complutense. En Santander, en junio-julio de 1987, en la Universidad Internacional Menéndez Pelayo se ha estructurado un programa de un Seminario sobre Sistemas Expertos y sus aplicaciones. Para 1988 la Facultad de Informática de la Universidad Politécnica de Madrid ha organizado un "Tercer Simposio Internacional de Conocimiento y su Ingeniería" con proyección internacional, donde se tratarán los recientes y cuestiones sobre estos.

NOTA FINAL

Todos estos estudios sobre inteligencia artificial, visión artificial o computacional y los sistemas expertos que ello conlleva, conducen a la humanidad a una nueva visión de la ciencia. Sigue interesando el mundo situado en nuestro mesocosmos, en el que confluyen el macrocosmos y el microcosmos; pero la atención se centra, como si fuese subitamente en el interior del hombre, en su propio cerebro y en todas sus funciones. Interesa conocer como es capaz de elaborar líneas de pensamiento en un proceso de raciocinio lógico, coherente, para intentar construir máquinas "inteligentes". Asimismo interesa conocer como se realiza el sistema visual en todo su detalle para intentar emularlo, o imitarlo con máquinas llamadas de "visión artificial".

El tipo e funcionamiento que consigue la modulación y reproducción de voz, con todos sus registros de diferentes frecuencias de ondas, es estudiado cuidadosamente para poder dialogar con la máquina en diferentes idiomas y socavar así los cimientos de nuestras torres de Babel. Y todo eso está en las manos de los hombres.

Hoy por hoy y resumiendo, las investigaciones se centran en las áreas de futura e inmediata aplicación siguientes:

- área de gestión de personal (en una empresa);
- área de gestión de comercialización;
- área económico-financiera: gestión bancaria (España);
- área educativa y de formación (España);
- previsión de daños por inundaciones (España);
- área jurídica
- programa EGERIA (España) de gestión de bases de datos para la documentación - ciencia de la antormación, con referencias bibliográficas y documentales:

- área de construcción de elementos auxiliares:
 - tesauros, (España)
 - catálogos, índices:
 - área sanitaria - historiales clínicos - (España)
 - traducción automática con tratamiento de lenguaje natural (España);
 - cartografía (España);
 - visión artificial (España).
- El campo es amplio y promete un futuro optimista.

BIBLIOGRAFIA

- 1- BROOKES, B.C. Information sistema for the information society. IRFIS 6, Frascati, Italy, 16-18 sept. 1985.
- 2- CORTÉS, Y. y otros. Implementation d'un sistema de recerca difusa dins d'una base de dados bibliografica. IN PRIMERAS JORNADAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA BASES DATOS, Barcelona, 17-18 oct. 1985.
- 3- CUENA, J. Los sistemas basados em el conocimiento integrados con sistemas de informacion en tiempo real: dos ejemplos. In: PRIMERAS JORNADAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA BASES DE DATOS, Barcelona, 17-18 oct. 1985.
- 4- _____. Modelos de razonamiento y metodologia de construction en sistemas expertos. In: SEMINARIO SOBRE SISTEMAS EXPERTOS Y SUS APLICACIONES, Santander, Universidad Internacional Menendez Pelayo, 29 jun. - 03 jul. 1987.
- 5- CURRÁS, E. **La información en sus nuevos aspectos: ciencias de la documentación.** Madrid, Paraninfo, 1988.
- 6- ENRIQUES, C. **Bases de datos españolas: un analisis critico de los problemas de sus desarrollo.** Madrid, FUINCA, 1987.
- 7- FERNANDEZ RIOS, L. y BUELA CASAL, G. **Educación de la inteligencia: posibilidades y limites.** Madrid, Organización de los Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura - O.E.I., 1988.
- 8- FERNANDEZ TELIECHEA, J. A. Sistemas expertos para analisis de perturbaciones en redes electricas. In: SEMINARIO SOBRE SISTEMAS EXPERTOS Y SUS APLICACIONES. Santander, Universidad Internacional Menendez Pelayo, 29 jun. 03 - jul. 1987.
- 9- FUINCA: Sistema experto para las bases de datos. **Fundesco**, 70 (3), 1987.
- 10- GEBHARDT, F. Querverbindungen zwisohen Information-Retrieval und Experten-Systemen. **Nachr. f. Dokum.**, 36(6): 255-266, 1986.
- 11- JAÑEZ ESCALADA, L. Inteligencia artificial: algunas aplicaciones practicas. **Fundesco**, 67 (4), 1987.
- 12- KOLLOQUIM ÜBER INFORMATION UND DOKUMENTATION, 15. "Wissenvermittlung, Informatik, Spitzenleistungen". Ilmenau, 2-6 nov. 1987.
- 13- INTELIGENCIA artificial para la gestión de datos. Madrid, FUINCA, s.d.

- 14- LANZA SUAREZ, L. La utilizacion de sistemas expertos en consultoria informatica. In: SEMINARIO SOBRE SISTEMA EXPERTOS Y SUS APLICACIONES. Santander, Universidad Internacional Menendez Pelayo, 29 jun. 03 jul. 1987.
- 15- LOPES DE MANTARES BADIA, R. Modelos de razonamiento aproximado para sistemas expertos. In: PRIMERAS JORNADAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA BASES DE DATOS. Barcelona, 17-18 oct. 1985.
- 16- PHILIP, H. & YOUNG, E.S. Man-Machine interaction by voice: development in speech technology. Part I: The state-of-the-art. *J. Inf. Sci.*, **13**(1): 3-14, 1987.
- 17- ————. Man-Machine interaction by voice: development in speech technology. Part II: General applications and potencial applications in libraries. *J. Inf. Sci.* **13**(1): 15-24, 1987.
- 18- ROS, F. La inteligencia artificial três años despues. *Fundesco*, **67**(2), 1987.

SUMMARY

Currás, Emilia. Researches on artificial intelligence Spain. **Trans-in-formação**. Campinas, PUCCAMP, **1**(1): 41-49, jan./abr. 1989.

The work starts with an introduction in which some brief principles on the fundamental basis of artificial intelligence. The subject deals with stimulating the human intelligence to help man in his daily affair.

A basis of knowledge - data basis -, some rules - inference motor - and an "expert system" - programming tool or structure and a computer are the components of "artificial intelligence". In Spain people have been working on this area since the 70's taking up a leading and pioneering position. The most popular subjects area: management, banking management, newspaper reading, forecasting of flood damages, clinical descriptions, processing of satellite images, cartography, text processing in natural languages, and educational field and artificial and optical eyesight. In relations to documentation sciences themselves - information science - researches have been done in thesauri building and in data basis management. Contribution has also been made with the ESPIRIT program.

Key words:

artificial intelligence, programming, research.