



LA EPISTEMOLOGÍA Y LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN BASADOS EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Miguel Rendueles Mata
Universidad Rafael Belloso Chacín. Venezuela

Mercedes Dreher Grosch
Universidad Rafael Belloso Chacín. Venezuela

RESUMEN

La Epistemología ha sido una disciplina Filosófica que toma su autonomía en particular desde distintas corrientes del siglo XVII. El campo de acción de esta disciplina ha versado esencialmente sobre la posibilidad de representación de la inteligencia humana. Ante el surgimiento de los Sistemas de Información basados en la Inteligencia Artificial, la Epistemología se enfrenta a un reto, pues se muestra que aun falta mucho por aclarar acerca de los avances en esta área. Este artículo presenta el problema y sugiere la idea de conjugar los aportes de la tradición epistemológica con el desarrollo de la Inteligencia Artificial.

Palabras clave: Epistemología, Teoría el Conocimiento, Ontología, Inteligencia Artificial, Inteligencia Natural.

ABSTRACT

The Epistemology was been a Philosophy discipline, that takes its own autonomy from different XVII century currents. The epistemology action field considers the possibility of human intelligence representation. Because of the born of Information Systems based on Artificial Intelligence, the Epistemology is in front of a new challenge, its seems that a lot of things has to be clarify according with the advances on this area. This article reflects the problem and suggests the idea to conjugate the new advances of the epistemological tradition with the Artificial Intelligence.

Key Words: Epistemology, Knowledge Theory, Ontology, Artificial Intelligence, Natural Intelligence.



INTRODUCCIÓN

En la tradición filosófica se pueden diferenciar distintas disciplinas, como lo han sido Gnoseología, Epistemología, Psicología Racional, Teoría del Conocimiento. Estas disciplinas se han enfrentado a la problemática cuya pregunta central ha sido ¿Qué es el Conocimiento? , y muy en particular ¿Qué es el conocimiento Humano? Así mismo, nos han enfrentado al cuestionamiento sobre las facultades humanas que hacen posible este conocimiento. Así, se han generado conceptos como Psique, Logos, Nous, Intelecto, Razón, Mente, Espíritu; en ellos se intenta sintetizar la facultad humana general que hace posible tanto el conocimiento como la Inteligencia.

Las disciplinas de la Gnoseología, la Teoría del Conocimiento y la Epistemología desde distintos puntos de vista de los especialistas en Filosofía, pueden tener diferencias de grado, pero guardan un punto en común que es su interrogante sobre el conocimiento. Así, que para nuestro enfoque obviaremos las diferencias y las sintetizaremos en el concepto de Epistemología.

LA EPISTEMOLOGÍA EN LA TRADICIÓN FILOSÓFICA

La Epistemología ha sido desarrollada desde la antigüedad filosófica de una manera incipiente, en muchos casos de una manera indiferenciada de temáticas psicológicas, lógicas y ontológicas. Por ello es conveniente hacer algunas diferencias al respecto. Podemos decir que a la Psicología lo que le interesa en términos generales es el pensamiento en sus características y funcionalidades. La Ontología se hace la pregunta ¿qué hay?, es decir por lo que tradicionalmente se ha llamado el problema del "ser".

La Lógica se enfrenta a un tipo especial de pensamiento, que se puede llamar como "pensamiento racional" o sencillamente "razonamiento". En esta última disciplina, lo que interesa de una manera estricta, son las reglas del razonamiento, es decir la regulación de los mecanismos de la Inferencia. El problema de la Epistemología no es ni el Pensamiento, ni el Ser, ni el Razonamiento, sino el Conocimiento. La pregunta fundamental ha de ser más bien: ¿Cómo es posible el conocimiento? y ¿Cuáles son las "facultades" que lo hacen posible?

Aunque las interrogantes de la Epistemología están presentes en toda la tradición filosófica, es a partir del siglo XVII que esta disciplina alcanza un alto grado de autonomía. Tenemos la corriente racionalista iniciada por René Descartes que postula una teoría sobre el conocimiento humano a partir de



sus interrogantes acerca del pensamiento matemático, de la posibilidad de conocimiento certero a través de los sentidos, y de las estructuras cerebrales relacionadas con el conocimiento. El punto de partida del conocimiento para Descartes es la propia mente humana, que tiene inclusive características ontológicamente distintas a las del cuerpo humano.

Así, para Descartes el hombre está compuesto por dos sustancias totalmente distintas, una mente racional y un cuerpo mecánico. Esta diferenciación le planteó el problema de cómo explicar la relación entre las dos sustancias. Descartes a pesar de su desdén por los datos de los sentidos, llegó a plantear que las sensaciones visuales se transmitían, a través de la retina y a lo largo de filamentos nerviosos, al cerebro, y que la señales procedentes de ambos ojos se invertían en un única imagen de la glándula pineal. Es pues, que en esta glándula, Descartes llegó a sintetizar la interacción de la mente con el cuerpo, en la cual se podía dar una representación completa del mundo exterior.

Aún así, Descartes desechó la posibilidad de que el conocimiento sensible pudiera llevar a un conocimiento certero, reduciendo éste al racional, que a su vez parte de algunas verdades a priori, que la mente trae desde el momento en que el hombre nace. Por otra parte, en el mismo siglo XVII se desarrolla toda una tradición empirista con John Locke, G. Berkeley, D. Hume que esbozan una serie de soluciones al problema del conocimiento, pero desde una óptica diametralmente opuesta a la del racionalismo.

Para los empiristas, el conocimiento verdadero debe fundamentarse en los datos de los sentidos y la experiencia sensible es la que irá "escribiendo" el conocimiento en el intelecto pues el hombre al nacer es una "tabula rasa" y por ello todo conocimiento es a posteriori. John Locke se enfrenta de manera frontal con el racionalismo y así en su libro de 1690: "An essay concerning human understanding", nos declara que "sólo mediante la sensación podemos tener conocimiento de la existencia de cualquier otra cosa". Una idea en el intelecto, no prueba la existencia de esta idea para Locke.

George Berkeley, se mantuvo dentro de la línea empirista que sostiene la percepción como la fuente del conocimiento, pero lo llevó a su situación extrema al determinar que la existencia material no podía tener independencia de esta percepción. Esto es lo que se ha dado en llamar como solipsismo.

David Hume se enfrentó también de una manera radical al racionalismo cartesiano, rechazando la creencia del carácter central de una mente. Para



Hume la mente es cognoscible sólo en el sentido que lo es la materia, es decir, por medio de la percepción sensible. Por ello para Hume, la mente no es más que una especie de título abstracto pero que no hace referencia a un "algo" en particular. La mente más bien es una especie de "escenario teatral" en el cual las percepciones hacen su aparición de manera sucesiva, por lo que este tipo de apariciones en un escenario se pueden entender a partir de Hume como "Representaciones".

A partir de la monumental obra de Kant: "Crítica de la razón pura" de 1791, la Filosofía centra su quehacer en torno a la Epistemología. Kant está influido por una parte del racionalismo y por otra parte del empirismo, aun cuando ambos planteaban enfoques epistemológicos diferentes. Así, Kant se plantea si es posible que exista un conocimiento con las características de necesidad y de universalidad, y que a la vez pueda haber un conocimiento de la existencia que sea dado por la experiencia.

Kant influido por el racionalismo, postula un yo trascendental, el cual tendrá una serie de categorías a priori, pero que a su vez sean una especie de instrumento, que modela y coordina las sensaciones y las ideas, transformando el caos de percepciones de la experiencia, en una unidad ordenada de conocimiento. Pero también por influencia del empirismo, Kant postula que este yo trascendental no podrá conocer la existencia sino es a través de la percepción sensible, pues la existencia no es un predicado que se aplique a un objeto, sino que es el objeto mismo.

Crea todo un aparato explicativo acerca de lo que pueden llamarse como "representaciones mentales", acudiendo a propiedades inmanentes como el espacio y el tiempo y a una serie de categorías a priori del entendimiento humano. Pero va más allá, e intenta explicar inclusive como es posible el conocimiento científico, de la aritmética, la geometría, la física newtoniana, la lógica tradicional. Para esto acude a los conceptos de lo sintético y lo analítico, lo a priori y lo a posteriori. Así, el conocimiento científico debe tener un carácter de síntesis entre la realidad y el entendimiento y a la vez una característica de universalidad propia de sus leyes y que no parten de ninguna experiencia.

Por ello Kant determinará que el conocimiento científico es "sintético a priori". La obra de Kant, representa un hito en la Epistemología y hace a través de sus críticas que la filosofía pierda su ingenuidad. Es a partir de la obra de Kant que podemos decir se genera toda la Filosofía Contemporánea, y por consecuencia toda la Epistemología Contemporánea; la que



presupondrá en buena parte, muchos de las postulaciones kantianas y generará diversas interpretaciones de la obra de este pensador alemán.

En el siglo XX se gestarán diversas corrientes epistemológicas, las cuáles girarán principalmente en torno al problema del conocimiento científico. Así se pueden señalar, corrientes como el empirismo criticismo alemán y el empirismo lógico entre otras. Muy en particular la Epistemología comienza a replantearse algunas de sus fundamentos a partir de los aportes de la lingüística de Noan Chomsky, de la Epistemología Genética de Jean Piaget, del Cognoscitivismo de Jerry Fodor y más recientemente el nuevo reto que se le plantea a esta disciplina filosófica está dada por los desarrollos de la Inteligencia Artificial, que plantea la posibilidad que no sólo haya inteligencia natural.

SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Los sistemas de información surgen aun cuando el hombre no tenía conocimientos que los estaba utilizando para su comunicación y para el aprendizaje. Mientras recolectaba objetos sin conocer exactamente su fin, dibujaba en paredes animales, símbolos o adquiría conocimiento de los diferentes animales.

Con el cursar de la vida el hombre ha acumulado una serie inmensa de datos los cuales necesita relacionar, y poner al alcance de técnicos, ingenieros y demás especialistas que lo utilizan como fuentes de información para bases de cálculos estadísticas, o como punto de partida para diferentes análisis y proyectos.

Varios años atrás el hombre tenía estos datos en tarjetas estadistas y papeles a la deriva en el tiempo con la posibilidad de deterioro, o en diferentes medios de almacenamiento no confiable y de muy bajo nivel de gestión, puesto que realizar cualquier condensación de estos datos requería de mucho tiempo, los vínculos entre datos eran difíciles de actualizar, y en ocasiones la información ya no existía porque se encontraba deteriorada.

Ya en la segunda mitad del siglo XX el hombre comienza ha desarrollar una herramienta con fines matemáticos para realizar sus operaciones a mayor velocidad la cual va más allá de las expectativas y se convierte en la mayor recolectora y procesadora de información conocida como "Computación", a partir de este momento los sistemas informativos que se resumían a Dato – Procesamiento – Información pasan a tomar un carácter mayor, formándose así un conjunto más amplio de elementos.



Los sistemas de información cumplen con los aspectos mencionados en los diferentes conceptos de sistema y se puede definir como una organización compleja que relaciona todo el conjunto de métodos, de datos, de medios e instrumentos necesarios para satisfacer las necesidades de la dirección de un objeto determinado [Martínez Santana, 1998]. Otra definición muy abarcadora es ofrecida por Lucey, quién lo presenta como "un sistema para convertir datos procedentes del exterior o del interior del mismo en información y para comunicar esta en forma apropiada a los directivos de todos los niveles y de todas las funciones para facilitar la toma de decisiones efectivas y oportunas para la planeación, dirección y control de las actividades de las cuales ellos son responsables" [Lucey, 1987].

En las organizaciones conviven diferentes subsistemas (SSI) para las distintas funciones (contabilidad, medios básicos, inventarios, personal, etc.), pero para la administración se necesita una mayor disponibilidad de la información, por eso se debe crear un Banco de Datos Central o Base de Datos Centralizada, este recoge las informaciones de las distintas áreas, y del entorno, agrupando la información para que pueda estar a disposición de toda la organización.

El Sistema de Información (SI), se empareja con las tecnologías de la información (TI) por ser un sistema dinámico. Las TI nos sirven para construir los SI y son la herramienta básica para dise  nar los SI, los cuales se convierten en un proceso de planificación, dise  no, análisis y control de los datos, que afecta a todo el núcleo de la actividad empresarial y es el encargado de coordinar los flujos y registros de la información tanto internas, como la proveniente del entorno, que son necesarias para realizar las operaciones básicas y toma de decisiones para conseguir los objetivos de la empresa. Este proceso se realiza de forma conjunta con el proceso de actividades propias de la empresa y sirve de apoyo a las decisiones de planificación, dise  no, ejecución, y control que realiza.

INTELIGENCIA NATURAL VERSUS INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Los desarrollos de la ciencia y de la tecnología han invadido todos los campos humanos en el siglo XX, pero muy en particular el desarrollo de las computadoras, ya que pueden ser consideradas como el invento tecnológico más importante del siglo. El acelerado desarrollo de la computación, ha hecho posible la implementación de procesos informáticos anteriormente inimaginables.



La correlación Programa-Máquina, ha hecho posible la demostración de teoremas, jugar partidas de ajedrez, dar diagnósticos médicos y jurídicos a partir de sistemas expertos, entre otras cosas. Estos logros de la Computación y de la Informática se asocian al concepto de Inteligencia Artificial, que ha generado una gran cantidad de controversias, pues algunos sostienen que la Inteligencia sólo puede ser Natural. Según Margaret Boden el surgimiento de la Inteligencia Artificial puede sealarse a partir de 1950 con la publicación de A.M.Turing en *Mind: Computing Machinery and Intelligence* (Turing, 1950).

Turing inicia su artículo planteando la pregunta:   Pueden pensar las máquinas? Por lo que intenta clarificar   qué se entiende? por los términos pensar y máquina. Pero el planteamiento de Turing va más allá de un simple problema de definiciones y plantea el famoso "juego de la imitación", así se da la posibilidad que una máquina pueda expresar las características humanas, tal que a través de una terminal sea imposible diferenciar una máquina de un Ser humano. A su vez, Turing presenta una serie de argumentos en contra de los prejuicios usuales desde diversas perspectivas que se tienen contra la posibilidad que las máquinas piensen.

El segundo gran paso en los desarrollos de la Inteligencia Artificial, fue la Conferencia de 1956, cuando un grupo de diez especialistas en matemática y lógica se reunieron en Dartmouth College, Hanover, Estado de New Hampshire. El propósito de esta conferencia fue debatir sobre la posibilidad de producir programas de computadora que fuera capaz de "comportarse" o "pensar" inteligentemente.

Entre ellos estaba John McCarthy, profesor asociado de matemática de Dartmouth, quien llegó a ser en 1957 el fundador y el primer director de los laboratorios de Inteligencia Artificial en el Instituto de Tecnología de Massachussets (MIT) y en la Universidad de Stanford, en 1963. Al parecer fue el mismo McCarthy el que acu  el término Inteligencia Artificial. Asimismo en la conferencia se encontraba Marvin Minsky, joven miembro del departamento de matemática y neurología de Harvard, quien más tarde dirigió el laboratorio de Inteligencia Artificial en el MIT.

También asistieron Herbert Simon y Allen Newell, quienes se desempeñaban en la Rand Corporation en Santa Mónica y también en el Instituto Carnegie de Tecnología (hoy es la Universidad Carnegie-Melon), Pittsburg, donde continúan hasta la fecha.



Claro está, este fue sólo el inicio de la Inteligencia Artificial, que ya tenía alguna prehistoria con figuras como Norbert Wiener, John von Neumann, Warren MaCulloch, dado que ellos al igual que Turing apuntaban a la creación de computadoras electrónicas capaces de llevar a cabo las funciones normalmente vinculadas con el cerebro humano. A partir de la conferencia de Darmouth, casi todas las autoridades en Inteligencia Artificial, procuran producir en una computadora un resultado de salida, que en caso de ser expuesto por seres humanos, se considerará inteligente.

Así, algunas posiciones dan énfasis al diseño de los programas, otras acentúan la importancia de los lenguajes de programación, otras involucran tanto en la producción de Inteligencia, al Software como al Hardware. Al respecto Marvin Minsky ha dado la siguiente definición: "la inteligencia artificial es la ciencia de hacer máquinas que hagan cosas que requerirán inteligencia si las hicieran los hombres".

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y AUTÓMATAS

La idea de los autómatas ha fascinado la mente humana desde tiempos inmemoriales. Dentro de nuestro contexto nos remontaremos a Renato Descartes en el s. XVII. Este filósofo y científico francés, estuvo interesado en los autómatas capaces de imitar el cuerpo humano, aunque rechazó la posibilidad de simular la inteligencia humana. Al final de su Tratado del Hombre, se hace una lista de funciones simulables mecánicamente, hasta la impresión de sus ideas en el plano del sentido común y en el de la imaginación, la retención o la grabación de esas ideas en la memoria.

Asimismo se puede mencionar como Julian Offray de la Mettrie publicó en 1747: L'Homme Machine, donde señalaba que "el cuerpo humano es una máquina que da cuerda a sus propios resortes", pero no se queda ahí, sino en cambio considera que el cerebro, como órgano del pensamiento, podría ser objeto de estudio y de reproducción.

Uno de los pasos fundamentales en la mecanización del pensamiento fue el de Charles Babbage en el siglo XIX. Babbage se dedicó a inventar una máquina calculadora automática de mesa capaz de llevar a cabo complicadas operaciones aritméticas necesarias para la navegación y la balística. El problema es que la máquina requería miles de piezas de precisión; lo cual salía demasiado caro y no tuvo el financiamiento requerido.

Otro paso determinante en los desarrollos de la mecanización del pensamiento, fueron los trabajos de George Boole, y Queens College Cork.



Boole busca sistematizar las operaciones de lo que el llama como "las leyes del pensamiento", partir de un "álgebra mental". Su álgebra da paso a una lógica de dos valores: verdadero o falso, que se representan entonces binariamente: 1, 0. Esta algebrización de la lógica será la base de los sistemas binarios con que funcionarán las computadoras en el siglo XX. Así, hacia finales del siglo XIX, las posibilidades de un autómata artificial esta a las puertas, pues al recorrido que va de Descartes a Babbage y de la Mettrie a Boole, se pudo canalizar a partir de los desarrollos en el siglo XX de la computación electrónica.

La computación electrónica, funcionará a través de los instrumentos biestables, esto es que están apagados o encendidos. Lo cual da la posibilidad de lograr estructuras físicas a partir de las bases de la lógica bivalente desarrollada por Boole. Y esto será el primer gran paso para la implementación de las "leyes del pensamiento booleano" en máquina electrónicas. Pero la idea de autómatas artificiales hace plantearse la pregunta sobre las leyes con que estos se gobiernan y a la vez cabe preguntarse ¿qué parecido tiene esto con los mecanismos de control de los autómatas naturales? en particular con el funcionamiento de sus sistemas nerviosos.

La disciplina que se encargaría de estudiar esto, Norbert Wiener lo llamó Cibernética (Wiener, *Cybernetics*, 1948). Wiener, transforma el concepto mecánico de energía por el de información, generando toda una teoría que incorpora elementos, tales como codificación, almacenamiento, ruido, etc. con los que es posible brindar una explicación satisfactoria, para todo tipo de mecanismo de control, desde un circuito electrónico hasta una célula replicante.

Wiener fue aun más allá y señala que la característica esencial del sistema nervioso central, son sus actividades de realimentación, a manera de procesos circulares, se sale del sistema nerviosos hacia los músculos y vuelve a entrar al sistema nervioso a través de los órganos sensoriales. Este tipo de realimentación da la posibilidad de búsqueda de fines o de una teleología que podía ser implementado en los mecanismos de control artificiales.

El método de Wiener y algunos de sus colaboradores se adecuaban perfectamente, o se podría decir más bien que partía de la comprobación y experimentación del ordenador digital, debido a la posibilidad de concebir el computador como una especie de procesador de información, de manipulador de símbolos, lo que es aplicable también a los seres humanos.



Ese sueño que nos deja abierto Wiener es la posibilidad de llegar a crear máquinas que puedan y logren trascender las limitaciones de sus diseñadores.

FILOSOFÍA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL

La Inteligencia Artificial entra en contacto con la Filosofía en diversos puntos. Pero muy particularmente en las áreas de la lógica y la epistemología. Los cuestionamientos de la Epistemología tradicional, tal y como se ha señalado anteriormente, comienza a extrapolarse hacia los procesos considerados como inteligentes en las máquinas. Así, la Epistemología en el siglo XX, enfrenta como suyo el problema de la Inteligencia Artificial, ya que la misma no busca tan sólo imitar la inteligencia natural o crear un simulador ingenioso; se busca crear máquinas que piensen, en sentido pleno y literal.

Para poder dilucidar el problema de cómo es posible que una máquina haga representaciones cognoscitivas, es decir cómo una máquina simboliza, y clarificar también cuáles son los mecanismos de control que dan a la máquina la posibilidad de la manipulación de símbolos, es decir, en términos tradicionales esto se llamaría como las "facultades cognoscitivas de la máquina".

Así, si reconocemos que la Inteligencia natural funciona a partir de la representación de símbolos, que tienen una base física en la estructura cerebral y que se pueden sistematizar jerárquicamente, a la vez que la manipulación de estos símbolos a partir de ciertos mecanismos cerebrales posibilitan el pensamiento, señalará desde un punto de vista funcionalista, que la función cerebral del pensamiento puede ser ejecutada por una máquina que tenga la posibilidad de representación y manipulación simbólica y que brinde las posibilidades de distintos niveles recursivos.

Pero se puede ir más allá ante la reciente implementación de Inteligencia Artificial en lo que han sido hasta el momento robots (autómatas) industriales. Los robots con inteligencia artificial, nos llevan a la posibilidad de relacionar percepción artificial con Inteligencia artificial, pues estos para su movilización en el mundo real han tenido que incorporar cámaras de video, percepción auditiva y otros tipos de sensores que emulan los sentidos humanos. Esto tiene relación directa con lo que ha sido en Inteligencia Artificial el llamado "problema del marco", tal y como lo ha definido MacCarthy (1986), que el problema de Marco en Robótica, incorpora el uso



de lógica de primer orden para la representación de situaciones y leyes del movimiento.

No hay duda que este problema va más allá y lanza una problemática filosófica de distintos niveles, pues implica la búsqueda de una Ontología de base, con la cual se pueda modelar el mundo, pero no un mundo estático sino un mundo cambiante, y así poder llegar a un sistema de modelación representable y manipulable. Pero esto por el momento no es más que una posibilidad.

CONCLUSIONES

La Epistemología del siglo XX se enfrenta al más grande reto con los desarrollos de los Sistemas de Información basados en Inteligencia Artificial. Esta nueva dimensión implica replantearse toda la problemática tradicional de la Epistemología y obliga a determinar hasta que punto los criterios tradicionales nos sirven para categorizar este nuevo problema. Ante la implementación de la Inteligencia Artificial en robots con sensores, se plantea de nuevo la problemática de la relación de sentidos e inteligencia, sólo que esta vez no se trata de seres vivos sino que trata de máquinas que podemos llamar como pensantes. Así se abre un nuevo campo que se puede llamar como Epistemología de la Robótica con Inteligencia Artificial.

No se cree que esta posibilidad resulte descabellada, sino que resulta más bien como una consecuencia de la Inteligencia Artificial. Puede resultar más bien adecuada o inadecuada, o al menos puede serlo en algunos aspectos, pero brinda una nueva perspectiva a una problemática de punta de la Inteligencia Artificial.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) BODEN, Margaret. **Inteligencia Artificial y Hombre Natural**. Madrid. Editorial Tecnos, 1983.
- (2) GARDNER, H. **La nueva ciencia de la mente**. Ediciones Paidós, 1991.
- (3) HAUGELAND, J. **La Inteligencia Artificial**. 1a.edición. México. Siglo XXI editores, 1988.
- (4) MCCOURDUCK. **Máquinas que piensan. Una incursión personal en la historia y las perspectivas de la Inteligencia Artificial**. Madrid. Editorial Tecnos, S.A. 1991.



- (5) MCCARTHY, J. **Programs with common sense**. R.J. Brachman y H.S. Levesque (Eds), readings in Knowledge, representation Los Altos, C.A. Moran Kaufman, 1986.
- (6) PYLYSHYN, Z. W. (Ed.) **Perspectivas de la revolución de los computadores**. Madrid. Alianza Editorial.1985
- (7) ROBINET, Andre. **Mitología, Filosofía y Cibernética. El autómata y el pensamiento**. Madrid. Editorial Tecnos, S.A. 1982
- (8) **Revolución cognitiva**. Primera edición. Barcelona. Ediciones Paidós.1988.
- (9) HATON, J. P. & M. Ch. Haton. La **Inteligencia Artificial. Una aproximación**. 1a.edición. Barcelona.
- (10) TURING Alan, **Computing machinery and intelligence**. Documento en línea. Disponible en: <http://www.abelard.org/turpap/turpap.htm>. Consultado: 2006 Noviembre, 18
- (11) MORALES Cordero, Yovany. **La Informática Aplicada a la Administración Sistemas de Información de Recursos Humanos**. Documento en línea. Disponible en: www.monografias.com
- (12) NAVARRO, Carlisle; ANGULO, Diana; GARCÍA, Ana Luisa. **Desarrollo del Sistema de Información Administrativa**. Documento en línea. Disponible en: <http://www.monografias.com>
- (13) Instituto Tecnológico de la Paz. **Teoría del Procesamiento de Transacciones**. Documento en línea. Disponible en: www.itlp.edu.mx
- (14) GREEN, Phil. **Automatización de Oficinas, IFES, UN-DESA, IIDEA Elecciones y Tecnología**. Documento en línea. Disponible en: www.aceproject.org/main/espanol Traducción: Carlos Navarro, 2002.