

UNIDAD

II

ELEMENTOS Y ÁREAS DE APLICACIÓN

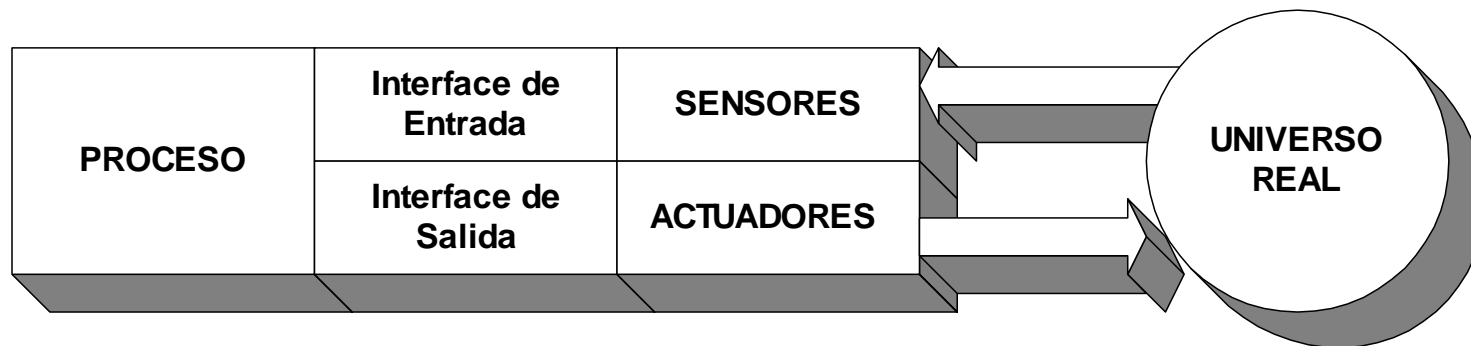
2.1 Procesos y Sistemas

Para una mejor comprensión de los elementos de IA, así como de sus áreas de aplicación, mostraremos el modelo generalizado de un sistema, con un proceso asociado. Como el objetivo base será simular artificialmente el modelo humano, los sistemas que describiremos estarán referenciados a modelos artificiales



a menos que se especifique lo contrario. Este mismo modelo aplicado a la Inteligencia Artificial es lo que se conoce como un *agente inteligente*.

En la figura de abajo podemos observar un proceso enmarcado dentro de un sistema autónomo, cuya característica distintiva es el lazo de retroalimentación que le permite al sistema hacer correcciones sobre las desviaciones ocurridas en el mismo.



2.2 Relación de procesos con la inteligencia

Iniciaremos esta sección con una cita de Martin Luther King Jr.: *“Da tu primer paso ahora. No importa que no veas el camino completo. Solo da tu primer paso y el resto del camino irá apareciendo a medida que camines”*.

Podemos decir que, desde el punto de vista de la Inteligencia Artificial, existen dos tipos de procesos claramente definidos. Uno responde a leyes y reglas claramente establecidas y su respuesta obedece a un patrón sin variantes por lo que sus efectos serán totalmente predecibles. Este tipo de procesos que a idénticos



estímulos, tienen idénticas respuestas, reciben el nombre de ***procesos algorítmicos***.

En este tipo de procesos es posible el establecimiento de fórmulas y procedimientos recursivos que lo hacen perfectamente predecible.

Existe un segundo tipo de proceso en donde éste se encuentra expuesto a una serie de variables o parámetros que ya sea por su naturaleza aleatoria o por el elevado número de fuerzas que lo componen, lo hacen impredecible. En este tipo de proceso, a idénticos estímulos se obtienen diferentes respuestas e inclusive su respuesta pudiera resultar equivalente ante dos estímulos diferentes. Sin embargo, esto no quiere decir que no podamos intervenir para conducir la respuesta hacia lo que consideraríamos como una solución. En realidad, este tipo de sistemas va



encontrando trayectorias hacia la solución, en la medida que el ambiente se lo exige. Este tipo de proceso es denominado **proceso heurístico**. En la cita de de Martin Luther King Jr. Al inicio de esta sección podemos encontrar la esencia de la heurística.

El ser humano enfoca su entorno en base a un pensamiento heurístico de una manera natural, sin embargo, esto no lo inhibe para que, bajo ciertas circunstancias, aplique algoritmos para poder llegar una conclusión. En el otro extremo las máquinas actuales han sido diseñadas para resolver problemas en base a algoritmos, por lo que para simular modelos de inteligencia humana se tenga que forzar a las máquinas a ejecutar un proceso heurístico.



Sintetizando podemos afirmar que:

La inteligencia humana es naturalmente heurística y artificialmente algorítmica.

La inteligencia de la máquina es naturalmente algorítmica y artificialmente heurística.



Ejercicio 2.a



De la película Apollo XIII, Discuta en grupo 3 situaciones de naturaleza Heurística y 3 de naturaleza Algorítmica y describa las características que las cataloga como tales.

- *¿Existen procesos que conjunten ambas naturalezas?*



2.3 Elementos de IA

Aun cuando pudieran existir otros criterios sobre la clasificación de los elementos base de la IA, los elementos que a continuación se enlistan y describen, son los más ampliamente reconocidos.

- Manipulación
- Razonamiento
- Percepción
- Aprendizaje
- Creación

En la figura podemos observar como interactúan todos los elementos de la IA para formar un *Agente inteligente*.





2.3.1 Manipulación

Este elemento está relacionado en la necesidad que tienen los sistemas para efectuar movimientos mecánicos. Vivimos en un mundo que es tangiblemente mecánico, por lo que, tanto la alimentación como la respuesta del sistema necesariamente serán de orden mecánico.

2.3.2 Razonamiento

Como parte fundamental del bloque funcional de la inteligencia, este elemento es parte esencial de la formación de los sistemas. Aun cuando en algunos sistemas, pudiera otro elemento diferente al razonamiento



ser dominante, su presencia, es prácticamente imprescindible en cualquier sistema inteligente.

2.3.3 Percepción

En el modelo humano la percepción, corresponde específicamente a los sentidos tales como el tacto, la vista, el oído, etc. En la máquina estos sentidos son simulados a través de sensores. De alguna manera, los sentidos y los sensores guardan cierta similitud, sin embargo, los alcances que cada uno de ellos poseen es diferente. Por ejemplo el oído está limitado en la banda de los 20 a los 20,000 Hz., mientras que un dispositivo electrónico puede manejar una banda mucho mayor. Por otro lado, el sentido

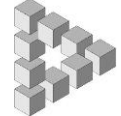


del olfato o del gusto, no ha podido ser reproducido por medios artificiales.

2.3.4 Aprendizaje

Es probable que el aprendizaje, sea el elemento más avanzado dentro del contexto de la IA. Este elemento le permitirá a la máquina la adquisición de nuevos conocimientos sin una necesidad de reprogramación externa.





2.3.5. Creación

Este elemento se caracteriza por el efecto de la realización de eventos originales, es decir no efectuados con anterioridad. La creación, contrariamente a lo que pudiera pensarse, no es un acto generado espontáneamente, sino más bien calculado y basado en experiencias adquiridas con anterioridad. Tal vez el “chispazo creador” del genio, exista en la habilidad que tiene éste para relacionar eventos de una manera distinta a la convencional.

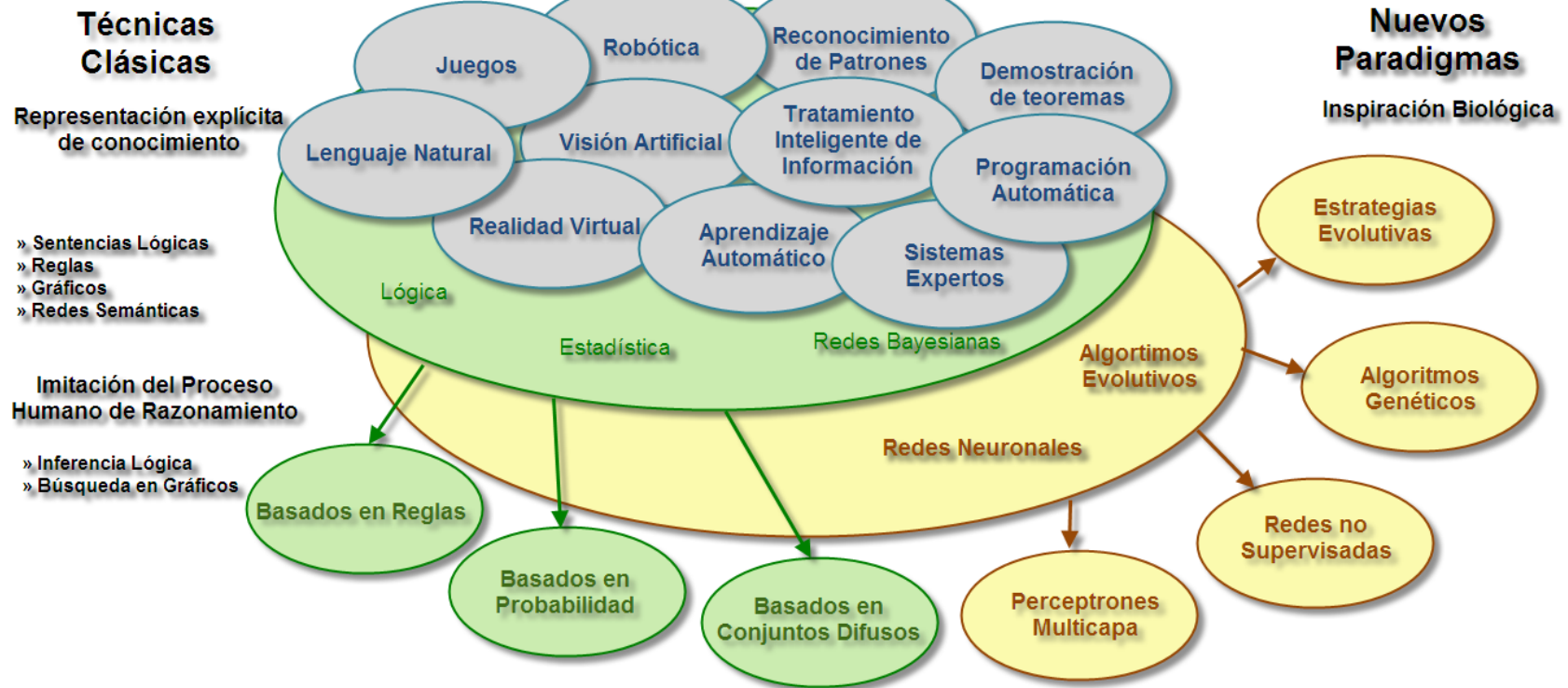


2.4 ÁREAS DE APLICACIÓN

Existen un sinnúmero de áreas en donde la IA tiene su campo de aplicación, dentro de las cuales pueden identificarse áreas muy específicas de las cuales expondremos algunos ejemplos, así mismo se identificará entre paréntesis el elemento más característico asociado. No debemos olvidar que cada área pudiera contener más de un elemento.



I.A. ÁREAS DE APLICACIÓN



2.4.1. Robótica

(Manipulación). Estudia las máquinas y los mecanismos capaces de realizar, procesos mecánicos repetitivos y tareas manuales que por lo general resultan tediosas o peligrosas para el ser humano.

2.4.2. Reconocimiento de Patrones

(Razonamiento). Estudia la percepción que un determinado estímulo visual produce como asociación de objetos y/o conceptos del mundo real. Estas asociaciones pueden variar en complejidad, pero en general siempre se



requerirá una buena dosis de razonamiento para llegar a una conclusión de relación con el estímulo. Entre los varios ejemplos que podemos encontrar en esta disciplina tenemos:

- El reconocimiento óptico de caracteres.
- El reconocimiento de voz.
- El reconocimiento facial.
- El reconocimiento de escritura manuscrita.

2.4.3. Sistemas expertos

(Razonamiento). Estudia la simulación de los procesos intelectuales humanos, que pueden ser la interpretación de



datos, el diagnóstico, la corrección, la planificación, el diseño y la enseñanza por mencionar sólo algunos. En general se puede definir un sistema experto como aquel sistema que es competente en un área específica del conocimiento.

2.4.4 Lenguaje natural

(Percepción). Campo de la inteligencia artificial que se ocupa del desarrollo de sistemas capaces de interactuar con seres humanos por medio de lenguajes propios de los humanos, bien sea en forma oral o escrita. Comprende sistemas capaces de recibir expresiones en lenguaje humano y comprenderlas en alguna medida, y sistemas



capaces de conformar y emitir expresiones en lenguaje humano como resultado de sus propias inferencias. Estudia el uso de los medios de comunicación que le son propios al hombre, como elementos de control de máquinas inteligentes. Esto por sí solo representa un problema complejo, pues intervienen procesos distintos como son:

- La comprensión de lenguaje
- La síntesis
- El análisis de voz
- El resumen
- La traducción



El tratamiento de lenguaje natural es una disciplina académica con alto impacto en el mundo real ya que las aplicaciones, en principio, suponen un acercamiento entre los usuarios y los sistemas de informática.

Tradicionalmente el procesamiento del lenguaje natural ha sido abordado desde la Inteligencia Artificial o desde la lingüística. La primera aporta modelos del lenguaje del usuario, representaciones del conocimiento y métodos para proceso del lenguaje natural, siendo los lingüistas los encargados de construir gramáticas o formalismos para la expresión de los diferentes aspectos de las lenguas.

Su estudio comprende temas tan diversos como:

- Analizadores gramaticales
- Interpretación semántica.



- Interpretación pragmática.
- Análisis y generación de textos
- Diálogo
- Traducción automática.

Una de las primeras aplicaciones clásicas de esta área fueron los Terapeutas Lógicos. Eliza (Weizenbaum, 1966) fue uno de los primeros programas que simularon el comportamiento de un terapeuta. Aun cuando Eliza dialoga con un humano, es indudable que su capacidad de comprensión es prácticamente nula. Eliza desmenuza las frases hasta el punto de determinar palabras clave que relaciona en una base de datos, para formular nuevas preguntas o aseveraciones.



Versiones modernas de esta aplicación están contenidos en los hoy denominados “Chatbots”

2.4.5. Demostración de Teoremas

(Razonamiento). También conocido como razonamiento automático, se dedica al desarrollo de programas de computadora que sean capaces de demostrar que una conjetura es una consecuencia lógica de un conjunto de axiomas o hipótesis.

El lenguaje en el que la conjetura, las hipótesis y los axiomas son escritos es una lógica, a menudo de primer orden, pero también puede ser no clásica, o de orden superior.



Las pruebas producidas por un sistema de razonamiento automático describen cómo y por qué la conjetura es una consecuencia de los axiomas y las hipótesis, utilizando para ello las reglas de derivación

2.4.6 La visión artificial

(Percepción). También llamada visión Artificial. Estudia la identificación, inspección, localización, y verificación de objetos. Este campo está muy unido al de la Robótica por una de las necesidades básicas de los robots, que es el poder ver.



Algunos aspectos que comprenden su estudio son:

- Reconocimiento automático de patrones
- Agrupación automática de patrones.
- Visión artificial.
- Segmentación de imágenes.
- Retroalimentación visual.
- Visión activa.

2.4.7 El aprendizaje automático

(Aprendizaje). Estudia la forma de adquisición de nuevos conocimientos sin que para ellos se requiera de una reprogramación externa.



El principal objetivo del Aprendizaje Automático consiste en mejorar el comportamiento de los sistemas informáticos, ya sea incrementando el número de funciones que es capaz de llevar a cabo o mejorando su comportamiento en los procesos para los que está construido. Así, este objetivo puede subdividirse en dos, que son:

- Generación automática de sistemas a partir de ejemplos de entrenamiento
- Mejora de sistemas ya existentes a partir de sus propias experiencias.

Lo primero lleva a crear sistemas utilizando enfoques sintéticos, de naturaleza predominantemente inductiva, y está relacionado con la adquisición automática de



conocimiento. Lo segundo lleva a crear técnicas que reestructuran el conocimiento que poseen los sistemas, por medio de técnicas analíticas.

2.4.8 Tratamiento inteligente de la información

(Razonamiento). Estudia las formas de procesamiento y recuperación de información almacenadas en grandes bases de datos, cuyo análisis sería imposible por métodos tradicionales principalmente por el tiempo requerido en la búsqueda.



En la actualidad existen dos campos que paralelamente exploran esta área. Uno es conocido como Minas de Datos (Data mining) y otro es denominado Descubrimiento de Conocimiento a través de Bases de Datos (KDD - Knowledge Database Discovering)

2.4.9. Programación automática

(Creación). Estudia las formas automáticas de generar programas que resuelven los problemas planteados cumpliéndose una serie de especificaciones. Otras tareas que se analizan son: la verificación, la depuración y la optimización de programas. Quizá el modelo más avanzado



de esta naturaleza sea el descrito como Programación Genética o Evolutiva. Esto comprende el desarrollo de programas utilizando algoritmos que emulan la evolución natural: así como la evolución conduce al predominio de los individuos más aptos para un ambiente dado, la programación genética aplica algoritmos análogos a los de la evolución, que conducen al predominio de los programas más aptos para la solución de un problema dado. Se utiliza una "población" donde los "individuos" son programas. Cada nueva generación se obtiene por la reproducción de los programas de mejor desempeño (que pasan a sus programas-hijos sus características), con un pequeño factor de mutaciones aleatorias.

Una variante interesante en este esquema lo constituyen las denominadas estructuras de información basadas en DNA



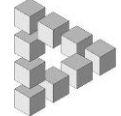
(ADN) o computadoras orgánicas. Este nuevo enfoque que introduce el concepto de Computadora Biológica se ha constituido en una nueva corriente de investigación para acercarnos a formas diferentes pero efectivas de procesamiento de información.

2.4.10 Los Juegos

(Razonamiento).- Estudia aquellos problemas cuya resolución no necesita explicación, ni justificación sino que basta con que se cumplan una serie de reglas o leyes.

Los juegos representan una excelente herramienta de experimentación de técnicas de solución de problemas, ya que poseen características muy definidas en cuanto reglas, comportamiento y objetivos.





2.4.11. La realidad virtual

(Creación).- Despliega en pantalla espacios 3D (tridimensionales) ó volumétricos en tiempo real, desde el punto de vista del observador (usuario). En algunos casos se auxilia de interfaces de percepción para incrementar su nivel de realismo. Esta tecnología busca la manera de crear para su usuario la ilusión más realista posible de que él está en un ambiente o mundo artificial ("mundo virtual") cuya definición existe solamente dentro de la computadora. Para lograr esta ilusión es necesario que el usuario, por ejemplo, se sienta sumergido en un ambiente tridimensional y pueda mirar a su alrededor viendo las escenas correspondientes a la orientación hacia la cual está mirando en cada momento.



Se busca también crearle las ilusiones de que: escucha los sonidos de ese "mundo virtual" como provenientes de cierta orientación congruente con todo lo que ve, puede interactuar con los objetos de ese "mundo", etc.

2.4.12. La realidad aumentada

Es el término que se usa para definir una visión directa o indirecta de un entorno físico del mundo real, cuyos elementos se combinan con elementos virtuales para la creación de una realidad mixta en tiempo real. Consiste en un conjunto de dispositivos que añaden información virtual a la información física ya existente, es decir, añadir una parte sintética virtual a lo real. Esta es la principal diferencia con la



realidad virtual, puesto que no sustituye la realidad física, sino que sobreimprime los datos informáticos al mundo real.

Con la ayuda de la tecnología (por ejemplo, añadiendo la visión por computadora y reconocimiento de objetos) la información sobre el mundo real alrededor del usuario se convierte en interactiva y digital. La información artificial sobre el medio ambiente y los objetos pueden ser almacenada y recuperada como una capa de información en la parte superior de la visión del mundo real.

La realidad aumentada de investigación explora la aplicación de imágenes generadas por computadora en tiempo real a secuencias de vídeo como una forma de ampliar el mundo real. La investigación incluye el uso de pantallas colocadas en la cabeza, un monitor virtual



colocado en la retina para mejorar la visualización, y la construcción de ambientes controlados a partir sensores y actuadores.

2.4.13. Redes Neuronales Artificiales (RNA)

Las Redes Neuronales Artificiales (RNA) están inspiradas en la biología, esto significa que están formadas por elementos que se comportan de manera análoga a las neuronas (en las funciones más elementales) y están organizadas de una forma similar a la del cerebro, pero las analogías no son muchas más.

Las características fundamentales de las RNA son:



- Aprenden de la experiencia
- Generalizan de ejemplos anteriores a los ejemplos nuevos
- Abstracción de la esencia de las entradas

2.4.14. Algoritmos Evolutivos

Este término es empleado para describir sistemas de resolución de problemas de optimización o búsqueda basados en una computadora empleando modelos de algún mecanismo de evolución conocido como elemento clave en su diseño e implementación.

Principales Componentes:



- Población de individuos, que son una representación (no necesariamente directa) de posibles soluciones.
- Procedimiento de selección basado en la aptitud de los individuos para resolver el problema.
- Procedimiento de transformación para construir nuevos individuos a partir de los anteriores.

2.5 El propósito

Después de un rápido análisis de los campos y las aplicaciones de la Inteligencia Artificial podemos deducir que su propósito se concentra en el proceso de búsqueda de soluciones para los más diversos tipos de problemas en un mundo que por su naturaleza física requiere de acciones.



Las diferentes combinaciones que puedan existir entre los problemas y los planteamientos que puedan hacerse de los mismos, pueden representar la primera dificultad en el diseño de sistemas inteligentes, pues como puede observarse, existen un sinnúmero de variantes para cada uno de los casos. Para tal efecto deben de existir técnicas o métodos de carácter general de manera que estos puedan aplicarse recursivamente para diversas aplicaciones.

Ejercicio 2.b

*Identifique en diversas aplicaciones (ejemplifique por lo menos cinco), las áreas a las que pertenecen y los elementos que contienen). Explique su justificación
Utilice el siguiente formato como guía*



	M A N I P U L A C I O N	R A Z O N A M I E N T O	P E R C E P C I O N	A P R E N D I Z A J E	C R E A C I O N
EJEMPLO:					
0) <i>Cajero Automático Bancario.- Manipulación, el manejo de los billetes y la tarjeta. Razonamiento, el procesamiento de la información solicitada (Saldo, Disposición, etc.). Percepción, Lectura de la tarjeta.</i>	✓	✓	✓		
1)					

