

Técnicas Avanzadas de Inteligencia Artificial

Profesor: Jose Aguilar

Sitio de Trabajo: CEMISID

Contacto: aguilar@ula.ve

Consulta: por email cuadrar cita (en principio lunes en la tarde y martes en la mañana)

Información del curso: lista, dropbox y www.ing.ula.ve/~aguilar

OBJETIVO

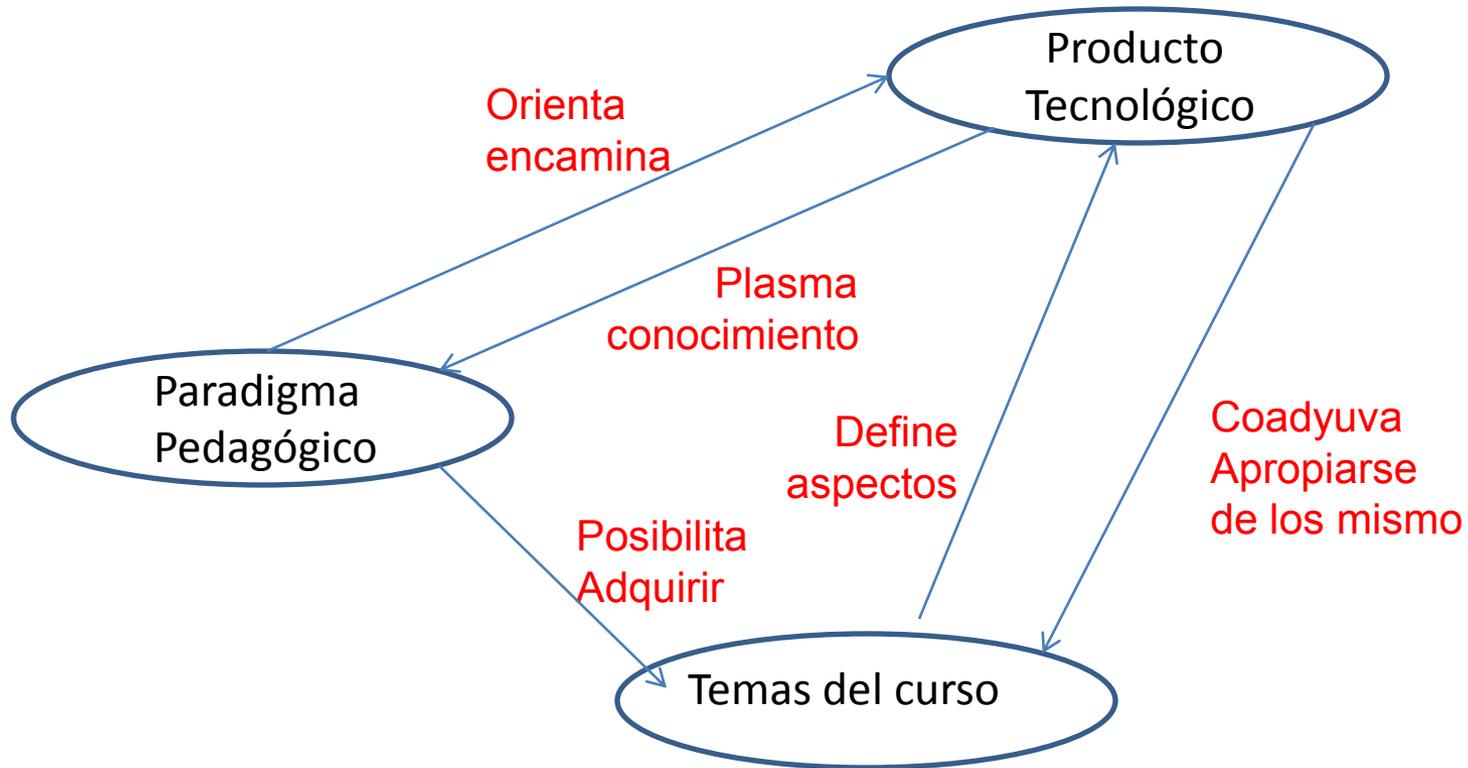
Introducción a varias técnicas de Inteligencia Artificial Avanzada y a sus posibles aplicaciones

- Se presentan varias técnicas de la Inteligencia Artificial
- No se estudia teoría de agentes ni sistemas multi-agentes,
- Tampoco se estudian las técnicas clásicas: redes neuronales artificiales, lógica difusa y computación evolutiva
- Se hará hincapié en la *implementación* para casos concretos.

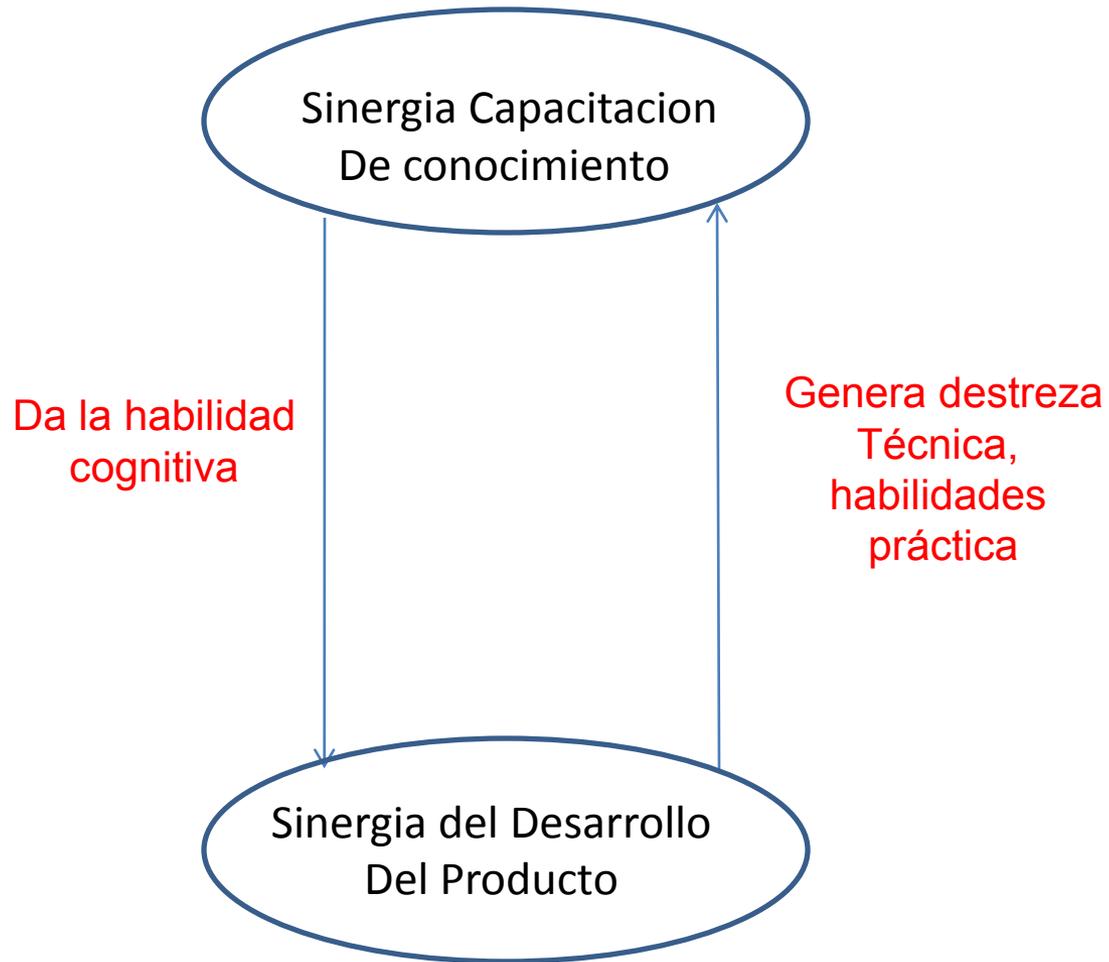
OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Entender **las bases** de cada técnica, sus ventajas y limitaciones
- **Manejar la lógica** de cada técnica, sus formas de representación del conocimiento, de análisis
- Comprender los **elementos de base** de las técnicas
- **Implementar** para problemas de diferentes niveles de complejidad

Dinámicas del Curso



Dinámicas del Curso



Dinámicas Sinergias

- Esencia Sinergia Capacitación de Conocimientos (SCC)
 - Se aprenden las técnicas, sus bases conceptuales, ejemplos de aplicación, etc.
 - ¿Cómo se trabaja?:
 - Todo el material en línea,
 - Internet como fuente de conocimiento
 - Espacios de presentación, discusión y debate

Sinergias

- Sinergia Desarrollo de Productos (SDP)
 - Se aprende a usar las técnicas
 - Definición y caracterización de productos (obras) sobre los cuales se irán plasmando el conocimiento adquirido
 - Los productos (obras) al final deben contener todo el contenido adquirido en el curso inmerso en él
 - ¿Cómo se trabaja?:
 - Metodología Ágil para la construcción del proyecto
 - Se debe dar cuenta del recorrido del desarrollo del producto semanalmente (entregan informe de avance)

Sinergias

- Sinergia Desarrollo de Productos
 - Minería en la Web
 - Problemas de telecomunicaciones
 - Automatización industrial
 - Modelado de sistemas
 - Propuestas que ustedes tengan ...

Conocimiento de base

- **Unidad I: Introducción al curso**
 - Tema 1. Definición. Aspectos y Características de la Inteligencia Artificial.
 - Tema 2. Inteligencia Artificial Avanzada. Campos y aplicaciones de la Inteligencia Artificial.
 - Tema 3. Problemas de alta complejidad: optimización, reconocimiento, identificación, multi-objetivos
 - Tema 4: Técnicas de resolución: heurísticas, algoritmos Meméticos, etc.

Conocimiento de base

- **Unidad II: Técnicas Evolutivas**
 - Tema 1. Introducción a la Computación Evolutiva
 - Tema 2. Programación Genética.
 - Tema 3. Algoritmos Culturales
 - Tema 4. Algoritmos Basados en Evolución Diferencial

- **Unidad III: Comportamiento Cerebral**
 - Tema 1. Teorías nuevas sobre el comportamiento del cerebro
 - Tema 2. Mapas Cognitivos.
 - Tema 3. Memoria Esparcida

Conocimiento de base

- **Unidad IV: Algoritmos Bio-inspirados**
 - Tema 1. Sistemas de Colonias de Hormigas.
 - Tema 2. Sistemas Artificiales de Abejas.
 - Tema 3. Enjambres de Partículas.

- **Unidad V: Otros algoritmos**
 - Tema 1. Sistema Inmunológico Artificial
 - Tema 2. Computación Molecular
 - Tema 3. Computación Cuántica

BIBLIOGRAFIA

- S. Russell, P. Norvig, "Artificial Intelligence: A Modern Approach" Prentice Hall, New York, USA, 1995.
- J. Aguilar, M. Cerrada, F. Hidrobo, A. Ríos, "SMA y sus aplicaciones en Automatización Industrial", Tallies Gráficos , ULA, 2012
- J. Aguilar, "Temporal Logic from the Chronicles Paradigm: learning and reasoning problems, and its applications in Distributed Systems" , Ed. Lambert, 2011.
- N. Nilsson, "Artificial Intelligence: a new synthesis", Morgan Kaufmann Publishers, 1998.
- G. Weiss, "Multi- agent System: a modern approach to distributed artificial intelligence", MIT Press, 1999.
- S. Fernández; J. González, y J. Mira, Problemas Resueltos De Inteligencia Artificial: Búsqueda y Representación. Addison-Wesley. España, 1998.
- J. Mira, A. Delgado, J. Boticario, y J. Díez, Aspectos Básicos de la Inteligencia Artificial. Sanz y Torres. Madrid, 1995.
- E. Rich, y K. Knight, Inteligencia Artificial. McGraw Hill, Madrid 1994.
- G. Pajares, M.Santos, "Inteligencia Artificial e Ingeniería del Conocimiento", Alfaomega, México, 2006
- , <http://aima.cs.berkeley.edu/>. con casi 900 enlaces a páginas relacionadas con el campo de la Inteligencia Artificial

Recorrido Sinergia Desarrollo de Productos

- Se seguirá metodología **yPBL** y **MASINA**
 - **yPBL:**
 - Ramas de: diseño (funcional y técnico) y desarrollo
 - Iterativo (ágil)
 - Fases de análisis, diseño, implementación y pruebas
 - **MASINA**
 - Especificación de Sistemas Inteligentes
 - Modelos , diagramas UML, y Fases de concept., análisis y diseño
- Cada semana se avanzará en diseño y desarrollo según SCC mostrando:
 - Reutilización de componentes,
 - Herramientas de desarrollo, etc.
 - Prototipos ,informes de Avances, informes de iteraciones

yPBL

- **Metodología de aprendizaje inspirada en Ingeniería de software**
- **Permite construir aplicaciones reales de software mientras se aprende.**
- **Cada Iteración:**
 - **Cubre un tópico del curso aplicado al producto tecnológico**
 - **Se redefinen roles en los grupos, recursos usados, cronogramas**
 - **Interactuamos todos para alcanzar los objetivos de aprendizaje**

yPBL

Iteraciones

I1 I2 I3

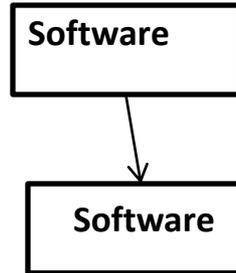
Búsqueda

Conocimiento

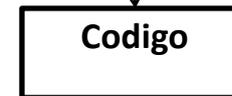
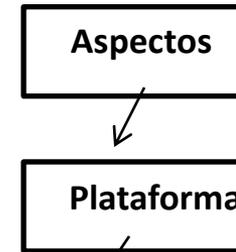
⋮

- Requerimientos
- Análisis
- Diseño
- Implementación
- Pruebas
- Liberación

Rama Funcional



Rama Técnica



Rama Desarrollo

Desarrollo del curso

Requerimientos:

Lista de requerimientos
(Por iteración)

Análisis:

Entender el problema y plantear
posibles soluciones

Diseño:

Proponer una solución que satisfaga
parcial o totalmente los requerimientos

Implementación:

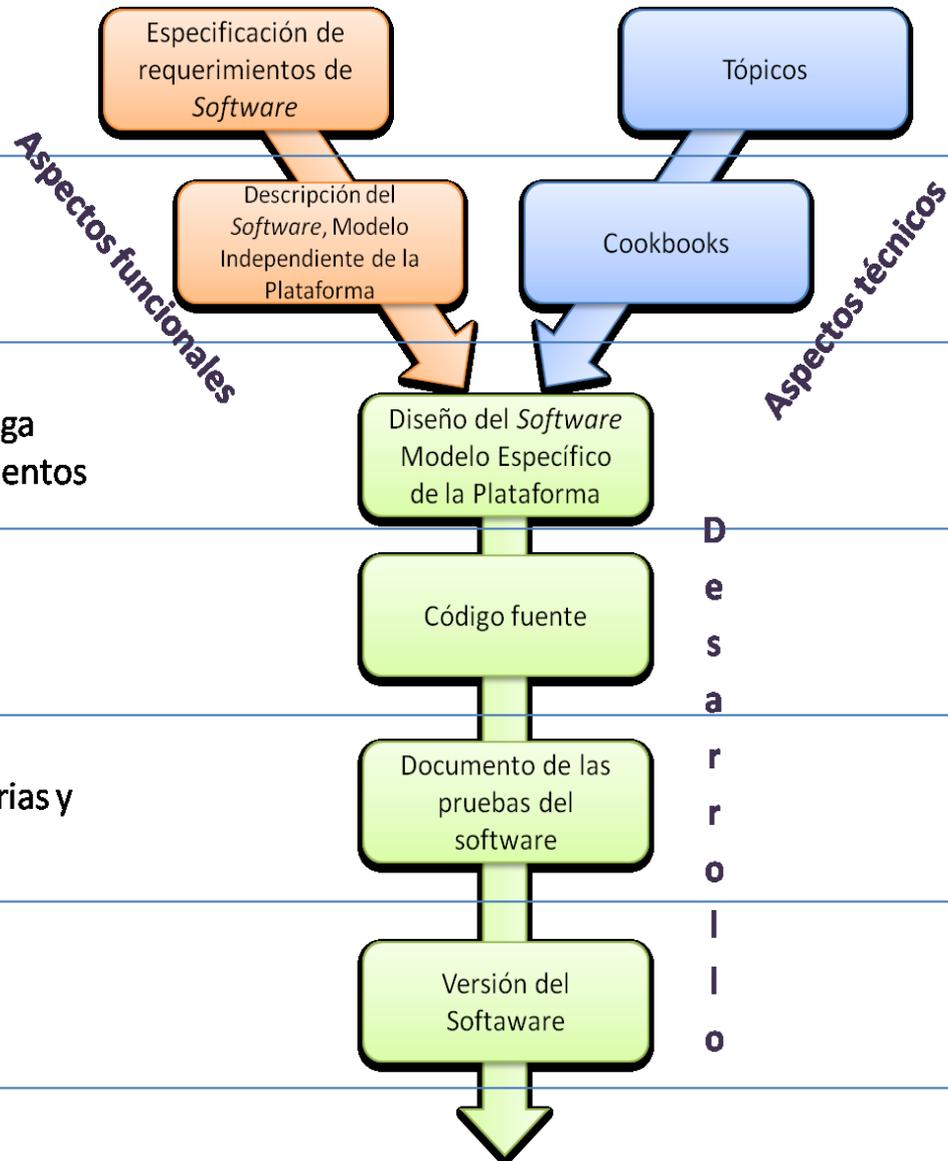
Desarrollar la solución

Prueba:

Evaluar la solución (pruebas unitarias y
de integración)

Entrega:

Entregar la solución al cliente



Evaluación

- Conocimiento Adquirido (40%)
 - Aplicaciones, investigaciones, tareas, discusiones
 - Exámenes
- Producto (60%)
 - Informes técnicos de Avances
 - Informes semanales (qué se hizo en la semana, quién lo hizo, qué se debió hacer, qué se va a hacer)
 - Cookbook (cuando amerite, 2 ptos. extras)
 - Componente Tecnológico desarrollado

Plantillas

Definición del Producto

- Nombre
- Objetivo
- Descripción
- Alcance
- Conocimiento Requerido
- Materiales requeridos
- Cliente/Doliente

Plantillas

- **Informes de Avance**
 - Planificación de la semana siguiente
 - Qué se logró en la semana
 - Quién hizo qué, dificultades y necesidades
- **Informes Técnicos**
 - Objetivo de la iteración
 - Caracterización en el producto
 - Diseño en el producto
 - Prototipo y pruebas

Plantillas

CookBook (10% nota final)

- **Resumen (Abstract)**
- **Palabras Claves (Keywords)**
- **Contribuyentes (Contributors)**
- **Versiones (Releases)**
- **Introducción (Introduction)**
- **Ingredientes: Definiciones y Terminología (The ingredients: Definitions and terminology)**
 - **Ingrediente 1 (Ingredient 1)**
- **Recetas (Recipes)**
 - **Receta 1: Una primera receta (Recipe1: A first recipe (e.g. a HelloWorld recipe))**
 - **Paso 1: descripción paso 1 (Step1: short description of step 1)**
- **Documentación Recomendada (Recommended documentation)**
- **Referencia 1 (Reference 1)**
- **Retroalimentación (Feedback)**

Semana	Iteración	Sinergia Desarrollo Producto	Sinergia Capacitación Conocimiento	Producto
1	1	Definición del Producto	Introducción a la asignatura Temas 1.1, 1.2.	
2	1	Definición del Producto, Especificación del.	Temas 1.3, 1.4.	Planilla definición producto
3	2	Heurísticas Evolutiva de Resolución Pbs.	Temas 2.1, 2.2	
4	2	Heurísticas Evolutiva de Resolución Pbs.	Temas 2.3, 2.4	
5	2		Temas 3.1, 3.2, 3.3	Informe Técnico 1
6	3	Heurísticas Cerebral de Resolución Pbs.	Temas 3.1, 3.2, 3.3	
7	3	Heurísticas Cerebral de Resolución Pbs.	Temas 4.1, 4.2	
8	3	Revisión del Conocimiento 1		Hasta unidad II
9	3		Tema 4.3	Informe Técnico 2
10	4	Heurísticas Alg. Bioinspirado de Resolución Pbs.	Temas 5.1, 5.2	
11	5	Heurísticas Alg. Bioinspirado de Resolución Pbs.	Tema 5.3	
12	5			Informe Técnico 3
13	5	Revisión del Conocimiento 1		Hasta Unidad 7
14		Heurísticas Alg. Avanzado de Resolución Pbs.		
15				Informe Técnico 4

Introducción a la IA

Inteligencia Artificial

Inteligencia: capacidad de adquirir y usar conocimiento

¿Cómo el cerebro percibe, entiende, predice y manipula?

⇒ Actuar, Aprender, Comunicarse y Razonar

- *La Inteligencia Artificial trata de conseguir que los computadores **simulen en cierta manera la inteligencia humana.***
- *Se acude a sus técnicas cuando es necesario **incorporar en un sistema informático, conocimiento o características propias del ser humano.***

Definición. Aspectos y Características de la Inteligencia Artificial

Envuelve entender cómo el *conocimiento* es adquirido, representado y almacenado; cómo el *comportamiento inteligente* es generado y aprendido; cómo *motivos, emociones, y prioridades* son desarrolladas y usadas; cómo *señales sensoriales* son transformadas en símbolos; cómo los símbolos son manipulados para *actuar lógicamente, razonar, planear*; y cómo los mecanismo de inteligencia producen *fenómenos* de ilusión, creencia, esperanza, temor y sueños

La Inteligencia Artificial ha tenido que hacer frente a una serie de problemas:

- Los computadores no pueden manejar (no contienen) verdaderos significados.
- Los computadores no tienen autoconciencia (emociones, sociabilidad, etc.).
- Un computador sólo puede hacer aquello para lo que está programado.
- Las máquinas no pueden pensar realmente.

Algunos objetivos de la Investigación en Inteligencia Artificial

- Emulación de la forma de **razonamiento humano**: los sistemas expertos, la resolución de problemas,
- Interés en el **control automático**.
- **Reconocimiento de patrones** que abarca la comprensión y la síntesis del habla, de imágenes y la visión artificial.
- **Representación del conocimiento**, conceptualización cognoscitiva, procesamiento del lenguaje natural.
- **Emulación de comportamientos y sistemas biológicos**: cerebro, proceso evolutivo, etc.
- Estudio de la **inteligencia colectiva** (técnicas bioinspiradas): Colonias de Hormigas, ...

RETOS

- Hacer programas que razonen racionalmente
- Hacer programas que aprendan y descubran
- Hacer programas que jueguen
- Hacer programas que se comuniquen naturalmente con los humanos
- Hacer programas que muestren signos de vida
- Hacer programas que se comporten inteligentemente

Áreas

- Inteligencia Artificial
 - Teoría de agentes
 - Sistemas multiagentes
- Técnicas Inteligentes clásicas
 - Redes neuronales artificiales
 - Lógica difusa
 - Algoritmos genéticos
- Técnicas avanzadas: son más recientes, normalmente específicas para ciertos problemas y modelan específicas cosas

COMPUTACIÓN INTELIGENTE

METODOLOGÍA COMPUTISTA QUE TIENE LA HABILIDAD DE APRENDER O TRATAR NUEVAS SITUACIONES. ELLA FRECUENTEMENTE ES DISEÑADA PARA EMULAR UNO O MAS ASPECTOS DE LOS SISTEMAS BIOLÓGICOS O SOCIALES

PORQUE COMPUTACIÓN INTELIGENTE?

- ***TEORÍA QUE EXPLIQUE QUE ES INTELIGENCIA, COMO ELLA PROCESA INFORMACIÓN IMPRECISA, Y GUARDA, RECUPERA, CORRELACIONA, INFIERE Y EXTRAE VALORES PRECISOS.***
- ***TECNOLOGÍA QUE CON POCA CANTIDAD DE RECURSOS, PUEDA PROCESAR UNA GRAN CANTIDAD DE INFORMACIÓN IMPRECISA EN CORTO TIEMPO Y PROVEA BUENOS RESULTADOS***

PORQUE COMPUTACIÓN INTELIGENTE?

Entrada

Nivel Organizacional

Conoc.

Sist.

Intelig.

Orgánico

Humano

Biológ.

Biológ.

Conoc.

Sist.

Inteligencia

Simbólico

Estructurado

Artificial

Artificial

Datos

Sistemas

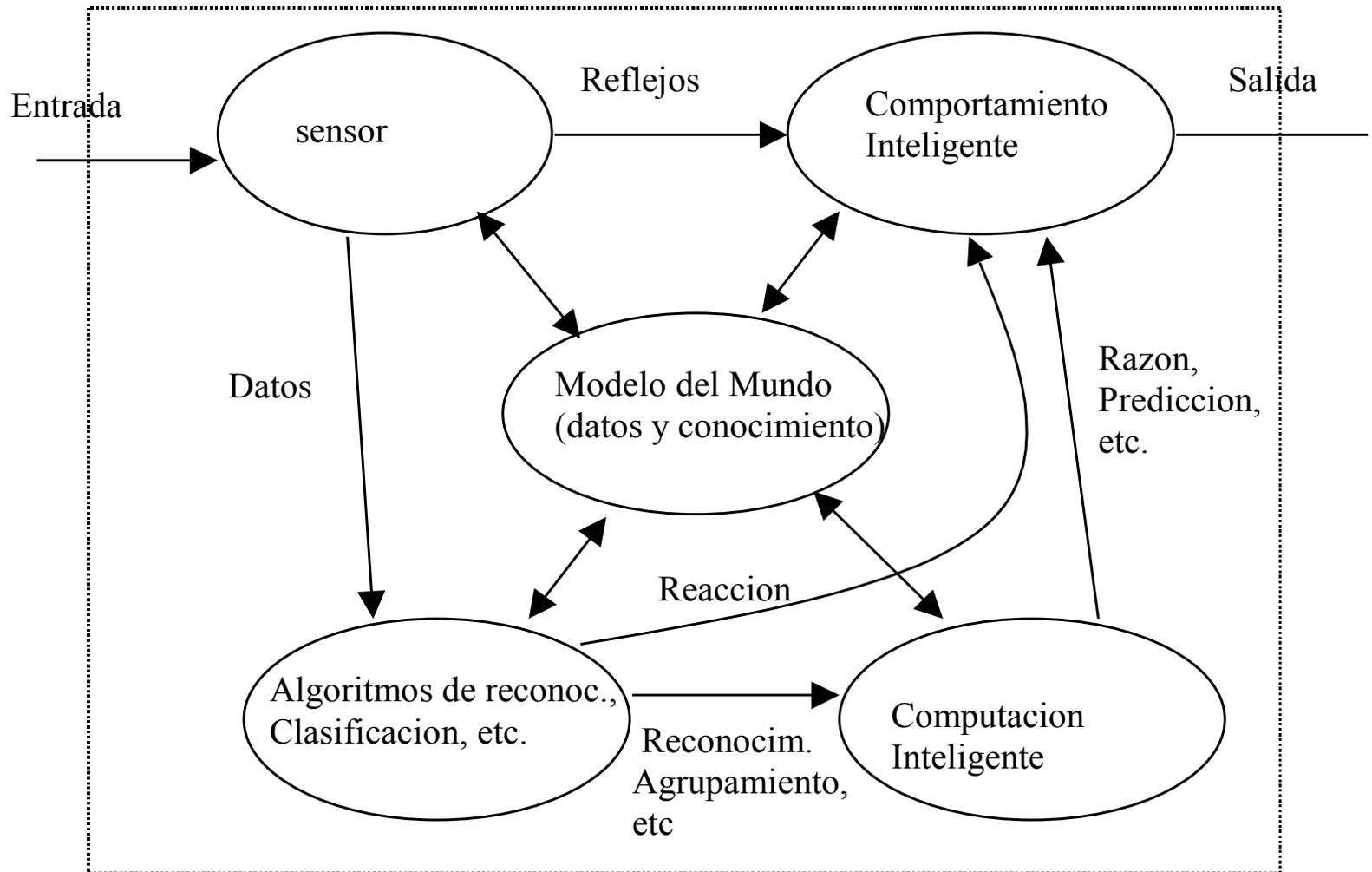
Compt.

Numérico

Compt.

Intelig.

COMPUTACIÓN INTELIGENTE



Aplicaciones

Es inimaginable



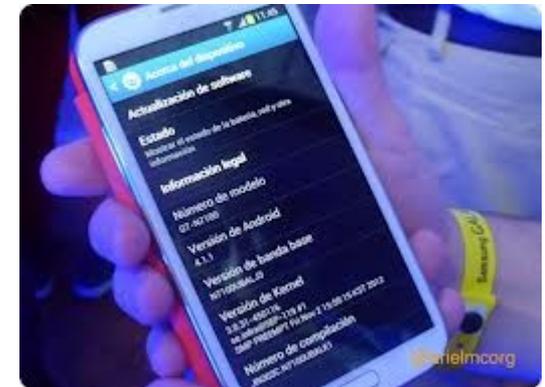
En todas las áreas pueden ser usadas

Reconocimiento

Predicción

Optimización

Planificación



Retos

