

SISTEMAS ADAPTATIVOS EN CURSOS VIRTUALES

Néstor Darío Duque Méndez
Msc en Ingeniería de Sistemas
PhD en Ingeniería

Grupo de Investigación en Ambientes
Inteligentes Adaptativos GAIA

Universidad Nacional de Colombia
Sede Manizales

SISTEMAS INTELIGENTES ADAPTATIVOS

“Aunque han sido muchas las promesas, acerca de la revolución e-learning y usando el estado del arte en tecnologías multimedia, un cerrado escrutinio permite revelar que muchos de los sistemas e-learning que nos rodean, **son poco más que el viejo aprendizaje apoyado por computador basado en texto** pero ahora corriendo en la Red Global”

SISTEMAS INTELIGENTES ADAPTATIVOS

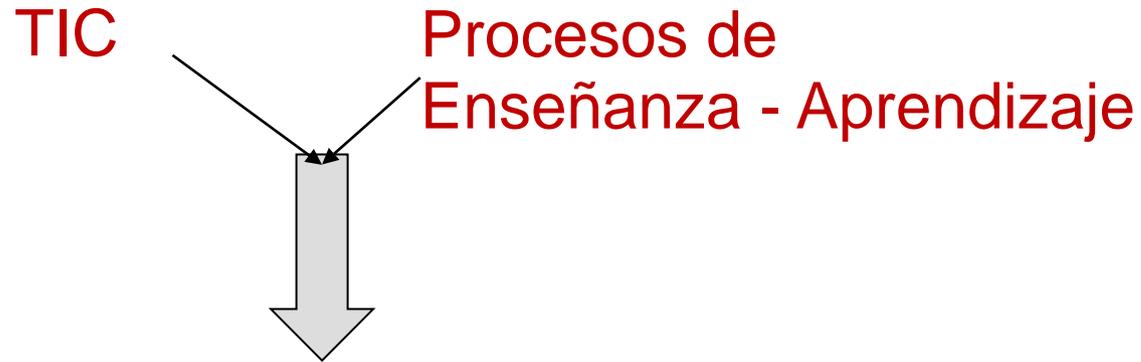
En el inicio....

Las nuevas tecnologías permitirán lograr la **individualización** de la enseñanza, reflejada en procesos que, reconociendo al estudiante en particular, permitirán **omitir los temas dominados**, facilitar que el alumno **vaya a su paso**, planeando **más de una secuencia instructiva** y utilizando estrategias **multimodales**.

[Eraut 1970],[Stolurow 1970],

Las **diferentes actividades de enseñanza aprendizaje** potenciarían los procesos cognitivos, estimularían al aprendiz, apoyarían la autoestima del estudiante y en últimas mejorarían la **efectividad del proceso** en ambientes virtuales ricos en contenidos

SISTEMAS INTELIGENTES ADAPTATIVOS



Individualizar la enseñanza

- Omitir los temas dominados
- Permitir que el alumno vaya a su paso
- Más de una secuencia instructiva
- Multimodal
- Estimulo a aprendiz
- Autoestima
- Diferentes estudiantes -> diferencias en cursos

(Eraut 1970), (Stolurow 1970), (Alfaro 1998)

SISTEMAS INTELIGENTES ADAPTATIVOS

- Teoría Comportamentalista
- **Planif Instruccional Tradicional**
- Supone comportamiento predecible del estudiante.
- Patrones de dominio predefinid alcanzan resultados esperados.
- Teoría instruccional prescriptiva es confiable para alcanzar objetivos (Gagne 1983)

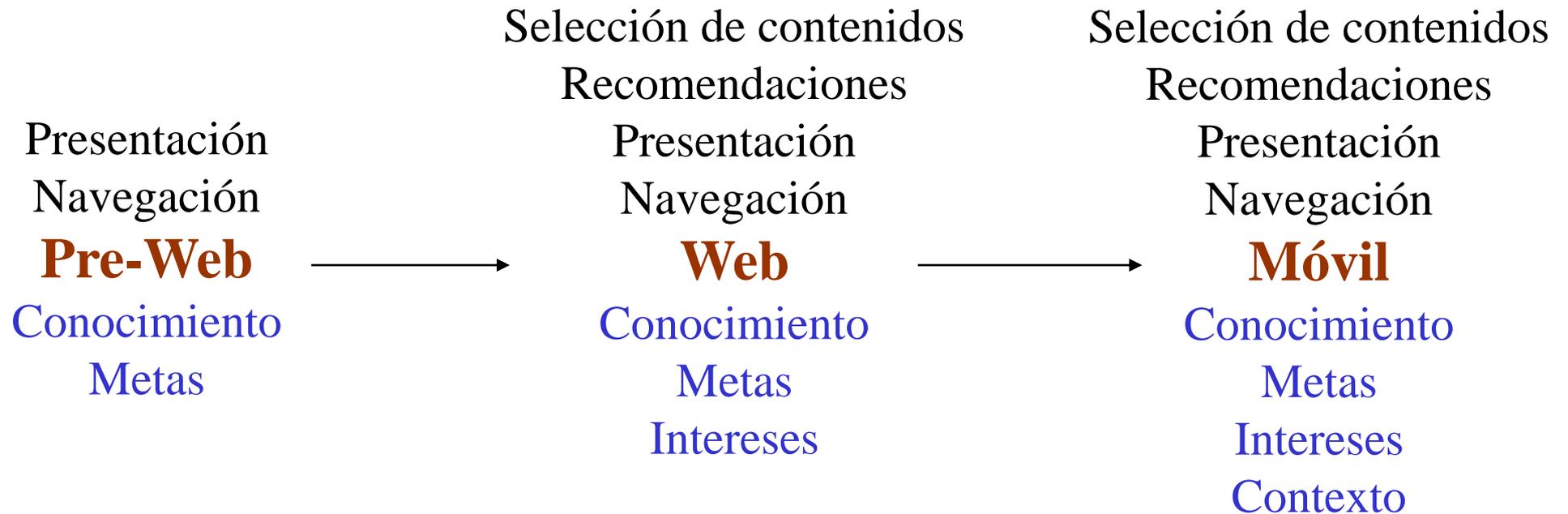
- **Planificación centrada en contenidos** y presentación de estos contenidos
- Forma de procesar información por parte del alumno, más que estrategia
- Los estudiantes no son iguales sicológicamente (Gardner 1993)
- Reconocer aptitudes y habilidades

TIC
- Educación

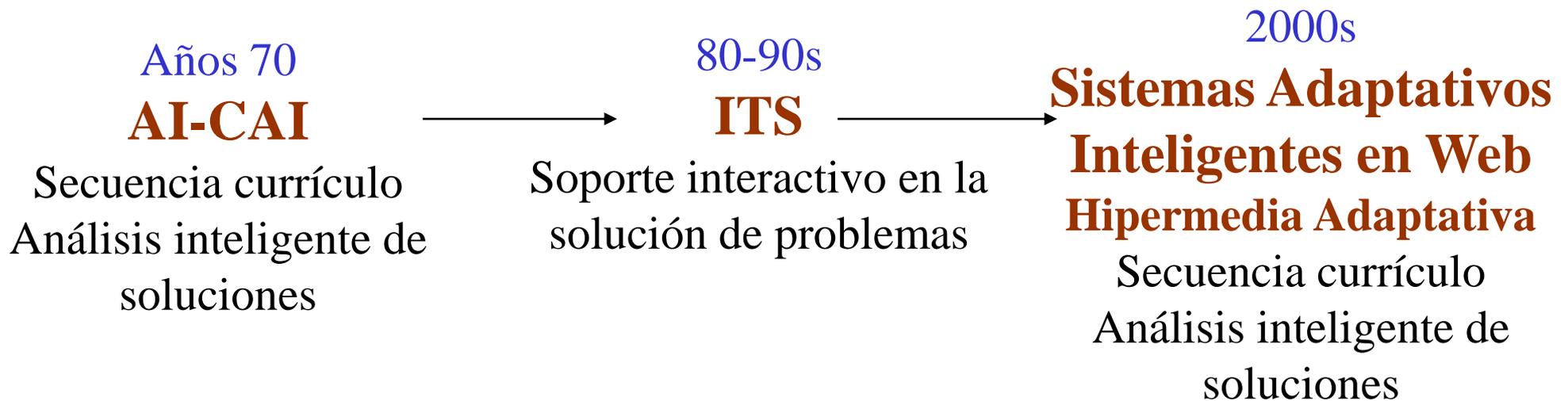
- **Determinante:** Interacción entre estudiante y la instrucción, tanto como el contenido y la forma que se presenta
- **Teoría de transacción instruccional**

- Conocimiento es construido por los propios estudiantes
- **Anchored Instruction** y Cognitive Complexity Theory (Bransford 1990)
- Aprendizaje mediado por símbolos <-> reflejo de otro
- Mundos Virtuales

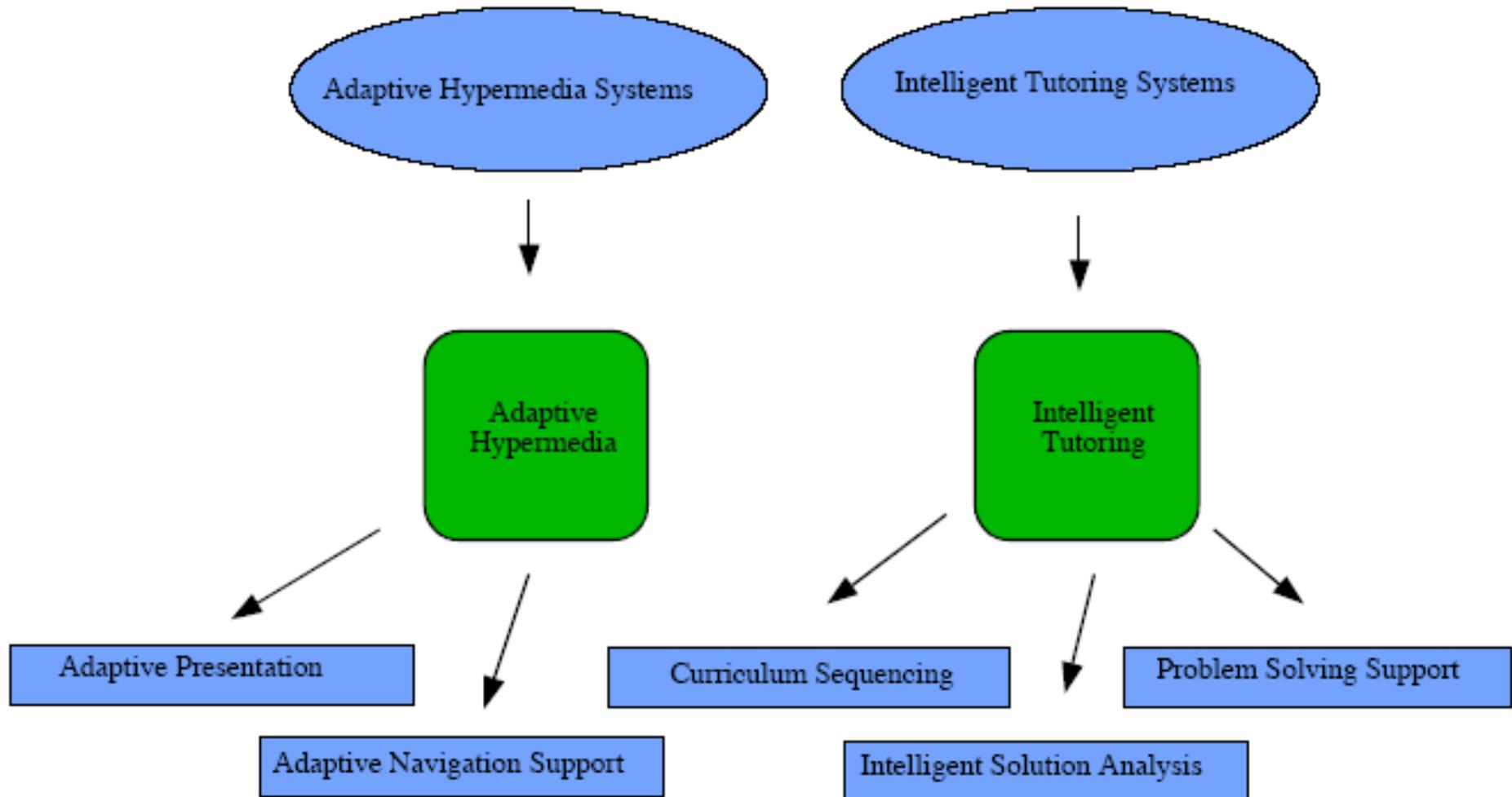
Sistemas de Hipermedia Adaptativa



Sistemas de Educación “Inteligente”



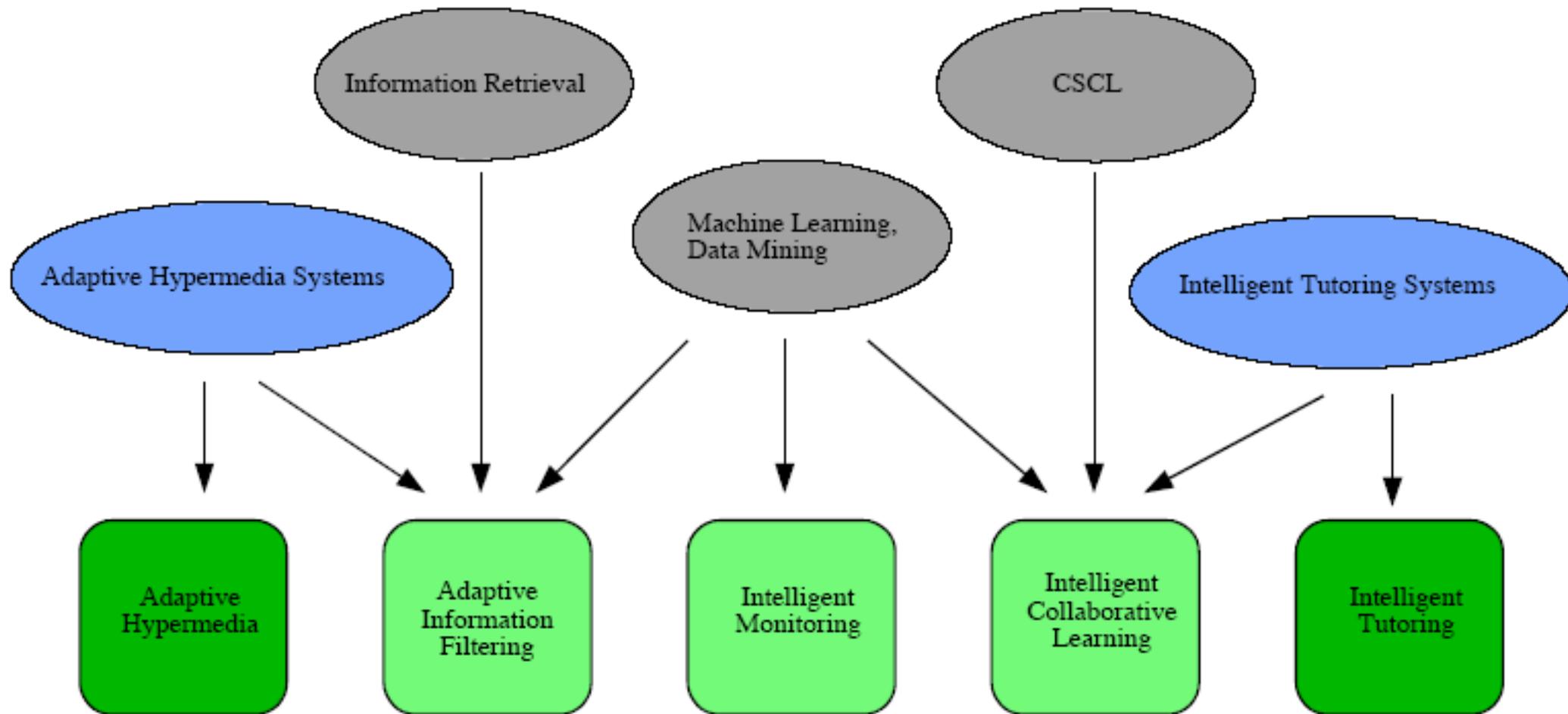
Sistemas Educativos Adaptativos Inteligentes basados en Web.



Tecnologías Clásicas y sus orígenes

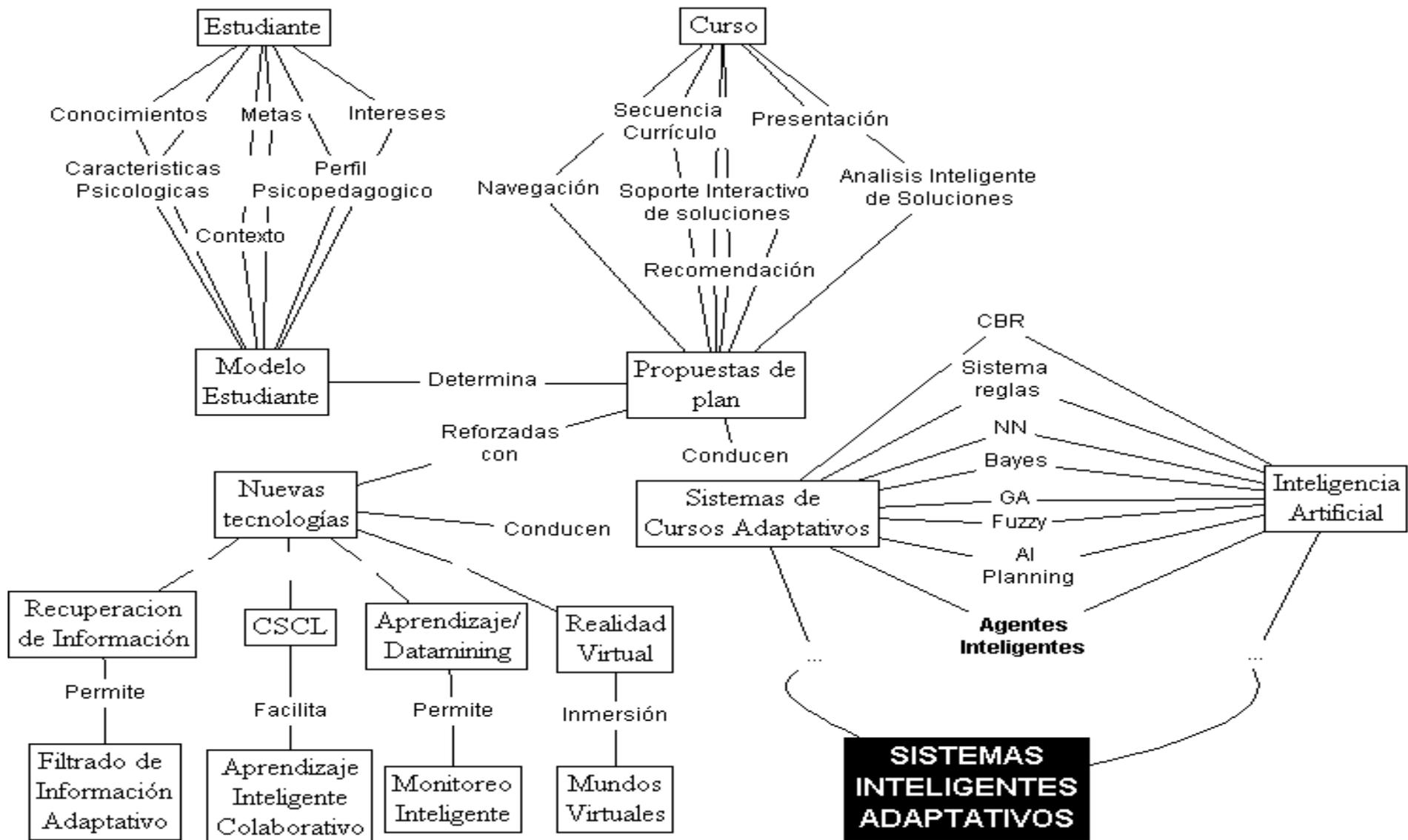
(Brusilovsky y Peylo 2003.)

Sistemas Educativos Adaptativos Inteligentes basados en Web.



Tecnologías Modernas

SISTEMAS INTELIGENTES ADAPTATIVOS



(vicari 2005) (vicari 2004) (Merida y Fabregat 2003). (Martins etAl. 2004), (Duque 2004), (ITS 2004) (cibereduca 2006) (Brusilovsky y Maybury 2002), (Brusilovsky, y Peylo 2003), (Vasilakos 2004), (Fiadhí 2004), (Bull and Reid 2003)

SISTEMAS INTELIGENTES ADAPTATIVOS

- Técnicas **dinámicas** inteligentes de adaptación...

RBC

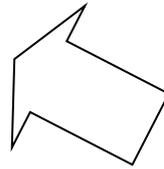
NN

IA Planning

RB

Fuzzy

AG



SMA

SISTEMAS INTELIGENTES ADAPTATIVOS

The 3rd workshop of Authoring of Adaptive and Adaptable Educational Hypermedia. Holanda 2005.

- Cuales son las principales características a modelar en el estudiante?
- Cómo puede ser formulado el conocimiento pedagógico de una manera reusable?
- Cómo soportar escenarios pedagógicos?
- Cómo considerar los estilos cognitivos en ambientes adaptativos?

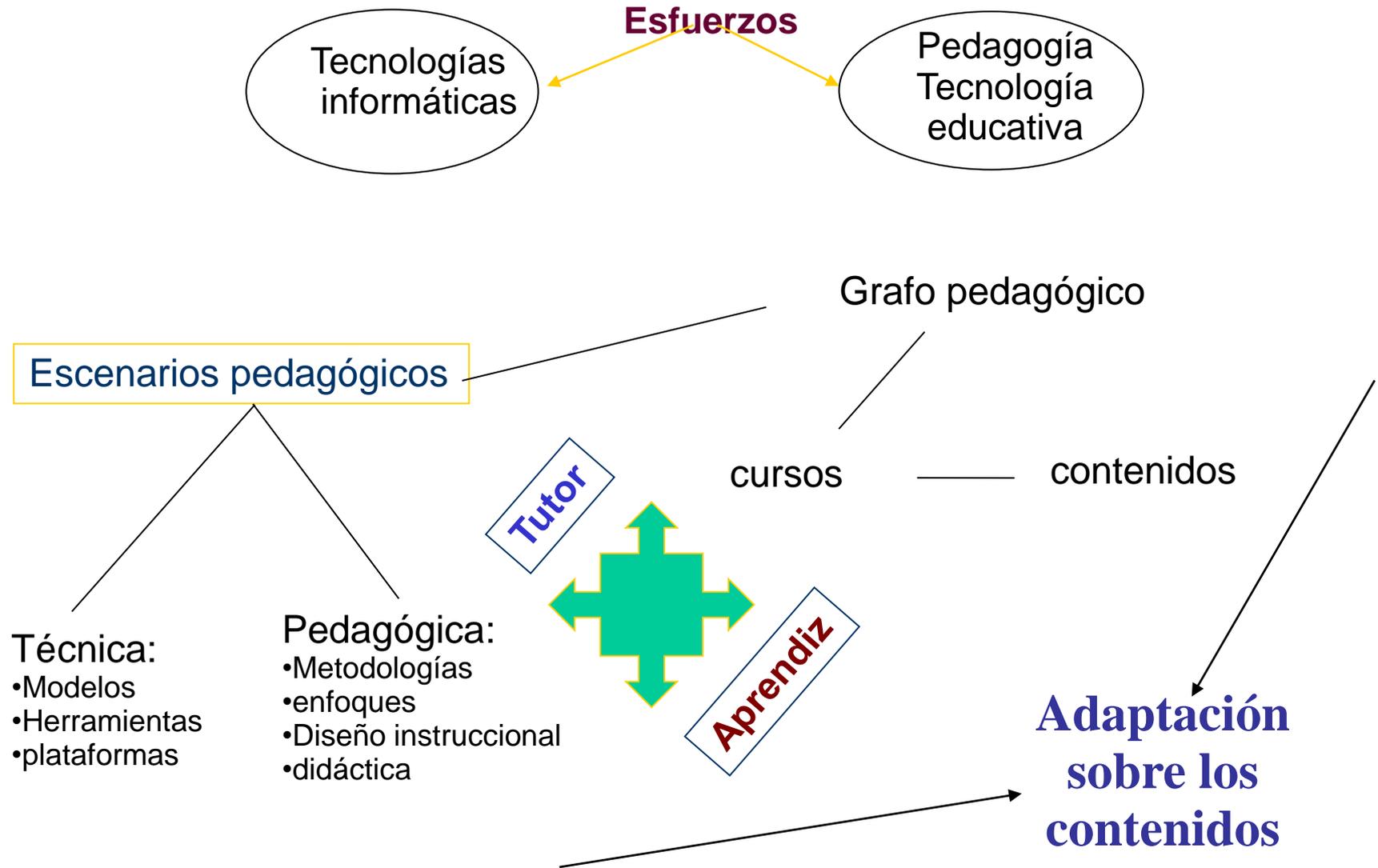
SISTEMAS INTELIGENTES ADAPTATIVOS

Dimensiones de alto nivel

Representación de problemas y soluciones en un ambiente Hipermedia Adaptativo Educativo

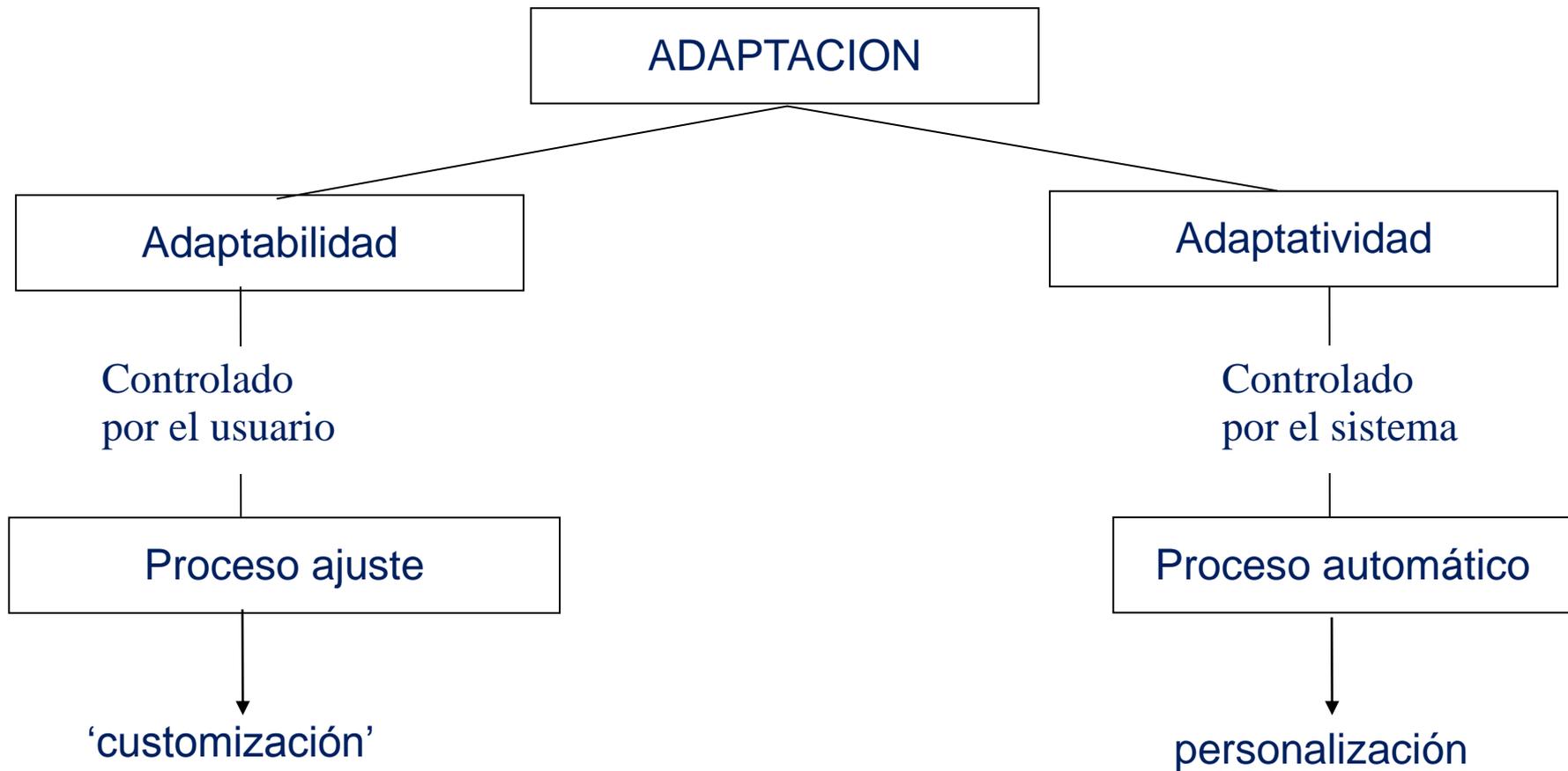
- Contexto de Uso
- Contenido de Dominio
- Estrategia Instruccional
- Vista Instruccional
- Modelo del Estudiante
- Modelo de Adaptación
- Mecanismo de Detección

SISTEMAS INTELIGENTES ADAPTATIVOS

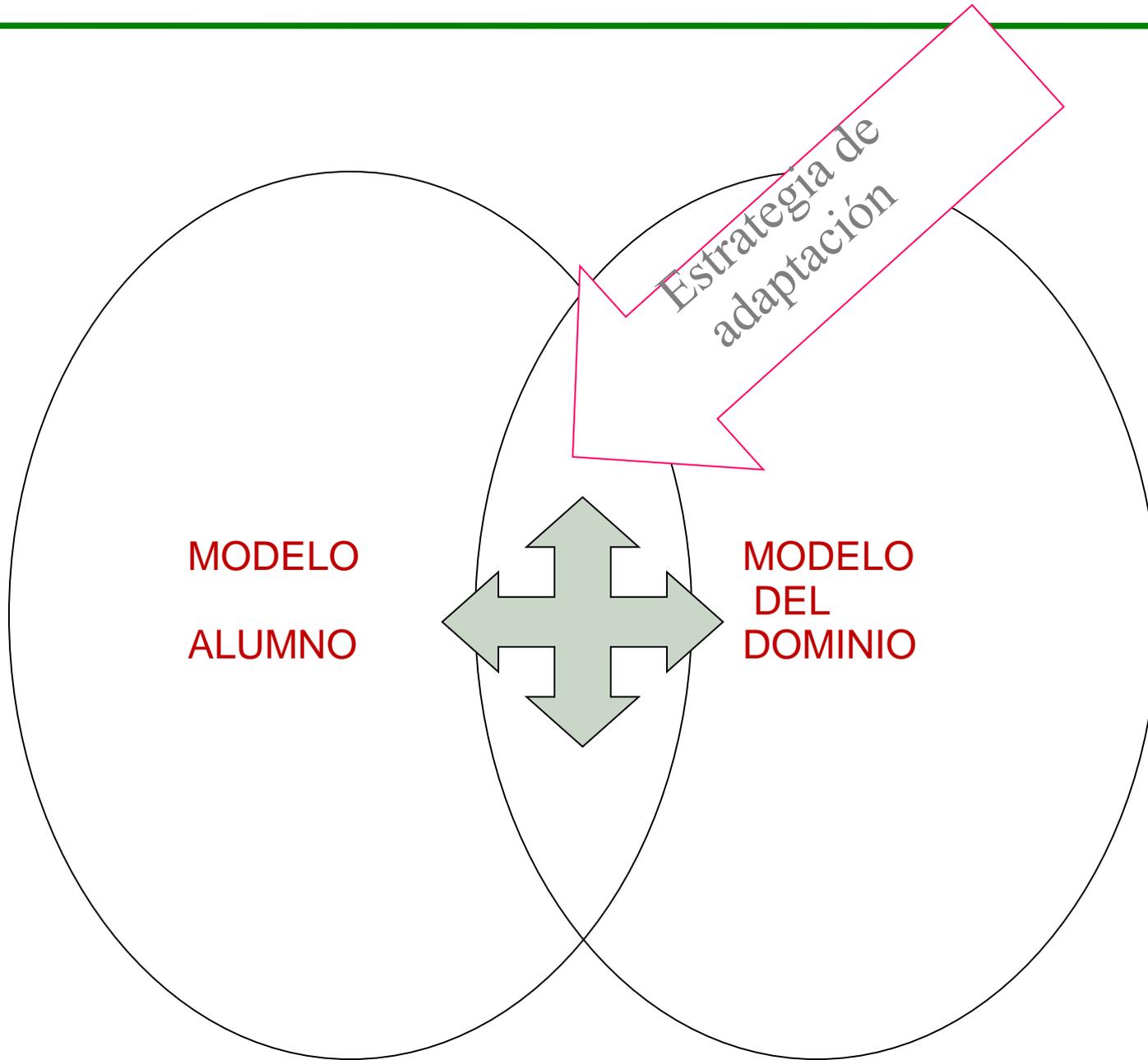


SISTEMAS INTELIGENTES ADAPTATIVOS

La adaptación abarca los procesos de adaptar las características de un sistema para alcanzar alguna meta.



SISTEMAS INTELIGENTES ADAPTATIVOS



SISTEMAS INTELIGENTES ADAPTATIVOS

Estrategias o espacios de Adaptación

Estrategias

Qué Adaptar : Componentes de adaptabilidad.

Cuando adaptar: Determinantes de adaptabilidad.

Por qué adaptar: Metas de adaptabilidad

Cómo adaptar: Reglas de adaptabilidad.

[Karagiannidis y otros 1996]

SISTEMAS INTELIGENTES ADAPTATIVOS

Espacio de Adaptabilidad

Un espacio de la adaptación describe una colección de adaptaciones posibles de un componente o de un sistema de software, y proporciona una manera uniforme de ver un grupo de adaptaciones alternativas.

Colección de configuraciones alternativas (casos de adaptación). Cada caso de adaptación tiene una condición del uso: un predicado que debe ser verdad en la orden para ese caso ser usable. [Cowan y otros 1996].

Cada caso representa una vía específica de adaptación en un mismo programa [Paques, Liu y Pu 2004].

Dos componentes principales:

Un conjunto de disparadores de adaptación y un conjunto de casos de adaptación asociados con los disparadores.[Paques, Liu y Pu 2003]

SISTEMAS INTELIGENTES ADAPTATIVOS

Formalizando el proceso de Adaptación.

Ámbito de Adaptación.

$$A = \bigcup_{i=1}^n A_i \text{ para } A_i \cap A_j = \phi$$

$i \neq j$

$$B = \bigcup_{k=1}^n B_k \text{ para } B_i \cap B_j = \phi$$

$i \neq j$

$$R \subseteq \prod_{i=1}^n A_i \times \prod_{k=1}^n B_k$$

Conjunto A representa la unión de los conjuntos de características adaptables (Ej: color, tamaño, disposición).

El conjunto B representa la unión de los conjuntos de los determinantes de la adaptación (Ej: Sexo, edad, etc.).

La última expresión se puede generalizar como:

$$R \subseteq \prod_{i=1}^n A_i \times \prod_{k=1}^n B_k \dots \times \prod_{l=1}^n Z_l$$



SISTEMAS INTELIGENTES ADAPTATIVOS



- * APRENDIZAJE VISUAL
- * APRENDIZAJE AUDITIVO
- * APRENDIZAJE KINESTÉSICO
- * APRENDIZAJE LECTOR

Kinestetico secuencial

ACTIVIDAD

| 1 | 2 |
|--|---|
| A Ambiente | <input type="radio"/> Está formado por las personas Su cultura y las Instituciones. |
| B Agua, plantas, rocas. | <input type="radio"/> Son elementos del medio Ambiente natural. |
| C Medio ambiente social | <input type="radio"/> Todo lo que nos rodea. |
| D Medio ambiente Natural | <input type="radio"/> Son elementos del medio Ambiente Social. |
| E Escuela, familia, grupo de amigos, cultura. | <input type="radio"/> Está formado por las plantas, Animales, el hombre y los minerales |

Usted no se ha autenticado. (Entrar)

Español - Internacional (es)

Continuar

08:37 p.m. Domingo

Savmoodle
Sistema Adaptativo Virtual

Cursos disponibles

Educacion ambiental

En este curso los estudiantes aprenderán a reconocer los elementos característicos del medio ambiente natural y medio ambiente social, mediante novedosos contenidos multimedia que han sido desarrollados para cada tipo de estudiantes...

Diseño, aplicación y validación de un ambiente informatico adaptativo para el aprendizaje de educación básica.

Proyecto desarrollado entre la Universidad Nacional de Colombia y la Universidad de Caldas.

Calendario

octubre 2008

| Dom | Lun | Mar | Mié | Jue | Vie | Sáb |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | |

Visual secuencial

ACTIVIDAD

Usted no se ha autenticado. (Entrar)

moodle

Sociedad Animales Aves Suelo Aire

Rios Costumbres Cultura Agua Planta Bosques Amigos Escuela

Continuar

08:46 p.m. Domingo

Visual Global

AGUA

ESCUELA

BOSQUE

CULTURA

TRADICIONES

SUELO

FAMILIA

PLANTAS

FAUNA

AMIGOS

Gira la ruleta y ubica en el área azul del círculo un elemento de la naturaleza y en el área amarilla del círculo un elemento de la sociedad, cuando termines de ubicar la palabra gira la ruleta para que vuelvas a jugar.

08:20 p.m. Domingo

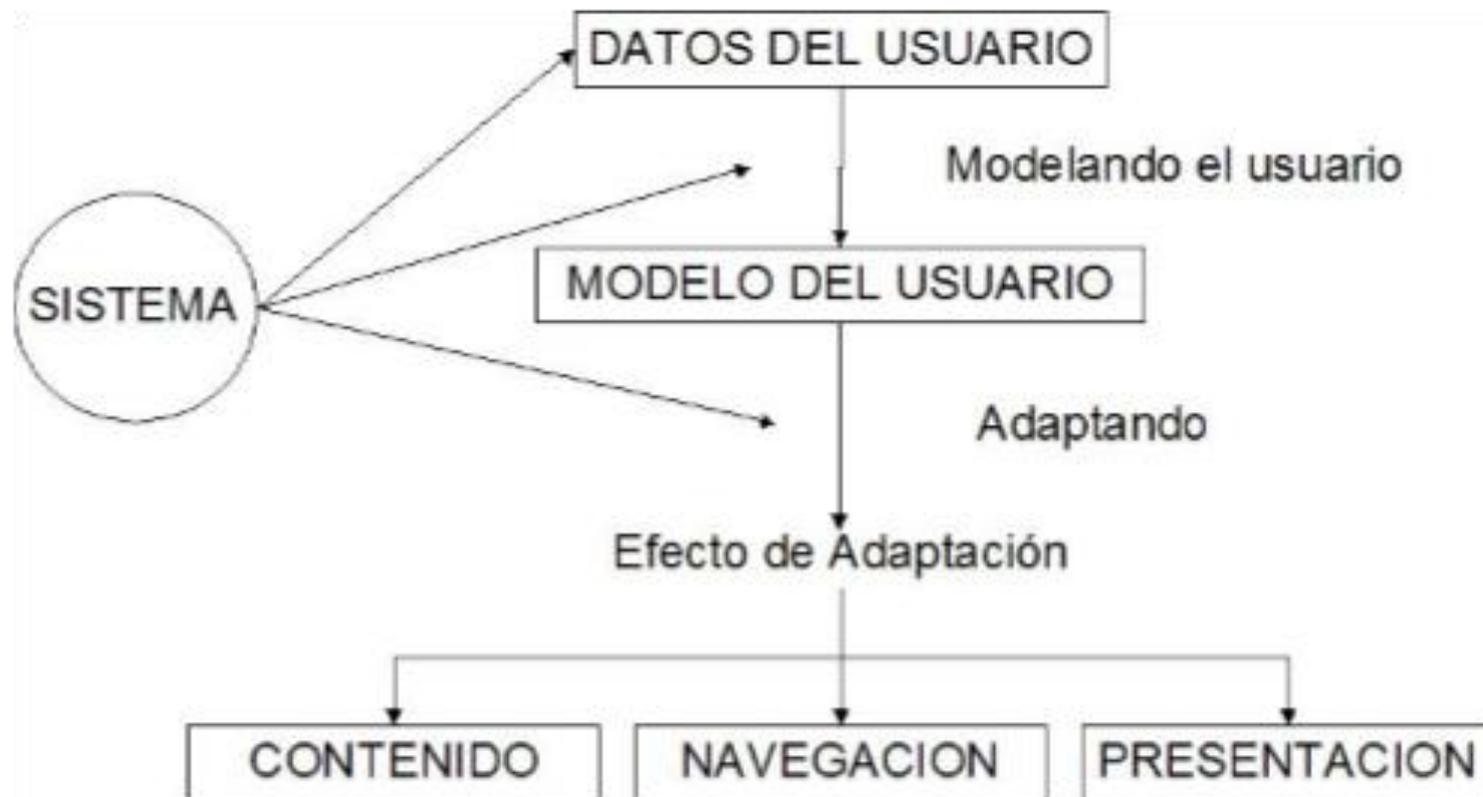
Sistemas de Cursos Adaptativos

| | QUÉ Adapta | Cómo | Qué Determina la adaptación | Caract Relev | Desventajas |
|--------------------|---|------------------------------------|---|--|---|
| DCG | Secuencia/Material Educativo/ Tácticas | Reglas / Subgrafo: secuencia | Conocimiento Previo | Separación Estructura / Materiales | Pobre Perfil Estudiante |
| ELM-ART | Secuencia, Presentación, Soluc Inteligente, Soporte a solución de problemas | Árbol | Conocimiento Previo Preferencias | Conceptos-prerequisitos | Curso Particular |
| SIETTE | Evaluación - Presentación | | Rendimiento Previo | | |
| AHA | Secuencia (fragmentos) | Esquema metas-conocimiento | Conocimiento Previo | Conceptos-prerequisitos | Pobre perfil del estudiante |
| MultiBook | Secuencia/material | Papeles – Relaciones | Conceptos Vistos-Tests | Hipermedia-ITS Lecciones Modulares | Pobre perfil del estudiante |
| Atlas-TangoW * | Secuencia | Reglas docentes | Conocim: Novato/Avanzado Perfil sicologico* | Separación Estructura / Materiales Fragmentos | Solo HTML (gruesos) Curso Particular Generación interactiva |
| SIGUE | Secuencia-Presentación, Idioma | Árbol de conceptos | Conocimiento/Libre Preferencias | Parte de/Pre-requisito Tipos/dificultad | No caract contenidos Perfil basado en visitas |
| MAS-Plang | Secuencia/Presentación | RBC | Estilo Aprendizaje | SMA | Orientada por Contenidos |
| ML-Tutor WebCOBALT | Filtrado de contenidos Filtrado Colaborativo | Filtrado adaptativo de información | Intereses | | No tiene en cuenta otras tecnologías |
| HyperClassroom | Monitoreo Inteligente de clases | Acciones de usuario | Resultados | | No tiene en cuenta otras tecnologías |
| AMPLIA | Tácticas Pedagógicas | | Conocimiento/afectivo /emocional | Estrategias afectivas | No tiene en cuenta otras tecnologías |
| SICAD | Secuencia Instruccional, Selección Actividades Educativas | Planificación Inteligente | Perfil Académico y psicopedagógico | Parte de Objetivos Educativos, Separación Estructura / Recursos, Estilo Aprendizaje, Varios planes | Solo la generación del plan No replanifica |

SISTEMAS INTELIGENTES ADAPTATIVOS

- **Sistemas Adaptativos (SA)**

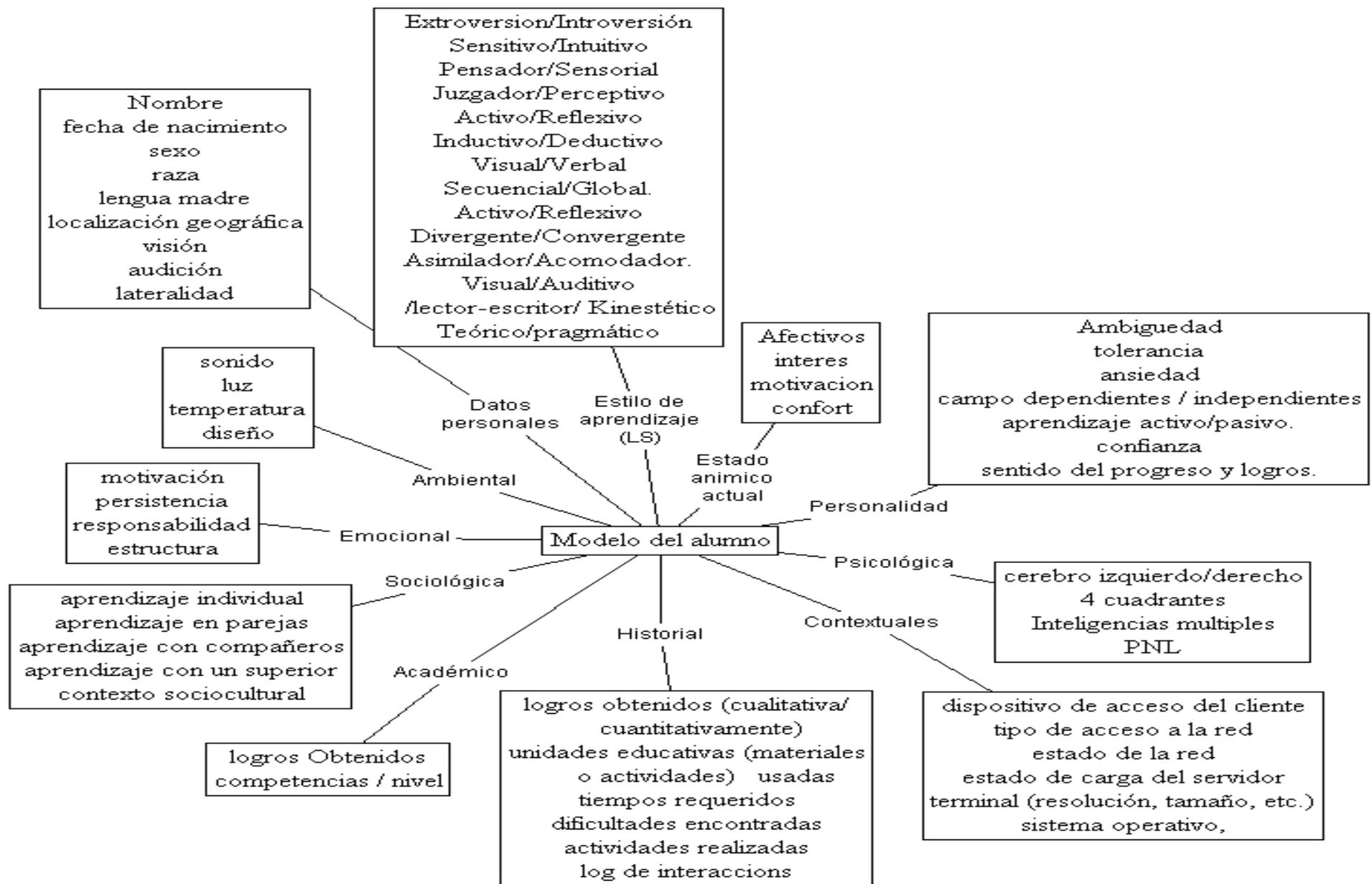
Sistemas con la capacidad para que dinámicamente adapte su conducta a los requerimientos de la interacción usuario-sistema



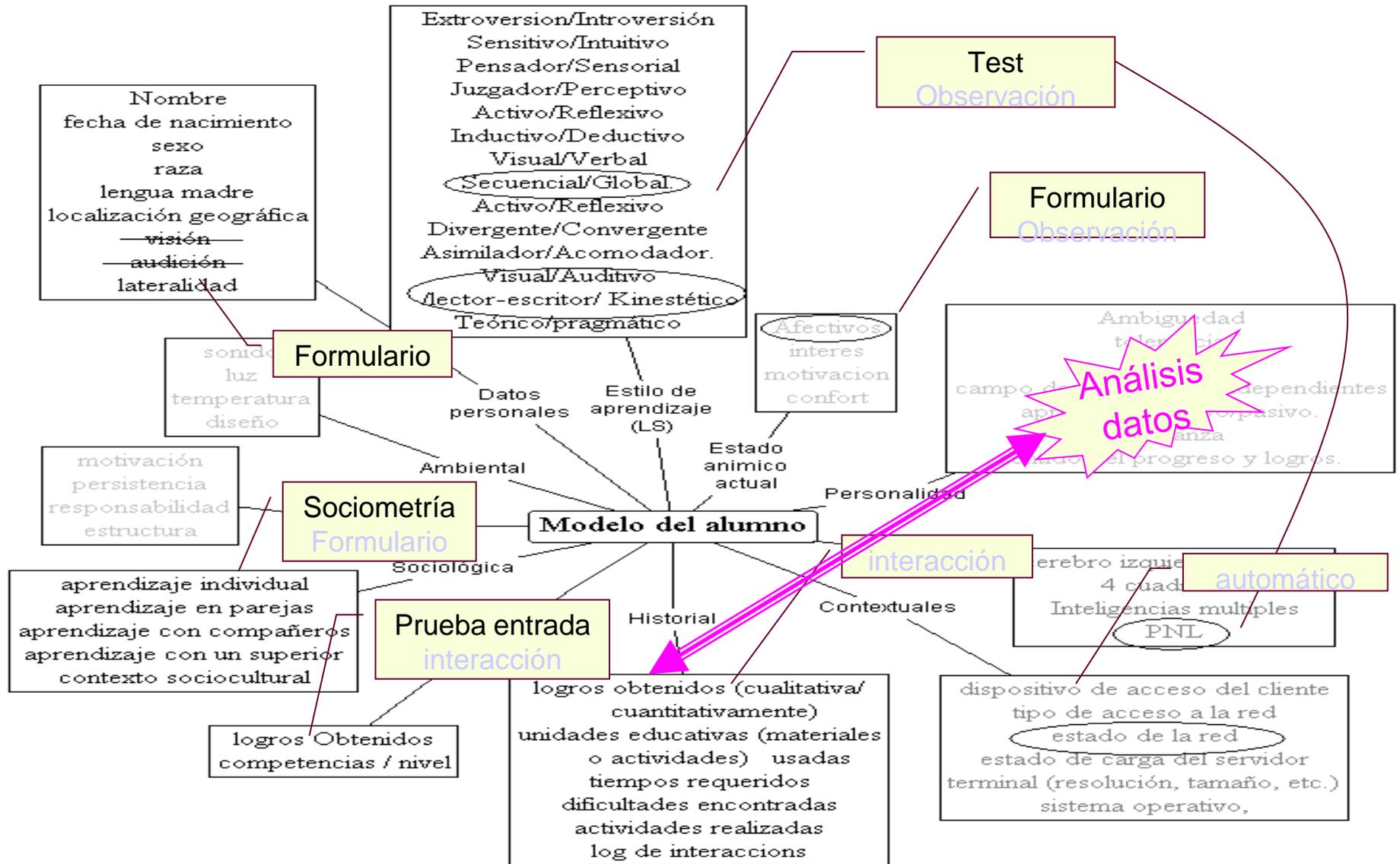
SISTEMAS INTELIGENTES ADAPTATIVOS



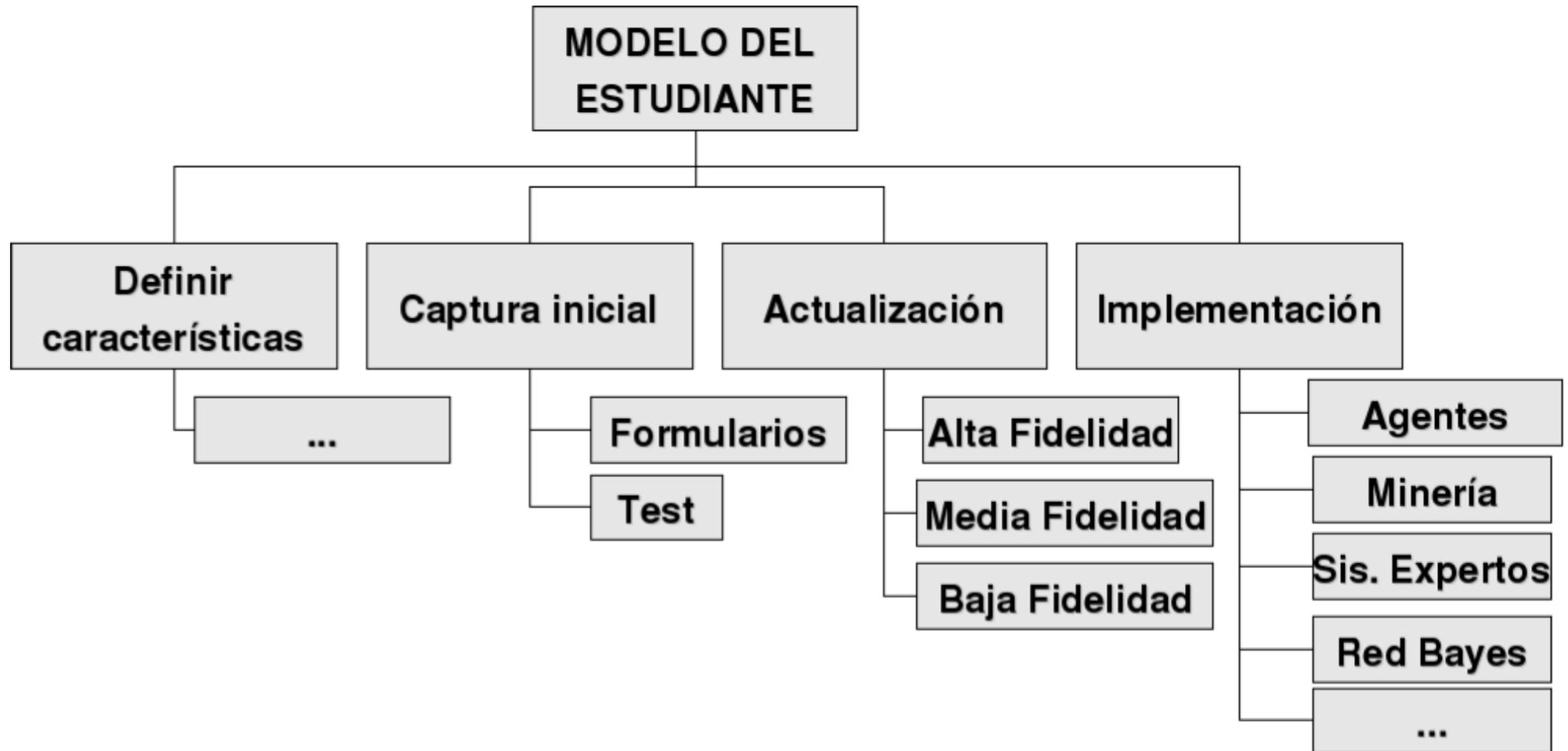
SISTEMAS INTELIGENTES ADAPTATIVOS



SISTEMAS INTELIGENTES ADAPTATIVOS



SISTEMAS INTELIGENTES ADAPTATIVOS



SISTEMAS INTELIGENTES ADAPTATIVOS

ESTILOS DE APRENDIZAJE

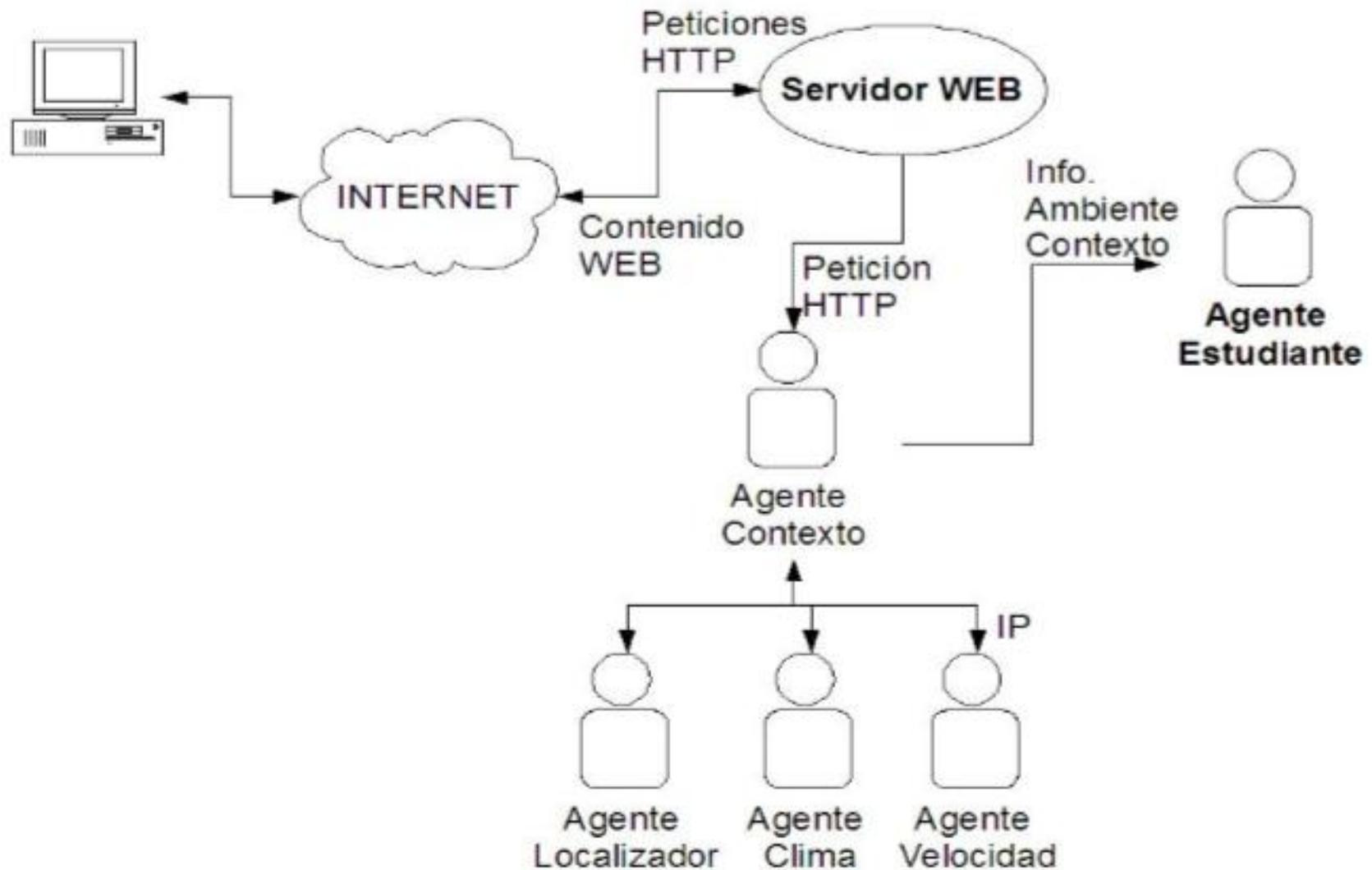
Modo en el que un individuo aprende, que se refleja en sus diferentes habilidades, intereses, debilidades y fortalezas académicas.

Felder y Silverman

Sensitivos – Intuitivos
Visuales – Verbales
Inductivos – Deductivos
Activos – Reflexivos
Secuenciales – Globales.

SISTEMAS INTELIGENTES ADAPTATIVOS

CONTEXTO AMBIENTAL

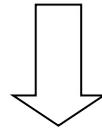


Learning Styles

| Modelo | Autor | Clasificación Estilos | Ref |
|--|---|--|----------------------------------|
| Myers-Briggs Type Indicator (MBTI). | Myers , I.B. y McCaulley M.H | Extroversión/Introversión, Sensitivo/Intuitivo, Pensador/Sensorial, Juzgador/Perceptivo | [Myers 1986] |
| FSLSM (Felder and Silverman LS Model) | Felder y Silverman | Activo/Reflexivo, Sensitivo/Intuitivo, Inductivo/Deductivo, Visual/Verbal, and Secuencial/Global. | [Felder 1996] |
| ILS Felder/Soloman | Richard Felder and Barbara Soloman | Activo/Reflexivo, Sensitivo/Intuitivo, Visual/Verbal, Secuencial/Global. | [Felder y Soloman] |
| Kolb/McCarthy | David Kolb | Divergente, Convergente, Asimilador, Acomodador. | [Kolb 1984] |
| Alva Learning Systems | Laura Summers | Visual, Kinestético, Auditivo | [Summers 2000] |
| VARK | Neil Fleming | Visual, Auditivo, Lector/Escritor, Kinestético | [Fleming 2001] |
| Honey/Mumford | Honey/ Mumford Honey/Alonso CHAEA | Activo, reflexivo, teórico, pragmático | [Honey 2000] [Honey y Alonso] |

Propuesta: Perfil Psicopedagógico.

- Base instruccional y psicológica clara
- Tests ampliamente probados
- Facilidades para el desarrollo de los materiales



V A R K: [Fleming 2001]

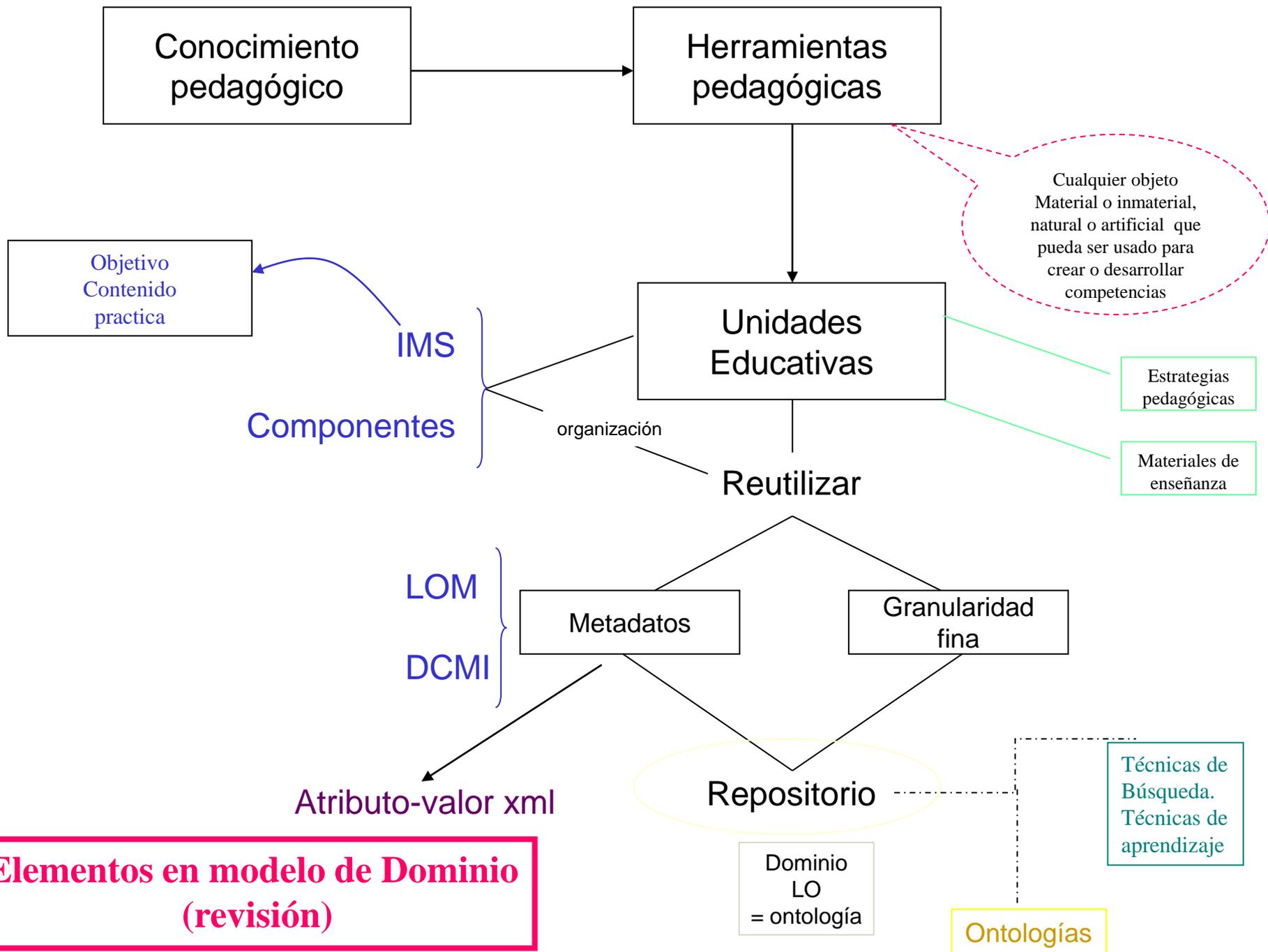
Visual, Aural, Read/Write y Kinesthetic

FSLSM (Felder and Silverman LS Model): [Felder 1996]

Activo/Reflexivo, Sensitivo/Intuitivo, Inductivo/Deductivo, Visual/Verbal,
Secuencial/Global.

Visual o verbal? / Secuencialmente o globalmente? [Peña y otros 2002]

SISTEMAS INTELIGENTES ADAPTATIVOS

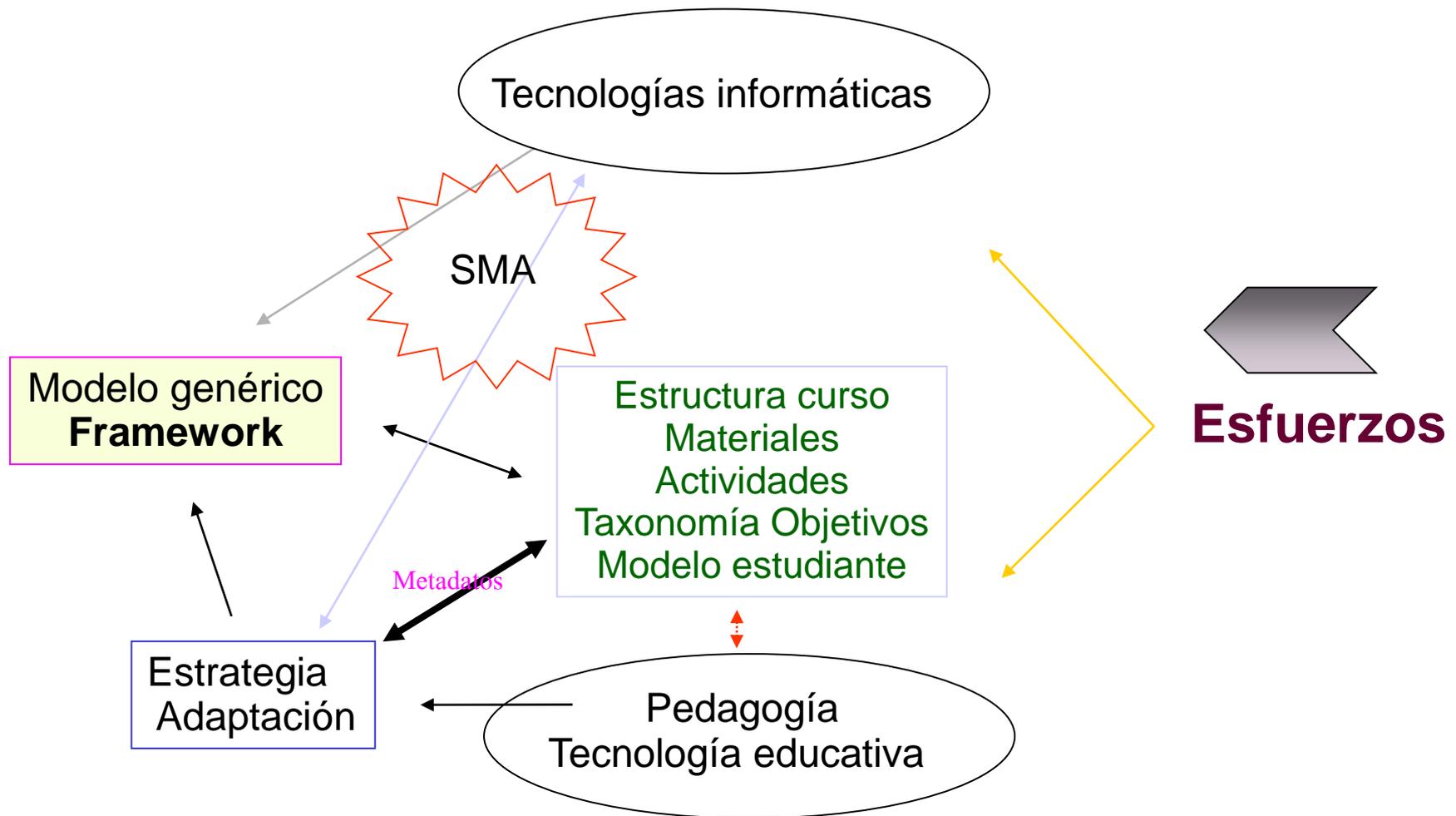


SISTEMAS INTELIGENTES ADAPTATIVOS

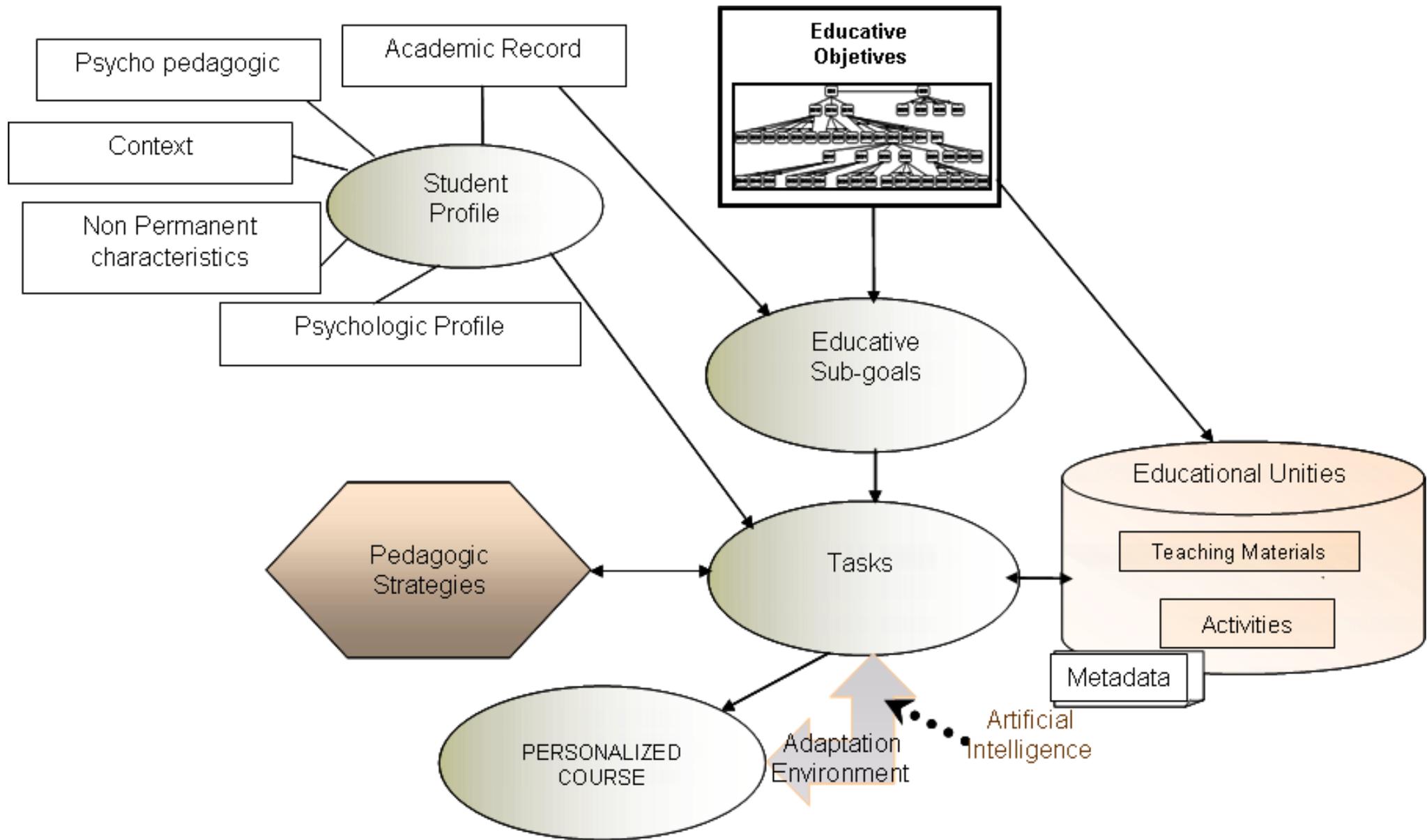
Preguntas que se desprenden

- Qué elementos incluir en el perfil del estudiante?
- Cómo puede ser representado la estructura del curso y las estrategias de enseñanza en forma genérica?
- Cómo permitir diversos escenarios y filosofías pedagógicas?
- Qué ambiente de adaptación es necesario definir?
- Es posible proponer un modelo de planificación que recoja los diferentes elementos y permita la replanificación adaptativa?
- Qué elementos son relevantes para poder conseguir la generación y replanificación de cursos adaptativos?
- Cuál o cuáles son las técnicas que permiten lograr el objetivo?

SISTEMAS INTELIGENTES ADAPTATIVOS



SISTEMAS INTELIGENTES ADAPTATIVOS



SISTEMAS INTELIGENTES ADAPTATIVOS

Vanguardias en Investigación en Sistemas Educativos Virtuales

Temas de trabajo en la comunidad internacional

- Ambientes de aprendizaje integrados (individuales-colaborativos)
- Recuperación inteligente de materiales multimedia
- Acceso desde diversos dispositivos incluidos los móviles
- La representación integral del **aprendiz en un modelo** dinámico de estudiante
- Uso de tecnologías que permitan el diseño y construcción de **sistemas inteligentes adaptativos**
- Uso de los video juegos y las simulaciones
- ambientes virtuales inmersivos
- Maquinas de aprendizaje

[ITS 2004], [CIVE 2006], [Brusilovsky y Maybury 2002], [Ovalle2004],[De Vicente 2003], [Jaques et Al. 2004], [Jaques y Vicari 2005],[Jiménez 2006], [Vicari 2005], [Merida y Fabregat 2003], [Martins et Al. 2004] . [Nakagawa 2004], [ED-MEDIA 2006] [ITS 2006], [Silveira 2006]. [Vicari 2006]

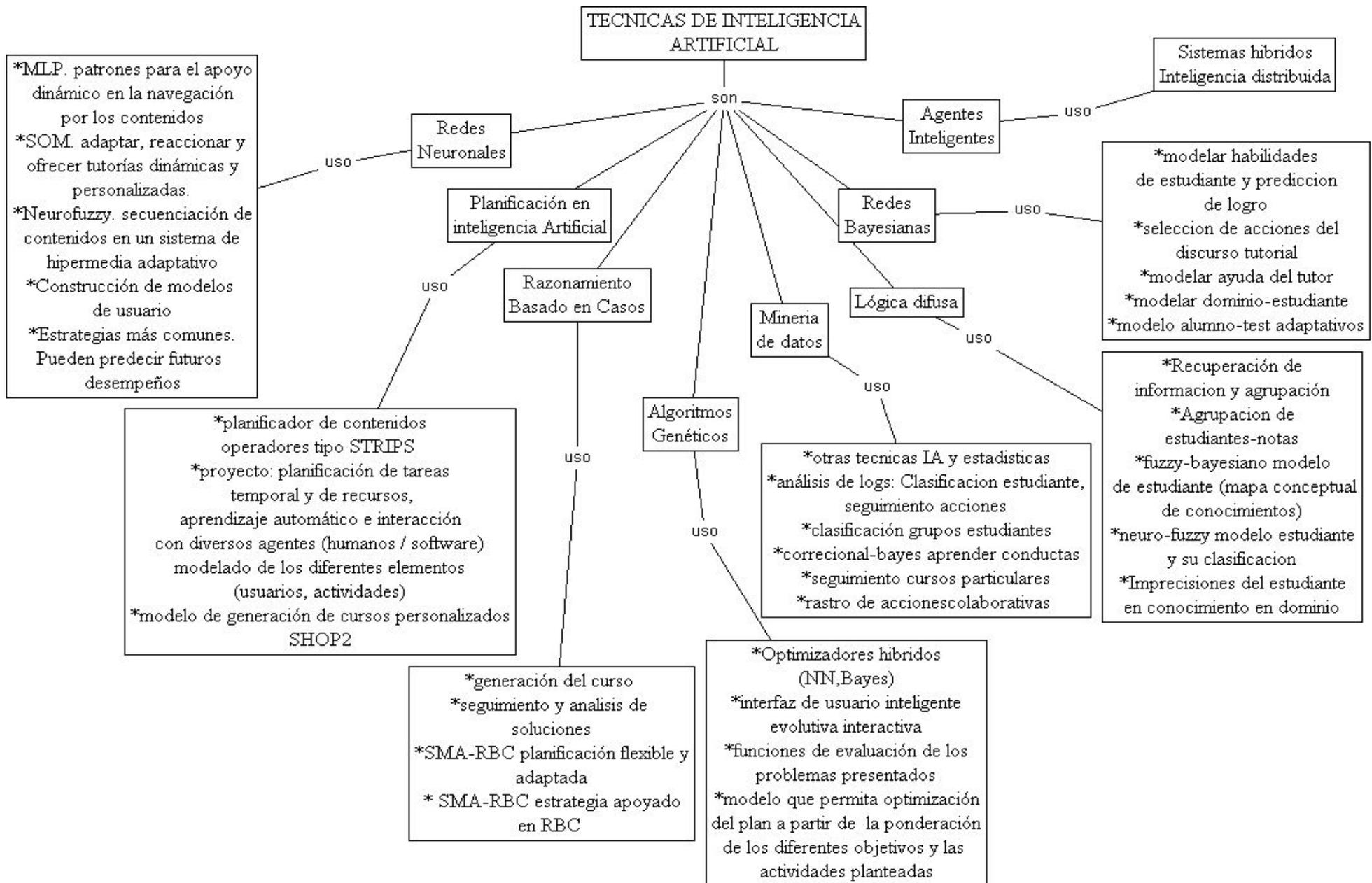
SISTEMAS INTELIGENTES ADAPTATIVOS

La Inteligencia Artificial en la Educación es un área interdisciplinar en la que se mezclan investigadores con diversas formaciones y objetivos.

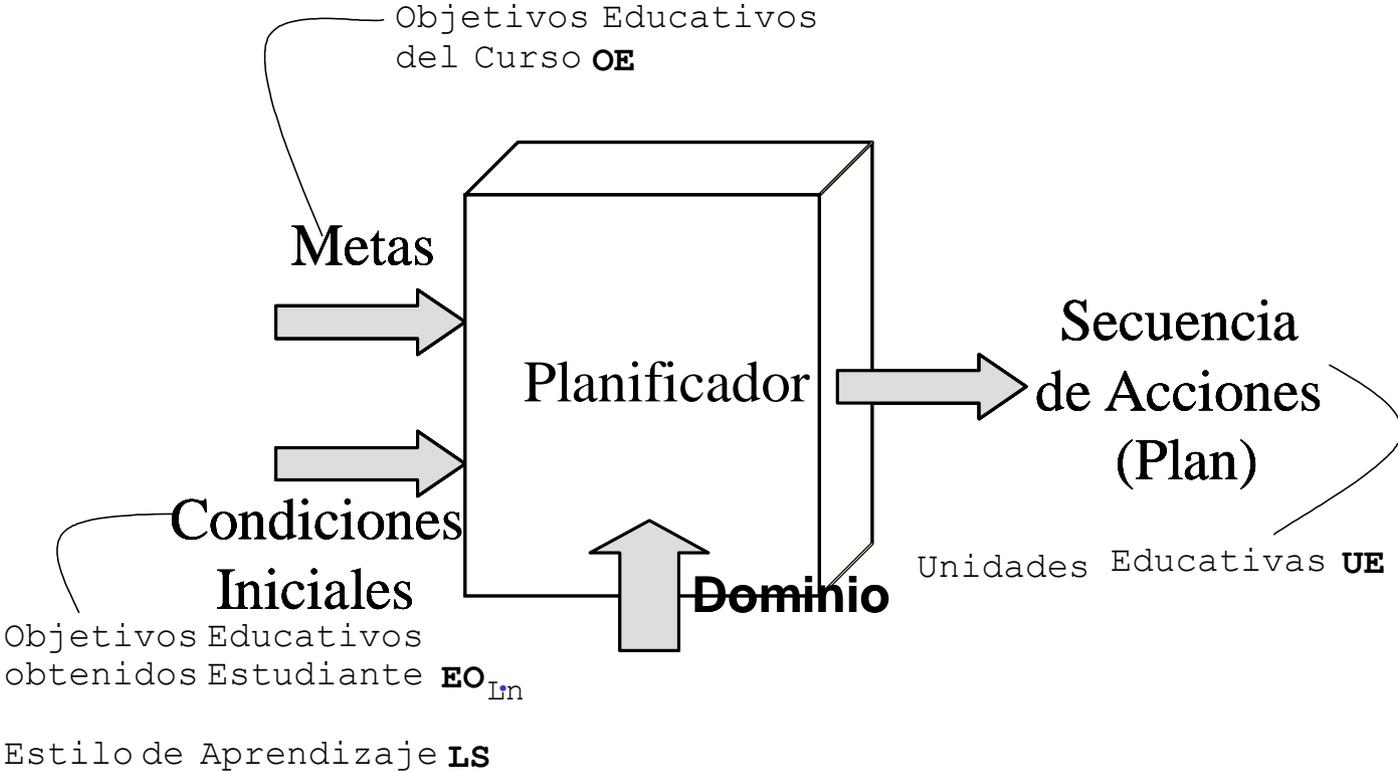
Principalmente, trabajan en ella personas interesadas en diferentes campos como: **la pedagogía, psicología, informática entre otros**. Cada una de ellas aporta desde su perspectiva a la construcción de la disciplina con el propósito de aplicar diversas técnicas al desarrollo de sistemas de enseñanza / aprendizaje de manera inteligente.

El término “inteligente” utilizado en estos sistemas queda determinado fundamentalmente **por su capacidad de adaptación continua a las necesidades de competencias** de cada aprendiz

SISTEMAS INTELIGENTES ADAPTATIVOS



Modelo de Curso -> Modelo IA Planning



REFERENCIAS

- Duque Méndez, Néstor Darío. Modelo Adaptativo Multi-Agente para la Planificación y Ejecución de Cursos Virtuales Personalizados. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín. 2009.
- Jiménez, Jovani. Un Modelo de Planificación Instruccional usando Razonamiento Basado en Casos en Sistemas MultiAgente para entornos integrados de Sistemas Tutoriales Inteligentes y Ambientes Colaborativos de Aprendizaje Apoyados en Computador. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín. 2006.
- Alonso, Catalina M., Gallego, Domingo J. y Honey, Peter. CHAEA. Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje. Disponible en <http://www.aprenditransfer.com.ar/chaea.shtml> o www.ice.deusto.es/guia/test0.htm
- Arruarte, A., Fernández-Castro, I., Greer, J. "The CLAI Model. A cognitive theory of instruction to guide ITS development". Journal of Artificial Intelligence in Education 7(3/4), 1996, pp. 277-313.
- Arruarte, A. "Fundamentos y diseño de IRIS. Un entorno para la generación de Sistemas de Enseñanza Inteligentes". PhD Thesis. University of the Basque Country, UPV/EHU, 1998.
- Birzea, Cesar. Hacia una didáctica por objetivos. Ediciones Morata. Madrid 1980.
- Bloom, Benjamín S. Taxonomía de los Objetivos de la Educación. Décima edición. Editorial El Ateneo. Buenos Aires. 1990.
- Campos, F., Da rocha, A. Design instruccional e construtivismo: em busca de modelos para o desenvolvimento de software. Brasilia. 1998
- Caraballo, Rosana. Jiménez, Dario. Guía Orientadora de Cursos para la facilitación de Aprendizajes. Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez. Venezuela.
<http://www.unesr.edu.ve/RECURSOS/GuiaOrientadora/pag1.htm>
- Coll, C. Psicología y Curriculum. Ediciones Paidós, 1987.
- Dorrego, E. Modelo para la producción y evaluación formativa de medios instruccionales, aplicado al video y al software Universidad Central de Venezuela. 2000
- Ferrero, Arruarte, Fernández-Castro, Urretavizcaya, Herramientas de Autor para Enseñanza y Diagnóstico: IRIS-D. Inteligencia Artificial, Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial. No.12 (2001), pp. 13-28.
- MinEducación. Ley General de Educacion (Ley 30/92) y reglamentarios. Bogota 1992.
- Gagné, Robert. La planificación en la Enseñanza. Sus principios. Mexico. 1976.
- Herrera Rojas, Aura Nidia. Algunas consideraciones técnicas sobre la construcción de ítems de pruebas objetivas según la clasificación de objetivos educativos de Bloom. Facultad de Ciencias Humanas. Universidad Nacional de Colombia. Santafé de Bogotá. 2003.
- Lizcano de Guerrero, Carmen C. Plan Curricular. Universidad Santo Tomás. Tercera edición. Bogotá 1989.