

Una panorámica del estado actual de la adaptación del aprendizaje

Dr. Francisco José García Peñalvo

Grupo GRIAL – Instituto de Ciencias de la Educación
Universidad de Salamanca

fgarcia@usal.es

<http://grial.usal.es>

<http://twitter.com/frangp>

Una panorámica del estado
actual de la adaptación del
aprendizaje

Introducción

SHA educativos. Un repaso al estado del arte

Lecciones aprendidas



1. Introducción

- En los comienzos del siglo XXI se está en los albores de una sociedad digital
- Es un momento de transformación con unas nuevas realidades
- Los flujos de información y tecnología se han incrementado



«Era digital»
<http://www.flickr.com/photos/vladjesul/1175663412/>



- Necesidad de diferenciarse de la competencia mediante la creación de valor para el “cliente”
 - Los **servicios** se convierten en el centro del negocio
 - La **flexibilidad** debe ser absoluta
 - Las **distancias** y las **diferencias horarias** ya son **irrelevantes**
 - La **personalización** del servicio se convierte en un aspecto de vital importancia

Reglas

<http://www.flickr.com/photos/luchilu/410584534/in/set-72157600613333995>



- Personalización significa acercar los productos y los servicios a los intereses y necesidades de cada usuario
- Se intenta responder personalmente a las necesidades del usuario mediante un diálogo interactivo con el usuario (Cornellá, 2000)
 - El usuario escoge la opción que más interesa de una lista cerrada
 - El usuario define las características del servicio/producto o el servicio
 - El servicio/producto se adapta automáticamente a las características/perfil del usuario
- El usuario puede demandar diferentes grados de personalización en función de diversos factores (Negroponte, 1995)





- Modelo opuesto al de servicio centrado en la operatividad del sistema de información
- Es necesario tener un conocimiento de los usuarios desde diferentes puntos de vista
 - **Cognitivo**. Necesidades de información de los usuarios
 - **Humano**. Comportamiento del usuario con relación a los procesos de negocio y a su capacidad de aprendizaje
 - **Tecnológico**. Modelo del usuario dentro del sistema de información

- **Generalizadas.** Generalización de la personalización orientada a grandes grupos de usuarios
- **Especializadas.** Especialización temática orientada a grupos específicos de usuarios
- **Individualizadas.** Personalización de los servicios centrada en la creación de un sistema a medida de cada usuario

Bienvenido a tu página. ¿Quieres personalizarla para que refleje lo que más te interesa?

¿Eres nuevo aquí? [Regístrate](#) [Iniciar sesión](#) [Ayuda](#) [Obtén las nuevas apps de Yahoo! Mail](#) [Correo](#) [Mi Y!](#) [Yahoo](#)

MI YAHOO! Web Imágenes Videos Noticias Compras más

Mi pestaña principal Añadir pestaña

Contenido Temas Opciones

Enlaces

- Servicios
- Astrología
- Cine
- Coches
- Correo
- Deportes
- Encuentros
- Finanzas
- Flickr
- Grupos
- Juegos
- Kelkoo
- Local
- Móvil
- Música
- Noticias
- Respuestas
- Viajes
- Video

Más servicios de Yahoo!

Hoy en Yahoo!

HOY - 04 septiembre 2013

El país con el futuro más negro de Europa

Todas las previsiones para 2018 indican que la economía más perjudicada será... » [Vaya, vaya](#)

- Las mejores ciudades
- Grandes destinos para jubilarse

Así estaremos en 2018 Griso golpea a Quintana Lo que le faltaba a Iker Los nuevos tendrían esto Un desesperado mensaje Dos 'fichajes' sorpresa Las 10 mejores ciudades Impecable a los 67 años

3 de 48

Noticias Yahoo!

Noticias Deporte Finanzas

- La inteligencia alemana ve a Asad tras el ataque con gas en Siria
- Turquía advierte de más refugiados si no hay respuesta en Siria
- La futura presidenta andaluza promete luchar contra la corrupción
- El Gobierno prepara una leve revisión al alza de la previsión del PIB 2014
- España comienza el Eurobasket aplastando a Croacia por 68-40
- La Audiencia Nacional recomienda no indultar a Ángel Carromero
- El "pájaro del terror" ha resultado no serlo
- Japón contacta con expertos internacionales por la crisis de Fukushima
- La historia del mitológico "cocinero" de cabezas de Eeklo
- "Por arte de magia", trucos y emoción con famosos en Antena 3

Facebook

Sigue tus actividades de Facebook desde Yahoo!

Mantente al tanto de todo lo que ocurre con tus amigos: actualizaciones de estado, fotos y más.

Asistente Personal

Correo Tiempo Horóscopo Agenda Finanzas Deportes

FORGE OF EMPIRES

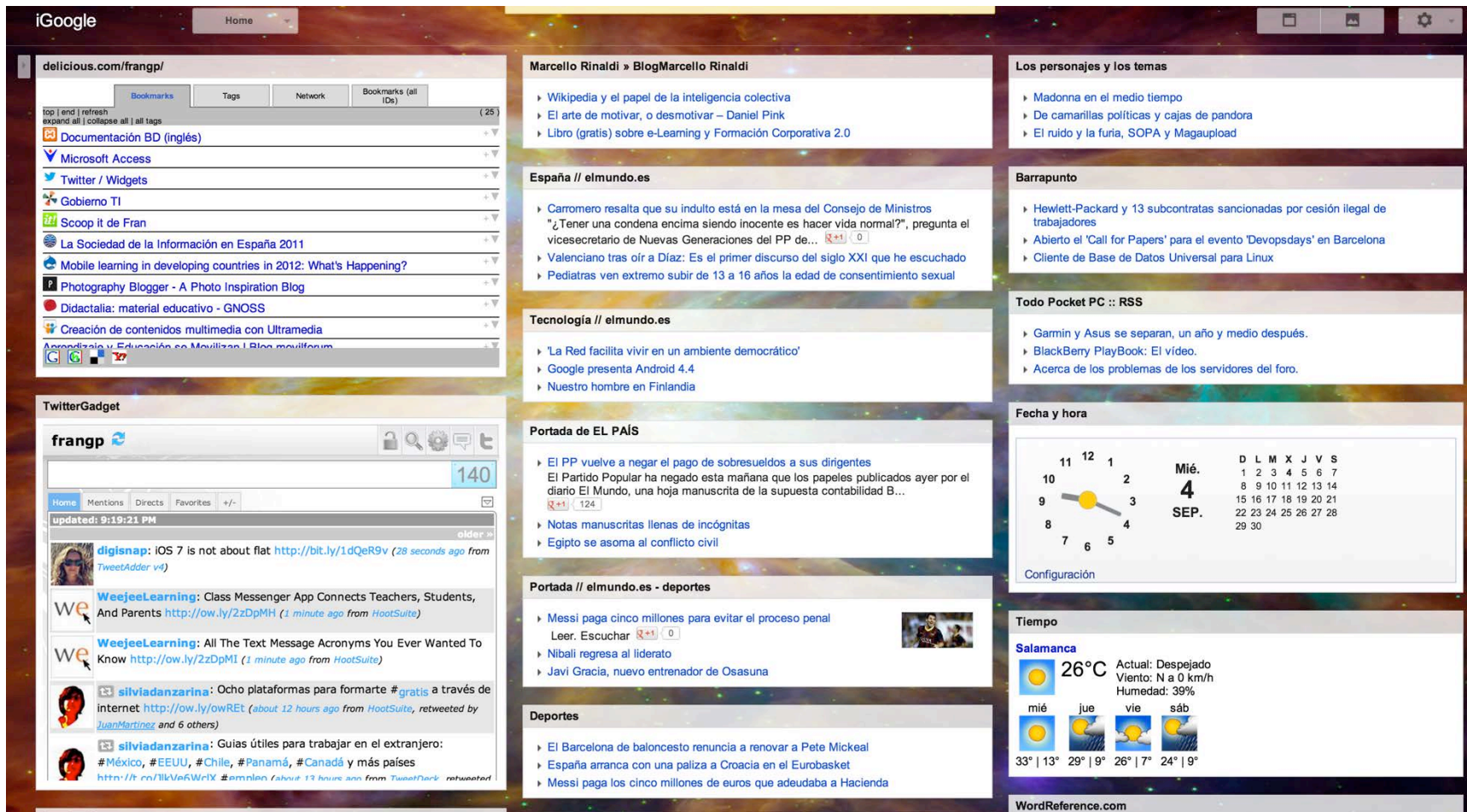
Valores de la Bolsa

Iniciar sesión para ver o crear tu propia cartera de valores.

Última actualización: 09:10 PM CEST - Actualizar

Cartera de valores de ejemplo

Símbolo	Valor	Cambio
DJIA	14.943,66	+109,70 +0,74%
NASDAQ	3.650,60	+37,99 +1,05%
S&P 500	1.654,33	+14,56 +0,89%
10 Yr Bond	2,90	+0,05 +1,72%
GE	23,17	+0,11 +0,48%
T	33,72	+0,40 +1,20%



The screenshot shows a highly customized iGoogle homepage. The layout is divided into several sections:

- delicious.com/frangp/**: A list of bookmarks including "Documentación BD (inglés)", "Microsoft Access", "Twitter / Widgets", "Gobierno TI", "Scoop it de Fran", "La Sociedad de la Información en España 2011", "Mobile learning in developing countries in 2012: What's Happening?", "Photography Blogger - A Photo Inspiration Blog", "Didactalia: material educativo - GNOSS", and "Creación de contenidos multimedia con Ultramedia".
- TwitterGadget**: A Twitter feed for the user "frangp" with 140 tweets. Recent tweets include:
 - digisnap: iOS 7 is not about flat <http://bit.ly/1dQeR9v> (28 seconds ago from TweetAdder v4)
 - WeeejeLearning: Class Messenger App Connects Teachers, Students, And Parents <http://ow.ly/2ZdPMH> (1 minute ago from HootSuite)
 - WeeejeLearning: All The Text Message Acronyms You Ever Wanted To Know <http://ow.ly/2ZdPMI> (1 minute ago from HootSuite)
 - silviadanzarina: Ocho plataformas para formarte #gratis a través de internet <http://ow.ly/owREt> (about 12 hours ago from HootSuite, retweeted by JuanMartinez and 6 others)
 - silviadanzarina: Guías útiles para trabajar en el extranjero: #México, #EEUU, #Chile, #Panamá, #Canadá y más países <http://t.cn/1lkV6WrlX> #emilen fabre 13 hours ago from TweetDeck retweeted
- Marcello Rinaldi » BlogMarcello Rinaldi**: A list of blog posts including "Wikipedia y el papel de la inteligencia colectiva", "El arte de motivar, o desmotivar - Daniel Pink", and "Libro (gratis) sobre e-Learning y Formación Corporativa 2.0".
- España // elmundo.es**: News snippets from elmundo.es, including "Carromero resalta que su indulto está en la mesa del Consejo de Ministros", "Valenciano tras oír a Díaz: Es el primer discurso del siglo XXI que he escuchado", and "Pediatras ven extremo subir de 13 a 16 años la edad de consentimiento sexual".
- Tecnología // elmundo.es**: News snippets about technology, including "La Red facilita vivir en un ambiente democrático", "Google presenta Android 4.4", and "Nuestro hombre en Finlandia".
- Portada de EL PAÍS**: News snippets from EL PAÍS, including "El PP vuelve a negar el pago de sobresueldos a sus dirigentes", "El Partido Popular ha negado esta mañana que los papeles publicados ayer por el diario El Mundo, una hoja manuscrita de la supuesta contabilidad B...", "Notas manuscritas llenas de incógnitas", and "Egipto se asoma al conflicto civil".
- Portada // elmundo.es - deportes**: Sports news snippets, including "Messi paga cinco millones para evitar el proceso penal", "Leer. Escuchar", "Nibali regresa al liderato", and "Javi Gracia, nuevo entrenador de Osasuna".
- Deportes**: Sports news snippets, including "El Barcelona de baloncesto renuncia a renovar a Pete Mickeal", "España arranca con una paliza a Croacia en el Eurobasket", and "Messi paga los cinco millones de euros que adeudaba a Hacienda".
- Los personajes y los temas**: A list of topics including "Madonna en el medio tiempo", "De camarillas políticas y cajas de pandora", and "El ruido y la furia, SOPA y Magaupload".
- Barrapunto**: A list of topics including "Hewlett-Packard y 13 subcontratas sancionadas por cesión ilegal de trabajadores", "Abierto el 'Call for Papers' para el evento 'Devopsdays' en Barcelona", and "Cliente de Base de Datos Universal para Linux".
- Todo Pocket PC :: RSS**: RSS feeds for Pocket PC, including "Garmin y Asus se separan, un año y medio después", "BlackBerry PlayBook: El video", and "Acerca de los problemas de los servidores del foro".
- Fecha y hora**: A digital clock showing the time as 11:12, the date as Monday, September 4th, and a calendar for the month of September.
- Configuración**: A link to the iGoogle configuration page.
- Tiempo**: Weather information for Salamanca, showing a current temperature of 26°C, a clear sky, and a wind speed of 0 km/h. It also includes a 5-day forecast for the week of September 3rd to 7th.
- WordReference.com**: A link to the WordReference.com website.

- El objetivo de un Sistema Hipermedia Adaptativo (SHA) es hacer que el sistema se adecue a las características del usuario y no al contrario, como sucede en los hipermedia “clásicos”
- Estos sistemas son capaces de adecuar tanto el contenido (presentación adaptativa) como los enlaces (soporte a la navegación adaptativa) a las necesidades específicas de cada usuario

- Un SHA no es solo un sistema adaptable
- Un sistema adaptable ofrece al usuario la posibilidad de personalizar el sistema modificando el color, tipo de letra, tamaño de letra, etc., o eligiendo diferentes interfaces de acuerdo con su nivel (por ejemplo, experto, principiante, etc.)
- Un SHA emplea un modelo del usuario para proveer adaptación automática

- Los sistemas web aplicados a la enseñanza/aprendizaje han revolucionado y ampliado las posibilidades de la enseñanza no presencial



- La formación *eLearning* reduce los costes



- El esfuerzo docente en *eLearning* es muy reducido



La personalización del aprendizaje: Un
objetivo a nuestro alcance

- Los estudiantes tienen una flexibilidad total

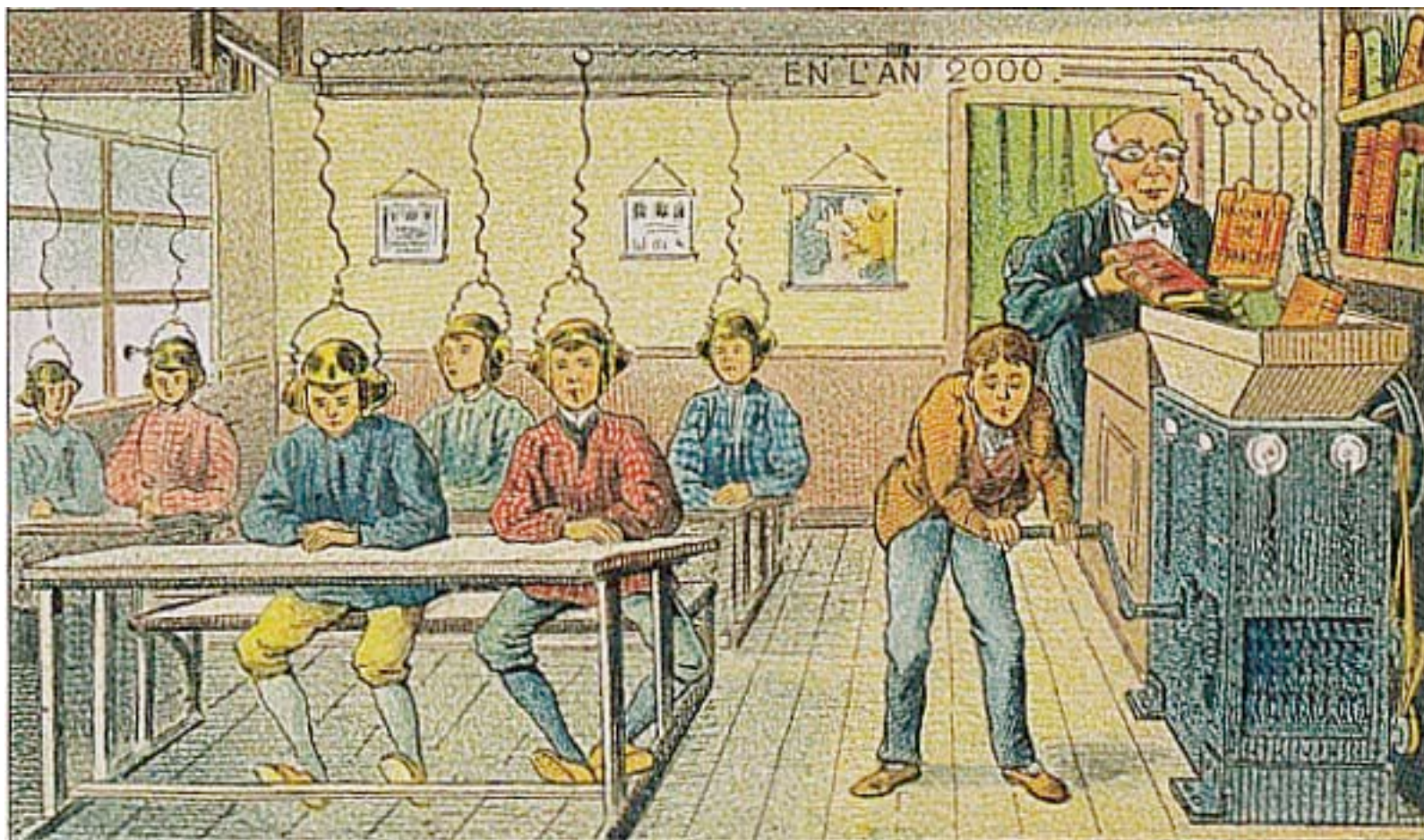


«Isolation» by Vallyncia
<http://www.deviantart.com/>

- Se puede formar de manera masiva a tantos estudiantes como sea necesario



La personalización del aprendizaje: Un
objetivo a nuestro alcance

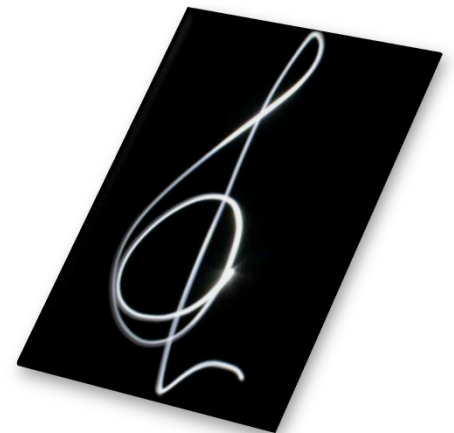


<http://designyoutrust.com/wp-content/uploads/2011/02/an-2000-1910-illustration-09.jpg>

Desde una perspectiva de la calidad se puede definir *eLearning* como un proceso de enseñanza/aprendizaje, orientado a la **adquisición de una serie de competencias y destrezas** por parte del estudiante, caracterizado por el uso de las **tecnologías basadas en web**, la **secuenciación de unos contenidos** estructurados según estrategias preestablecidas a la vez que flexibles, la **interacción con la red de estudiantes y tutores** y unos **mecanismos adecuados de evaluación**, tanto del aprendizaje resultante como de la intervención formativa en su conjunto, en un ambiente de **trabajo colaborativo** de **presencialidad diferida en espacio y tiempo**, y enriquecido por un conjunto de **servicios de valor añadido** que la tecnología puede aportar para lograr la máxima interacción, garantizando así la más alta **calidad en el proceso de enseñanza/aprendizaje**

(García-Peñalvo, 2008)

- El *eLearning* solo es virtual por los medios que usa para desarrollarse
- El *eLearning* es más que formación a distancia
- **El factor humano** (acción tutorial) es de extrema importancia para maximizar el éxito de una iniciativa *eLearning*





«Help» by Tellien
<http://www.deviantart.com/>

2. SHA Educativos

Un repaso al estado del arte



La personalización del aprendizaje: Un
objetivo a nuestro alcance

Adaptation by AimishBoy
<http://www.deviantart.com>

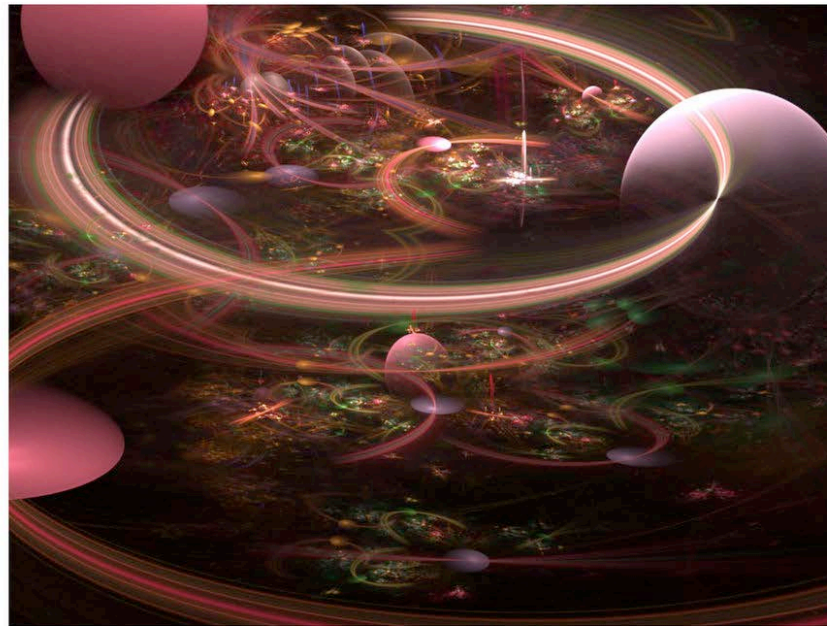
- Ofrecen recorridos y contenidos adecuados a las características de los estudiantes
 - Tecnologías: presentación adaptativa y navegación adaptativa
 - Técnicas de adaptación: manipulación del texto y manipulación de enlaces
 - Características: conocimiento, intereses, preferencias, estilo de aprendizaje



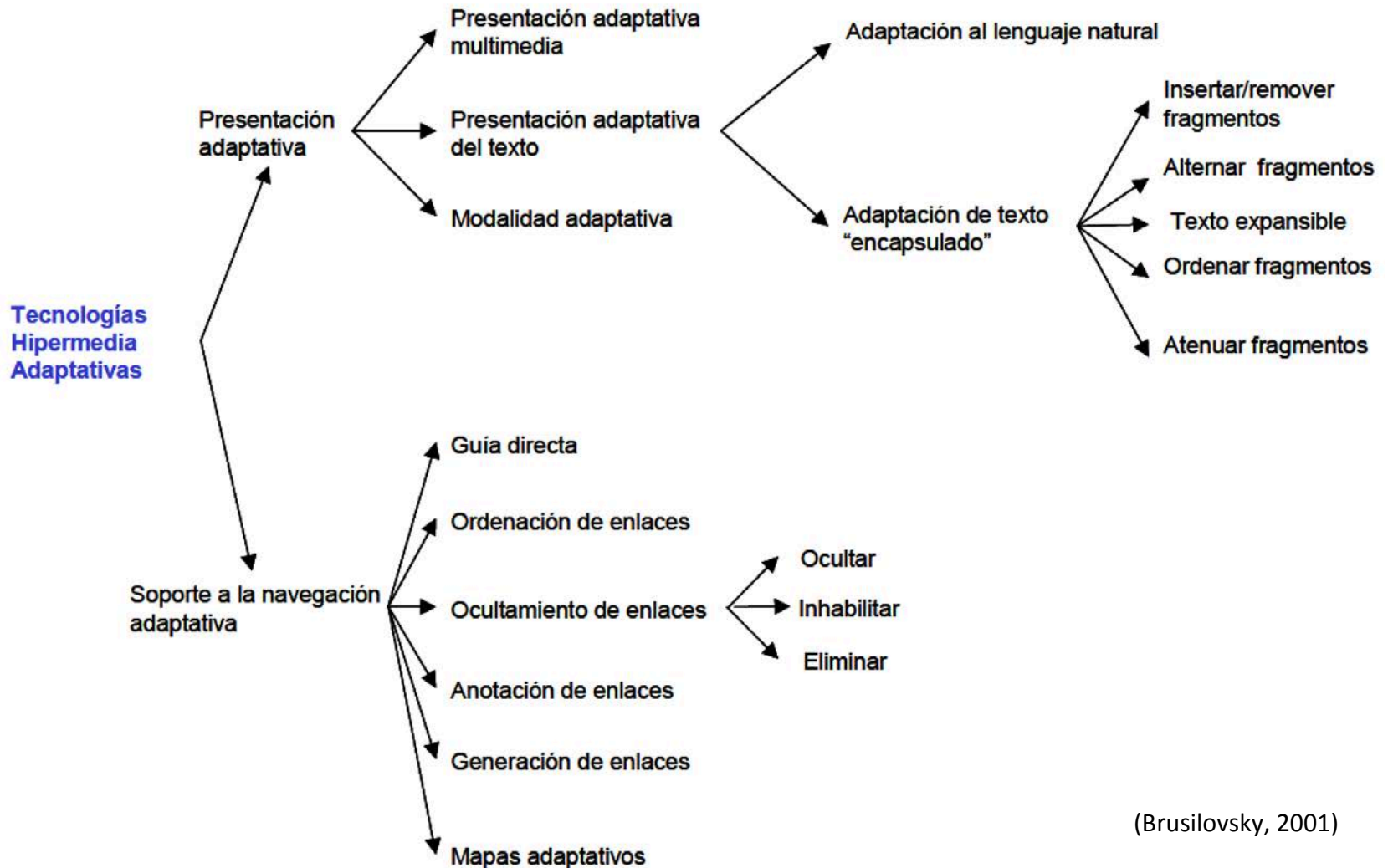
«Choices» by DrumsOfWar
<http://www.deviantart.com/>

- Agrega explicaciones a los temas que son prerequisites
- Proporciona comparaciones con otros temas descritos en páginas que no se han visto con anterioridad
- Facilita información adicional a usuarios avanzados
- Cambia el formato y estilos de presentación
- Selecciona diferentes medios (texto, imágenes, audio, vídeo, etc.)
- Altera la cantidad de información mostrada

- Agrega, cambia, elimina, ordena o anota enlaces y/o los destinos a los que están dirigidos



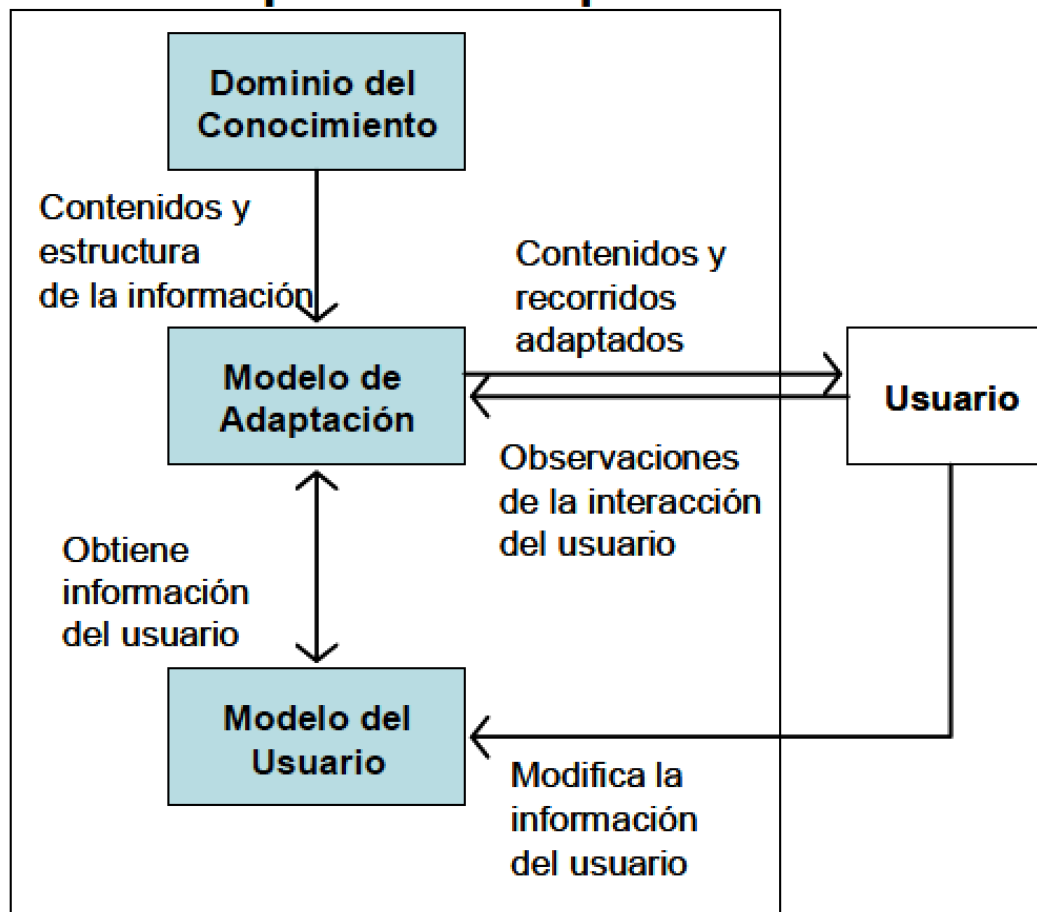
«Cruce de caminos» by Yenkov
<http://www.deviantart.com/>



(Brusilovsky, 2001)

Brusilovsky (1996)	Kobsa et al. (2001)
<ul style="list-style-type: none">• Conocimientos• Objetivos que se persiguen• Características relacionadas con la experiencia del usuario en otros campos de estudio (profesión, experiencia, etc.)	<ul style="list-style-type: none">• Datos del usuario: características demográficas, grado de conocimiento sobre el tema, habilidades, preferencias, metas, etc.
<ul style="list-style-type: none">• Experiencia en la navegación• Preferencias del usuario: qué enlaces prefiere por encima de otros	<ul style="list-style-type: none">• Datos de uso: cómo se realiza la interacción con el SHA (acciones que se realizan, opiniones sobre el sistema, frecuencia de acciones, etc.)
	<ul style="list-style-type: none">• Datos del medio: información del entorno técnico del usuario que afecta el funcionamiento del SHAE

Sistema Hipermedia Adaptativo



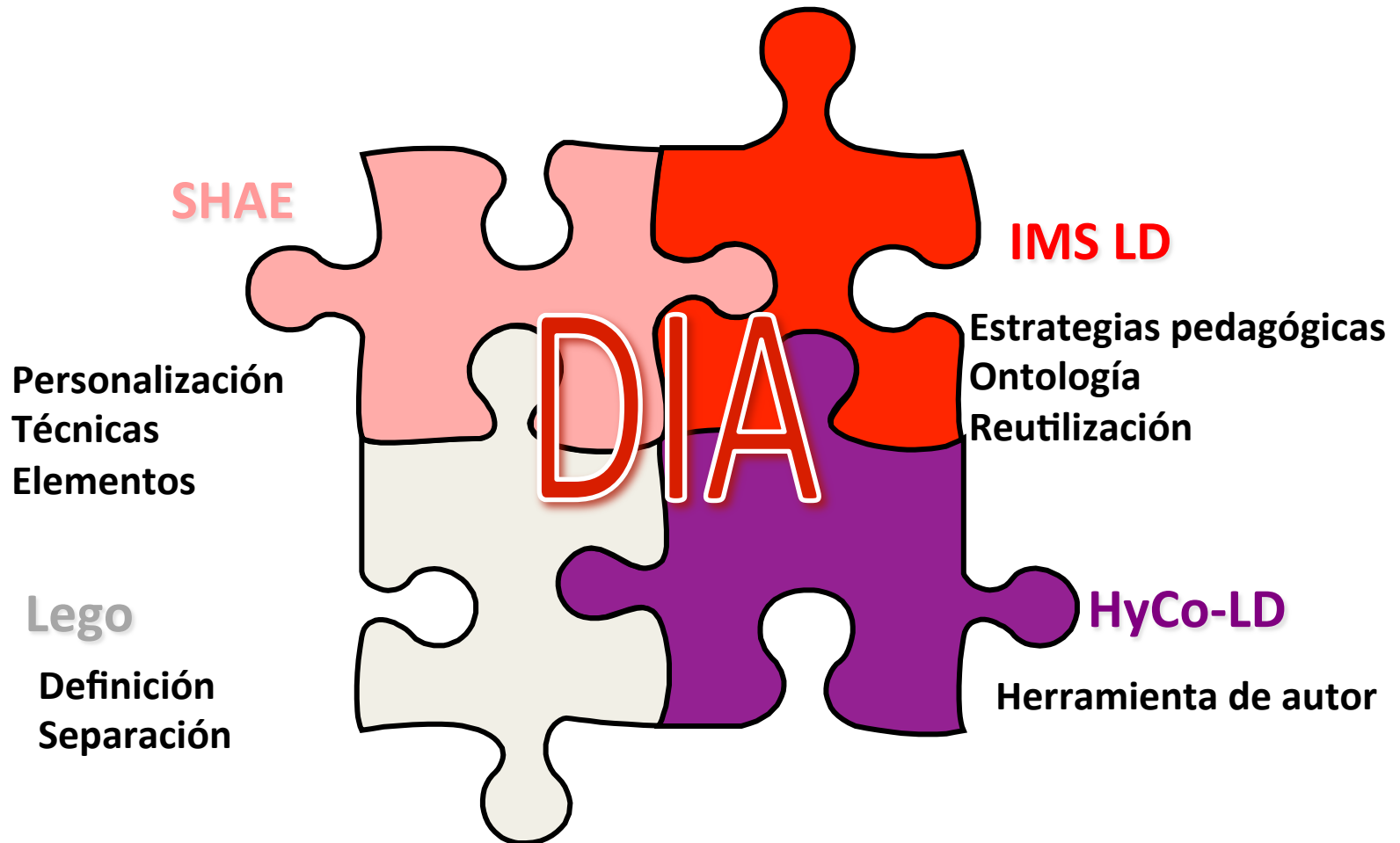
Nombre	Dominio	Elementos que consideran para realizar la adaptación	Navegación adaptativa		Presentación adaptativa	
			Guía directa	Anotación	Variantes páginas	Texto condicional
InterBook (Brusilovsky <i>et al.</i> , 1996)	Independiente Autoría de contenidos	Prerrequisitos Conocimiento Estado del aprendizaje				
AHA! (De Bra & Ruiter, 2001)	Independiente Herramienta para crear aplicaciones adaptativas	Atributos asociados a conceptos (intereses, conocimiento, etc.)				
KBS-Hyperbook (Henze & NejdI, 1999)	Independiente Libros hipermedia	Prerrequisitos Conocimiento Preferencias				
TANGOW (Carro <i>et al.</i> , 1999)	Independiente Autoría de cursos adaptativos	Estereotipos Preferencias Estilo de aprendizaje				
INSPIRE (Papanikolaoua <i>et al.</i> , 2003)	Ciencias computacionales Arquitectura computacional	Conocimiento Estilos de aprendizaje				
ALE (Kravcik & Specht, 2004)	Independiente <i>Learning Management System</i>	Conocimiento Preferencias Estilos de aprendizaje				

- Uso escaso en situaciones reales de aprendizaje
- No consideran la adaptación del diseño instructivo
- No cuentan con herramientas de autor para definir comportamientos adaptativos
- Uso de lenguajes propietarios para modelar componentes
 - Falta de reutilización e interoperabilidad



- Unidades de aprendizaje que permiten proveer a cada estudiante de un flujo de aprendizaje que considera una o más condiciones de personalización definidas previamente
- Estructurados semánticamente de acuerdo con IMS LD
- Incorporan reglas y técnicas de adaptación cuya definición está basada en los elementos y técnicas que emplean los SHAE, modelados en IMS LD

(Berlanga & García-Peñalvo, 2005, 2008)



Unidad de Aprendizaje: “Hipermedia”

Componentes

Propiedades

conocimiento-inicial

Actividades

Conocimientos
básicos

LA1

Introducción

LA2

Método

Condiciones

IF conocimiento-inicial < límite

THEN show LA1

ELSE show LA2

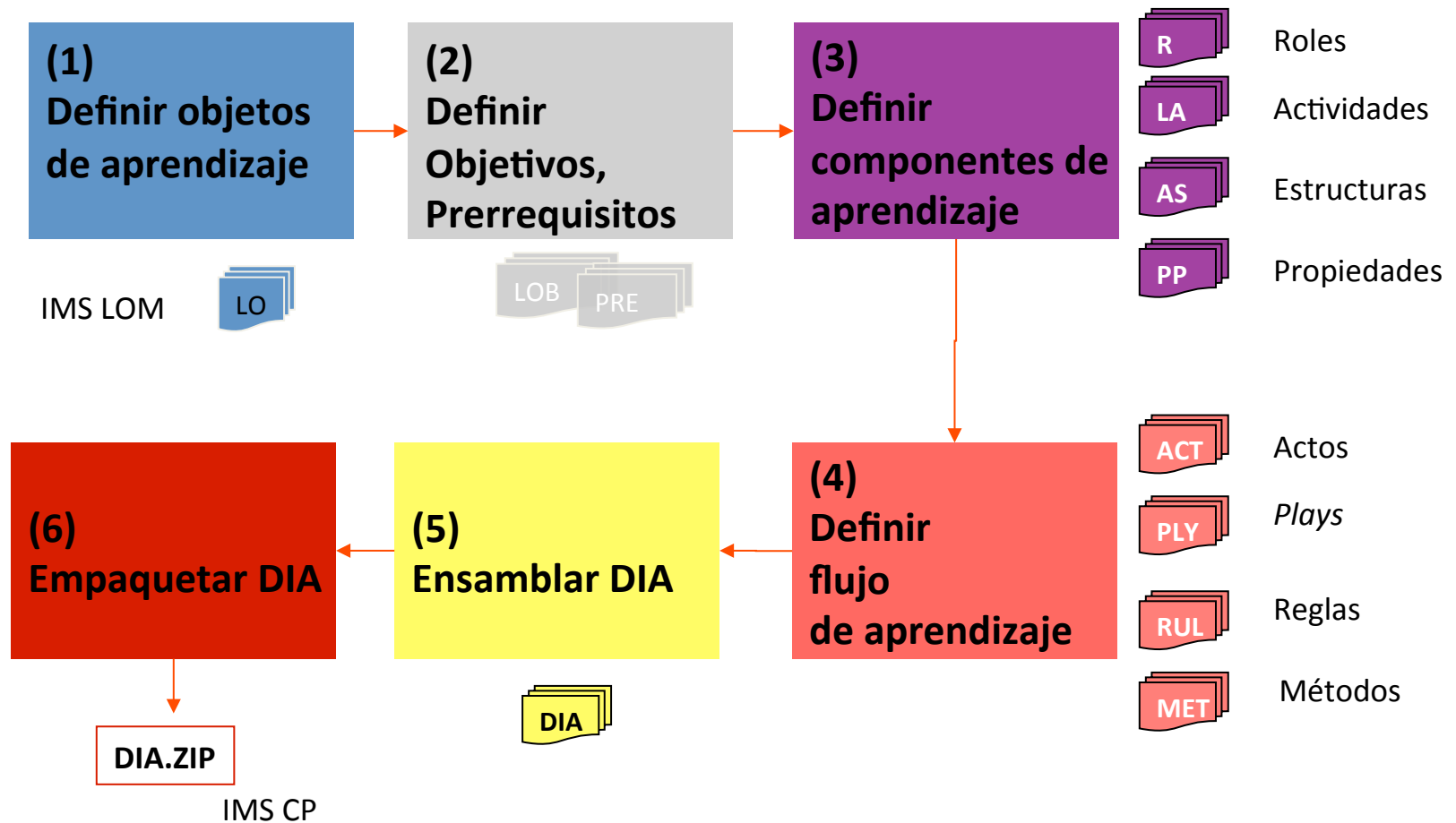
Recursos

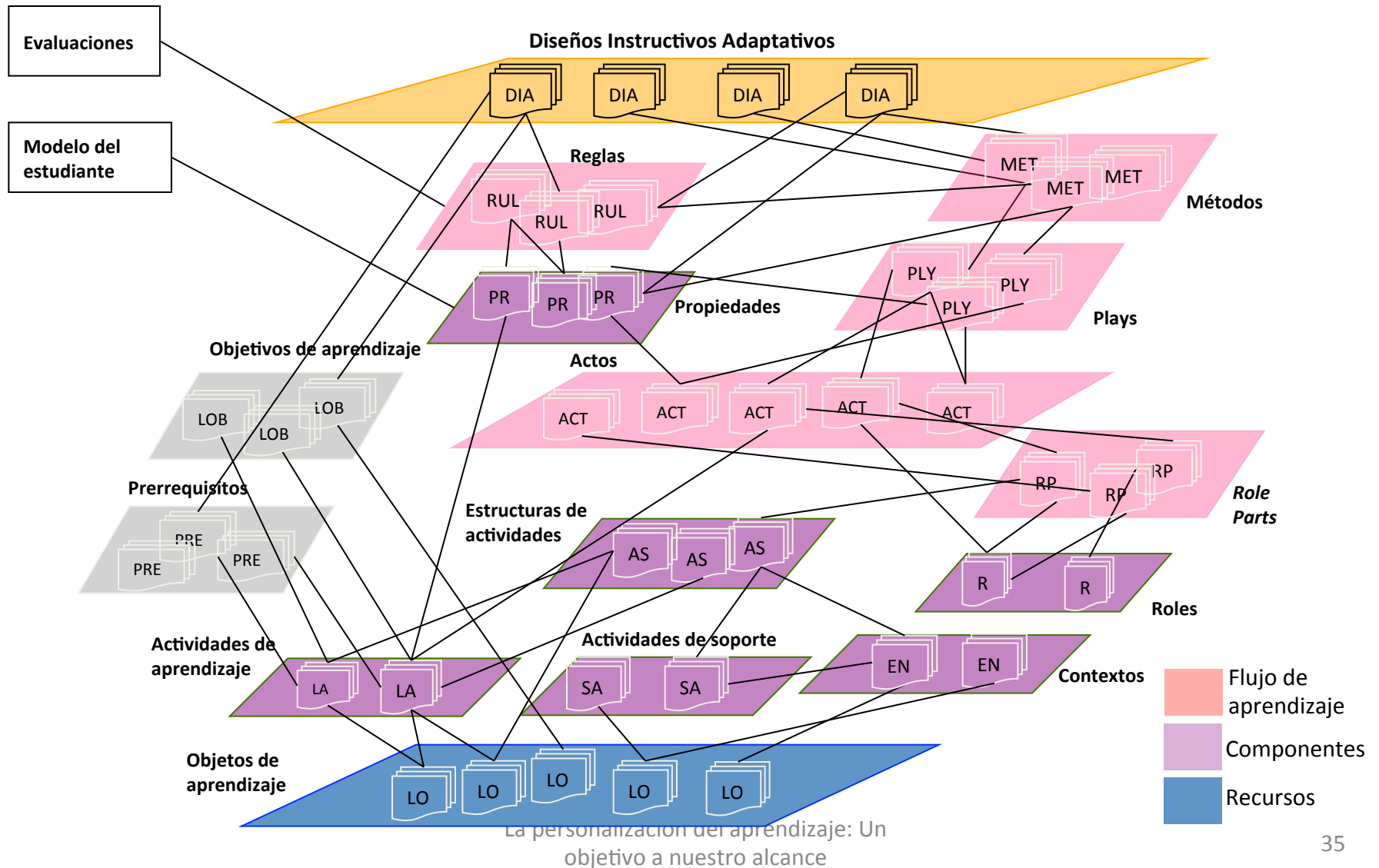
LA1.doc

LA2.html

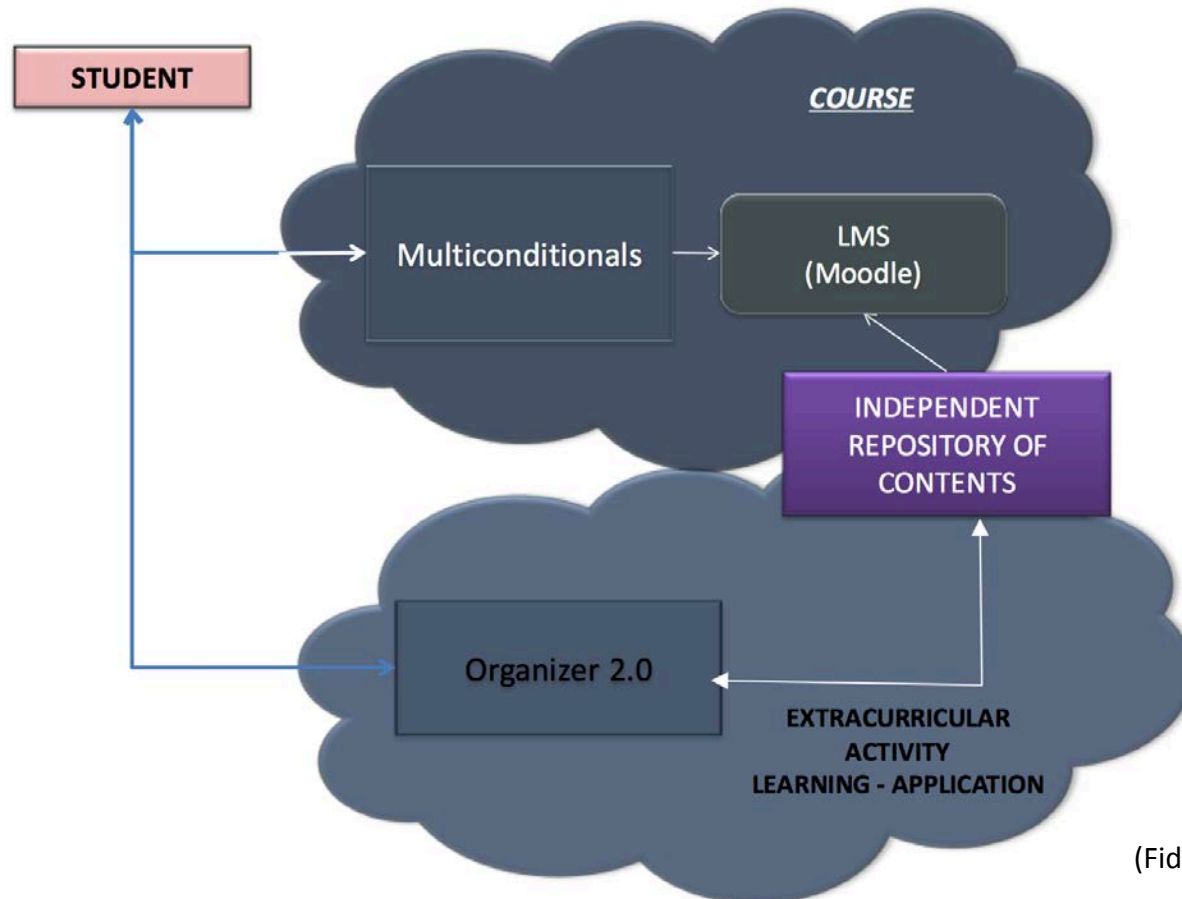
La separación entre los elementos permite que existan tres formas de reutilización

- DIA como plantilla
- DIA como componente modificable
- Elementos de un DIA intercambiables con otros DIA





- Propuesta basada en cuatro componentes



(Fidalgo et al., 2013)

- El componente multicondición emplea la técnica de ocultación de enlaces
- El modelo de adaptación se basa en determinar un conjunto de requisitos interrelacionados mediante conectores lógicos
- Los requisitos son condiciones asociadas a un contenido multimedia concreto o recurso Moodle
- Las condiciones son expresiones lógicas y sus resultados binarios son los requisitos condicionales
- Un conjunto de requisitos condicionales se asocia a cada recurso, pero al relacionarlos con los operadores lógicos AND, OR o NOT permiten la creación de nuevas expresiones lógicas denominadas multicondiciones
- Si el resultado de una multicondición es verdadero el recurso Moodle asociado se presenta, pero solo para el estudiante para el que se haya satisfecho la multicondición



The screenshot shows the 'Condiciones' (Conditions) management interface. It features a table of conditions, a section for combining them with logical operators, and a 'Crear nueva condición' button. Annotations highlight key features:

- ADAPTIVE SYSTEM MULTICONDITIONAL**: Points to the overall system context.
- LEARNING RESOURCE**: Points to the specific activity being configured.
- CONDITIONAL REQUIREMENTS**: Points to the table of conditions.
- MULTI-CONDITION**: Points to the logical operator section.
- THE LEARNING RESOURCE WORKS IF YOU QUALIFY THE MULTI-CONDITION**: Points to the final combination of conditions.

En uso	Condición	Usar	Editar	Borrar
✓	El número de mensajes colocados en 1.1 Actividad: plan de formación de la empresa automovilística Cicloide sea mayor o igual que 2	1		
✓	El número de mensajes colocados en 1.2 Actividad: plan de formación de la empresa de telefonía Sinusoide sea mayor o igual que 3	2		
✓	El número de mensajes colocados en 1.3. Actividad: un caso de formación en el idioma inglés sea mayor o igual que 1	3		

Crear nueva condición

Combinar las diferentes condiciones usando operadores lógicos

Para que esta actividad quede condicionada debe introducir a continuación el número identificador de al menos una de las condiciones creadas

Combinación de condiciones: 1 and 2 and 3

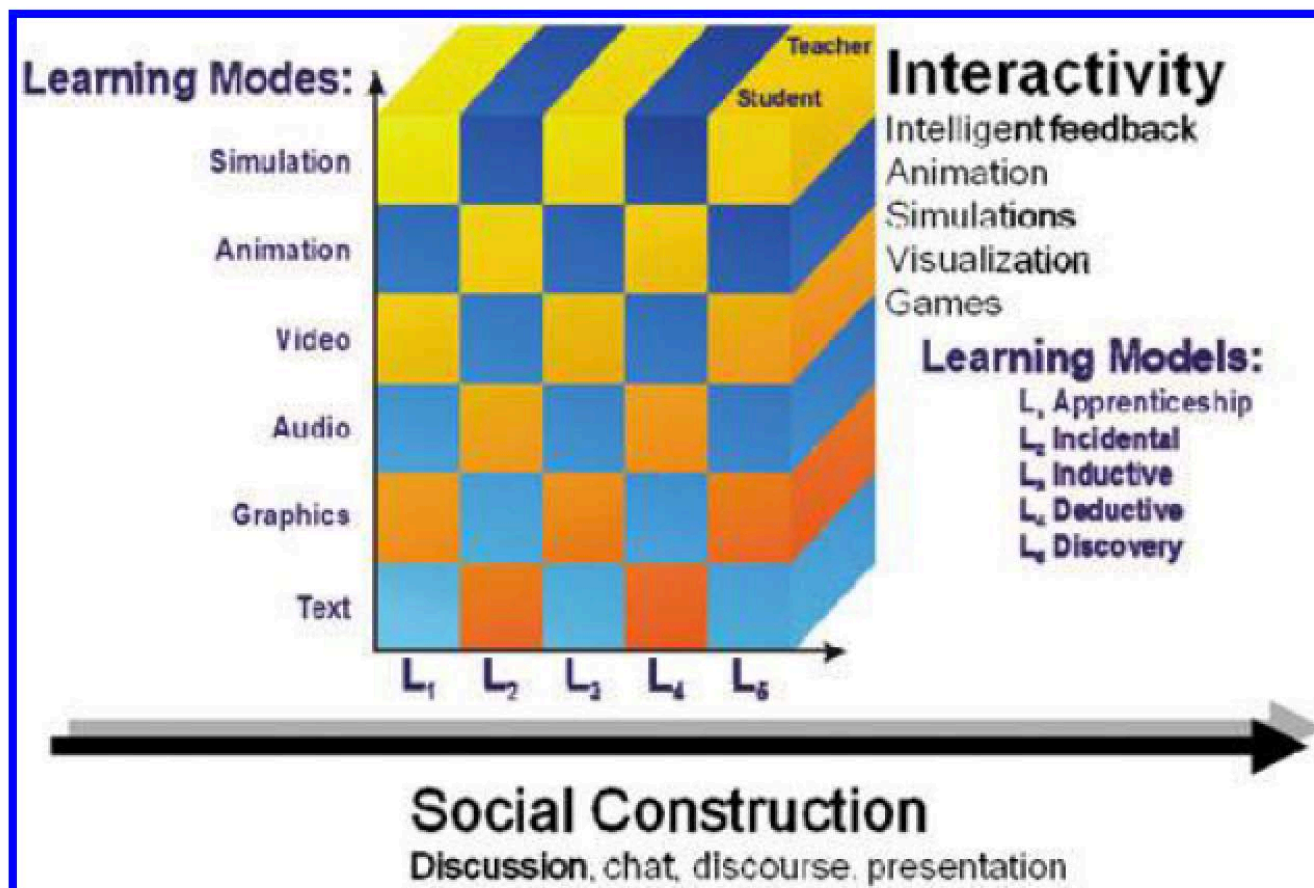
Guardar cambios Guardar cambios y regresar al curso

- Desarrollo de un aMOOC (*adaptive MOOC*) en el área computación para dinámica de moléculas en la *University of Massachusetts Boston*
- Presenta un *framework* que permite cuatro dimensiones de aprendizaje y renderizado dinámico de contenidos para cinco estrategias de aprendizaje
- Utiliza una plataforma *adaptive mobile learning* implementada en *Amazon Web Services*

(Sonwalkar, 2013)

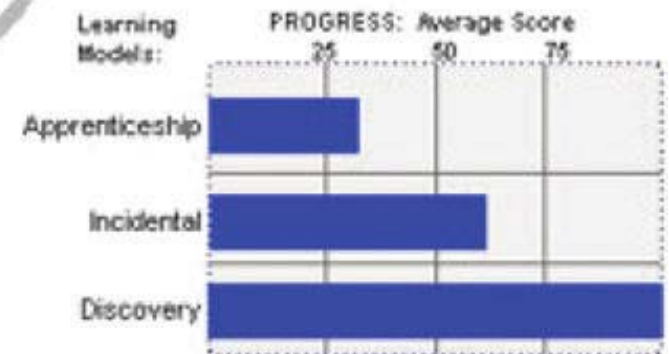
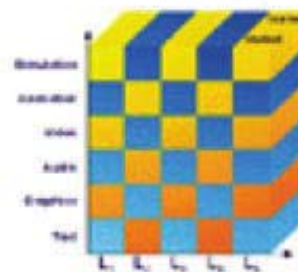
- *Framework* pedagógico
 - Las diferencias en los estilos de aprendizaje se originan desde las diferencias en las estrategias de aprendizaje que cada individuo desarrolla en función de sus experiencias de aprendizaje previas
 - Las estrategias de aprendizaje se relacionan con cinco modelos de aprendizaje
 - Principiante (aprendizaje mediante interacción estudiante-profesor)
 - Casual (aprendizaje mediante caso de estudio)
 - Inductivo (aprendizaje mediante ejemplos)
 - Deductivo (aprendizaje mediante la aplicación)
 - Por descubrimiento (aprendizaje mediante experimentación)

- Metáfora del cubo de aprendizaje (*framework* de 4 dimensiones para los aMOOC)





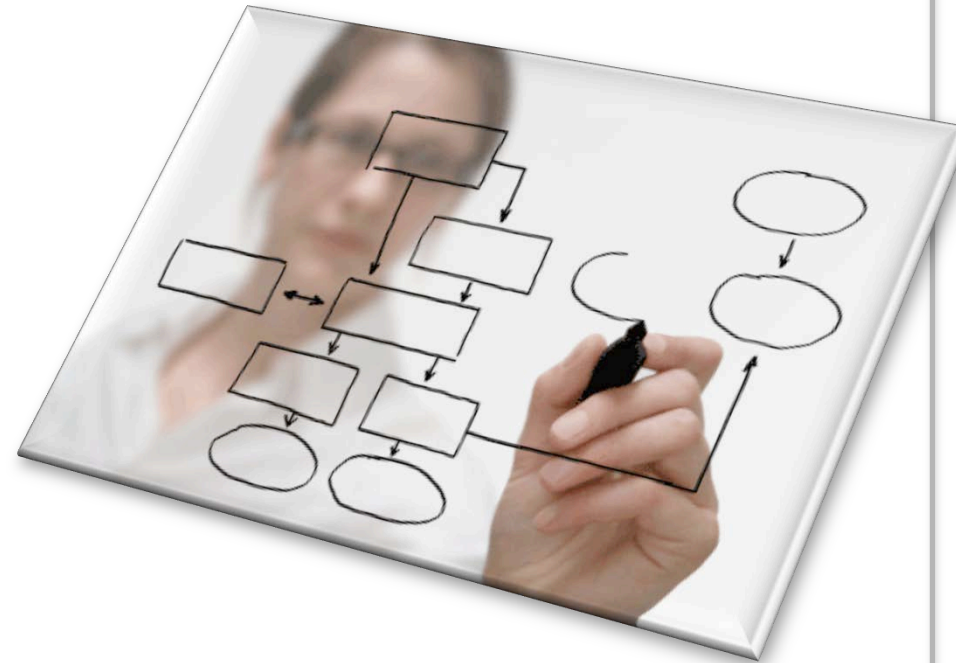
- ① User attempts to learn concept via a selected learning model
- ② User takes diagnostic test
- ③ Concept deficiencies and best learning model are identified
- ④ Remedial course is dynamically created with appropriate learning model



3. Lecciones aprendidas



- Una aproximación hacia un aprendizaje personalizado y adaptativo requiere un esfuerzo importante del diseño instruccional de la acción formativa



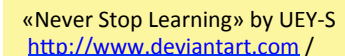


«Our Technology» by vivid-anxiety
<http://www.deviantart.com/>

- Desde una perspectiva pragmática, el diseño instruccional debe poder plasmarse en un entorno tecnológico real y cotidiano para los profesores y estudiantes
- Debe huirse de soluciones ad-hoc para integrarse/interoperar transparentemente en los entornos virtuales de aprendizaje de uso cotidiano

- Los grados de libertad a la hora de hacer un diseño instructivo decrecen de manera proporcional al crecimiento de la formalidad de la acción formativa





- El aprendizaje informal recae en el lado del que aprende. No existe la figura establecida del docente
- La personalización llega mediante los entornos personalizados de aprendizaje (PLE – *Personal Learning Environments*) y las redes personalizadas de aprendizaje (PLN – *Personal Learning Networks*)

PLE



- Se pueden tender puentes de interoperabilidad entre los entornos institucionales de aprendizaje y los PLE (García-Peñalvo et al., 2011)



INSTITUCIONAL

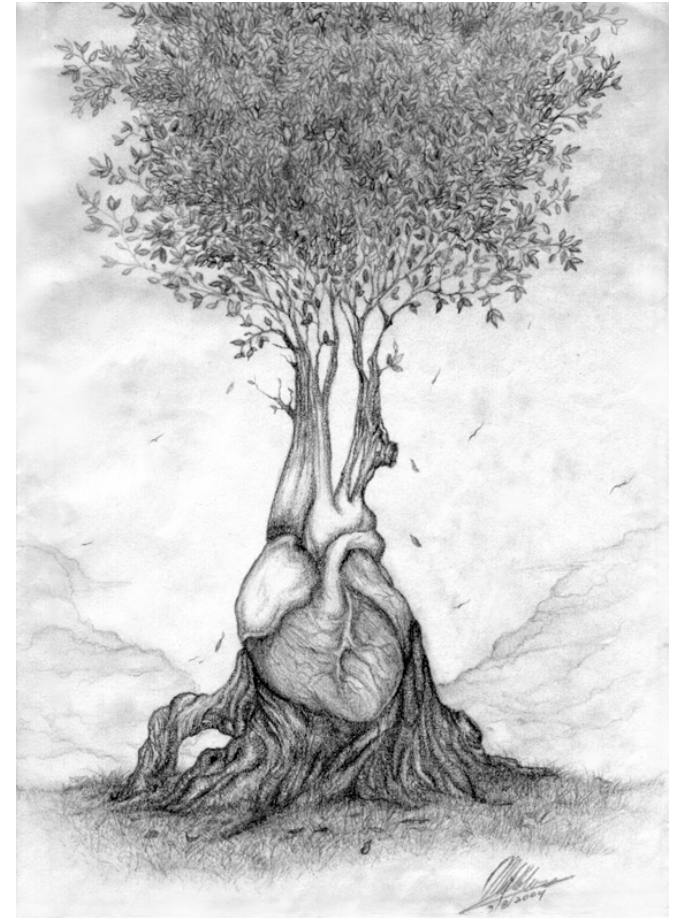
Aprendizaje controlado y con un conjunto predeterminado de herramientas

PERSONAL

Aprendizaje a lo largo de la vida con las herramientas y recursos que el usuario desea utilizar

- Los sistemas adaptativos deben obtener realimentación para mejorar su eficiencia
- Las recomendaciones o vistas adaptadas no debieran ser irreversibles, de manera que los usuarios puedan acceder a otros puntos de vista

- La mejor adaptatividad es la que se consigue aplicando un mayor esfuerzo e involucración del factor humano, tanto a nivel docente como a nivel discente
- Los mejores sistemas adaptativos son los que apoyan la acción tutorial reduciendo el esfuerzo pero sin prescindir del factor humano



«Human heart» by erlondeiel
<http://www.deviantart.com/>



4. Referencias

La personalización del aprendizaje: Un
objetivo a nuestro alcance

- Berlanga, A. J., & García-Peñalvo, F. J. (2005). IMS LD reusable elements for adaptive learning designs. *Journal of Interactive Media in Education*, 11
- Berlanga, A. J., & García-Peñalvo, F. J. (2008). Learning Design in Adaptive Educational Hypermedia Systems. *Journal of Universal Computer Science*, 14(22), 3627-3647
- Brusilovsky, P. (1996). Methods and techniques of adaptive hypermedia. *User Modeling and User Adapted Interaction*, 6(2-3), 87-129
- Brusilovsky, P. (2001). Adaptive Hypermedia, en User Modeling and User-Adapted Interaction. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 11(1-2), 87-110
- Brusilovsky, P., Weber, G., & Schwarz, E. (1996). A tool for developing adaptive electronic textbooks on WWW. *Proceedings of AACE WebNet-96* (pp. 64-69). Charlottesville, VA, USA: AACE
- Carro, R. M., Pulido, E., & Rodríguez, P. (1999). TANGOW: Task-based Adaptive learner Guidance On the WWW. In P. Brusilovsky & P. De Bra (Eds.), *Proceedings of the 2nd Workshop on Adaptive Systems and User Modeling on the Web at the 8th International World Wide Web Conference* (Vol. CS-Report 99-07, pp. 49-57). Eindhoven: TUE
- Cornellá, A. (2000). *Infonomia.com: La empresa es información*. Bilbao: Deusto
- De Bra, P., & Ruiter, J. P. (2001). AHA! Adaptive Hypermedia for All. *Proceedings of the AACE WebNet Conference. WebNet2001* (pp. 262-268). Charlottesville, VA, USA: AACE
- Fidalgo, Á., Sein-Echaluce, M. L., Lerís, D., & Castañeda, O. (2013). Teaching Innova Project: The incorporation of adaptable outcomes in order to grade training adaptability. *Journal of Universal Computer Science*, 19(11), 1500-1521. doi: 10.3217/jucs-019-11-1500

- García-Peñalvo, F. J. (2008). *Advances in E-Learning: Experiences and Methodologies*. Hershey, PA, USA: Information Science Reference (formerly Idea Group Reference)
- García-Peñalvo, F. J., Conde, M. A., Alier, M., & Casany, M. J. (2011). Opening Learning Management Systems to Personal Learning Environments. *Journal of Universal Computer Science*, 17(9), 1222-1240
- Henze, N., & Nejdl, W. (1999). Adaptivity in the KBS Hyperbook System. In P. Brusilovsky & P. De Bra (Eds.), *Proceedings of the 2nd Workshop on Adaptive Systems and User Modeling on the Web at the 8th International World Wide Web Conference* (Vol. CS-Report 99-07, pp. 67-74). Eindhoven: TUE
- Kobsa, A., Koenemann, J., & Pohl, W. (2001). Personalized hypermedia presentation techniques for improving online customer relationships. *The Knowledge Engineering Review*, 16(2), 111-155
- Kravcik, M., & Specht, M. (2004). Authoring Adaptive Courses: ALE Approach. *Advanced Technology for Learning*, 1(4), 215-220
- Negroponte, N. (1995). *Being digital*. New York: Vintage Publishing
- Papanikolaou, K. A., Grigoriadou, M., Kornilakis, H., & Magoulas, G. D. (2003). Personalizing the Interaction in a Web-based Educational Hypermedia System: The Case of INSPIRE. *User Modeling and User Adapted Interaction*, 12, 213-267
- Sonwalkar, N. (2013). The First Adaptive MOOC: A Case Study on Pedagogy Framework and Scalable Cloud Architecture—Part I. *MOOCs Forum*, 1(1), 22-29. doi: 10.1089/mooc.2013.0007

Preguntas

“Los grandes conocimientos
engendran las grandes dudas”

Aristóteles



que pasa? by ~arnauLon
<http://www.deviantart.com>

- Nos puedes seguir en...
 - <http://grial.usal.es>
 - <http://www.facebook.com/grialusal>
 - http://twitter.com/grial_usal



Una panorámica del estado actual de la adaptación del aprendizaje

Dr. Francisco José García Peñalvo

Grupo GRIAL – Instituto de Ciencias de la Educación
Universidad de Salamanca

fgarcia@usal.es

<http://grial.usal.es>

<http://twitter.com/frangp>