

# Adaptatividad y Learning Analytics: Sinergias para el futuro de la formación on-line

**Dr. Francisco José García Peñalvo**

GRupo de investigación en InterAcción y eLearning (GRIAL)  
Instituto de Ciencias de la Educación  
Universidad de Salamanca

[fgarcia@usal.es](mailto:fgarcia@usal.es)  
<http://grial.usal.es>  
<http://twitter.com/frangp>



Seminario: Aprendizaje Adaptativo y Gamificación  
Universidad Internacional Menéndez Pelayo  
Palau de Pineda, Valencia, 9 de julio de 2014



# Sumario



1. Introducción
2. Analítica del aprendizaje
3. Visualización de la información
4. Modelo de Analítica Visual en eLearning
5. Adaptatividad
6. SHA Educativos. Un repaso al estado del arte
7. Casos prácticos
8. Conclusiones
9. Referencias



# 1. INTRODUCCIÓN

# La era digital

- 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/>

# Las tecnologías forman parte de la vida cotidiana



# En el contexto educativo aportan un amplio conjunto de caminos por explorar



Este amplio abanico de opciones tecnológicas es visto por muchos como una fuente de interesantes posibilidades para el aprendizaje



«Opportunity» by alterOfnotions  
<http://www.deviantart.com>

# Mientras que para otros es más bien una amenaza



Aunque el problema no radica en la tecnología en sí, sino en el uso que de ella se haga



«The right decision» by djailledie  
<http://www.deviantart.com>

# Principales tendencias que impulsarán los cambios en la educación superior en los próximos 5 años



- La integración del aprendizaje en línea, híbrido y colaborativo
- La creciente ubicuidad de los medios sociales
- El cambio de los estudiantes como consumidores a estudiantes como creadores
- El aumento del aprendizaje y la evaluación a través de datos

1 o 2 años

3 o 5 años



<http://cdn.nmc.org/media/2014-nmc-horizon-report-he-EN-SC.pdf>

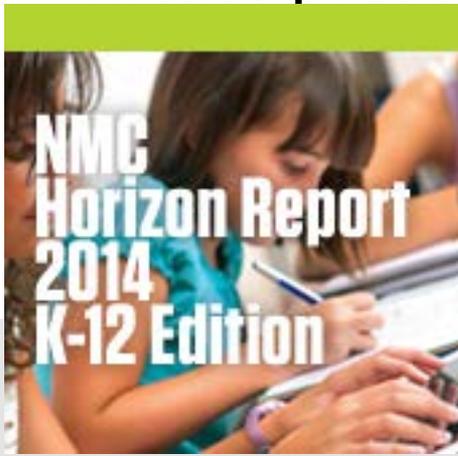
# Principales tendencias que impulsarán los cambios en la educación pre-universitaria en los próximos 5 años



- Repensar los roles de los profesores
- Moverse hacia aproximaciones de aprendizaje más activo (*deeper learning*)
- Centrarse en los contenidos educativos en abierto
- Incrementar los diseños de aprendizaje híbrido virtual-presencial

1 o 2 años

3 o 5 años



<http://cdn.nmc.org/media/2014-nmc-horizon-report-k12-EN.pdf>

# Principales obstáculos de la educación superior en los próximos 5 años



- El bajo nivel de habilidades digitales
- La falta de incentivos para los docentes
- La pugna entre los nuevos modelos de educación
- La generalización de la innovación en la enseñanza
- La extensión del acceso a las tecnologías
- La conservación de la importancia de la educación

Dificultad

+



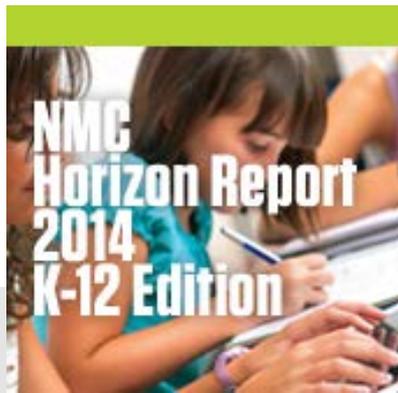
<http://cdn.nmc.org/media/2014-nmc-horizon-report-he-EN-SC.pdf>

# Principales obstáculos de la educación pre-universitaria en los próximos 5 años



- Crear oportunidades de aprendizaje auténtico (*authentic learning*)
- Integrar el aprendizaje personalizado
- Incentivar el pensamiento complejo y la comunicación
- Seguridad de los datos de los estudiantes
- La pugna entre los nuevos modelos de educación
- La conservación de la importancia de la educación

-  
Dificultad  
+



<http://cdn.nmc.org/media/2014-nmc-horizon-report-k12-EN.pdf>

# Tecnologías con impacto en la educación superior en los próximos 5 años

- *Flipped classroom*
  - Analíticas del aprendizaje
  - Impresión 3D
  - Juegos y gamificación
  - *Quantified self*
  - Asistentes virtuales
- 1 año o menos
- 2 o 3 años
- 4 o 5 años

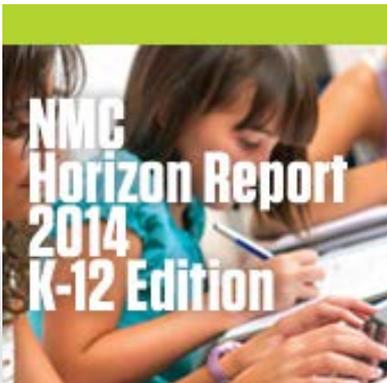


<http://cdn.nmc.org/media/2014-nmc-horizon-report-he-EN-SC.pdf>

# Tecnologías con impacto en la educación pre-universitaria en los próximos 5 años

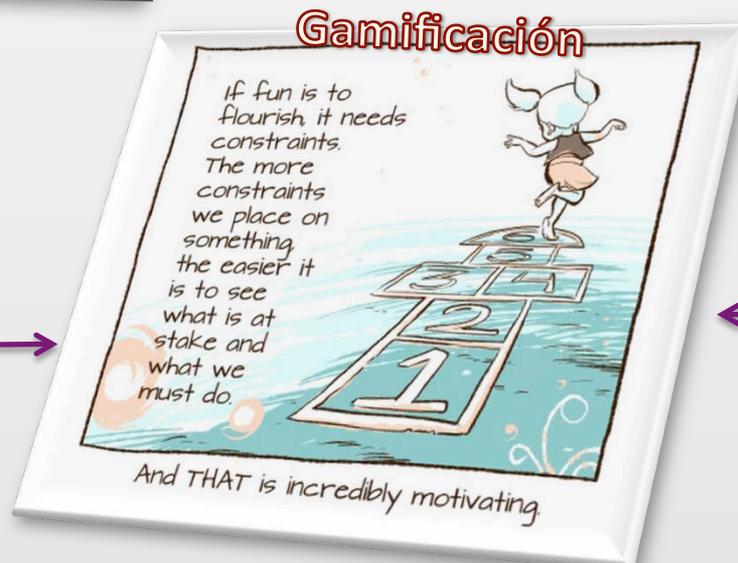
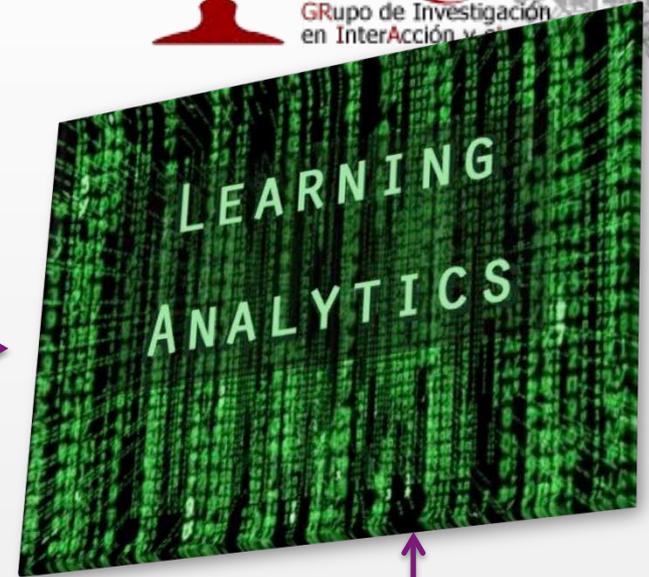


- Llevar su propio dispositivo (*Bring Your Own Device* - BYOD)
  - *Cloud computing*
  - Juegos y gamificación
  - Analíticas del aprendizaje
  - Internet de las cosas
  - Tecnología *wearable*
- 1 año o menos
- 2 o 3 años
- 4 o 5 años



<http://cdn.nmc.org/media/2014-nmc-horizon-report-k12-EN.pdf>

# Se han elegido como temas emergentes





## **2. ANALÍTICA DEL APRENDIZAJE**

# La importancia de los datos

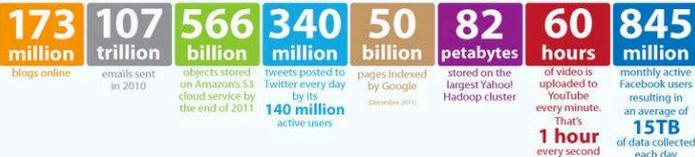
## Where is your DATA?

Research says digital data will grow to 2.75 zettabytes in 2012 and rocket toward nearly 8 zettabytes by 2015.<sup>1</sup> How are we creating, replicating, saving, mining, and analyzing all of this data?<sup>2</sup> What does our data driven reality of today tell us about the future?

2012:  
**2.75**  
ZETTABYTES

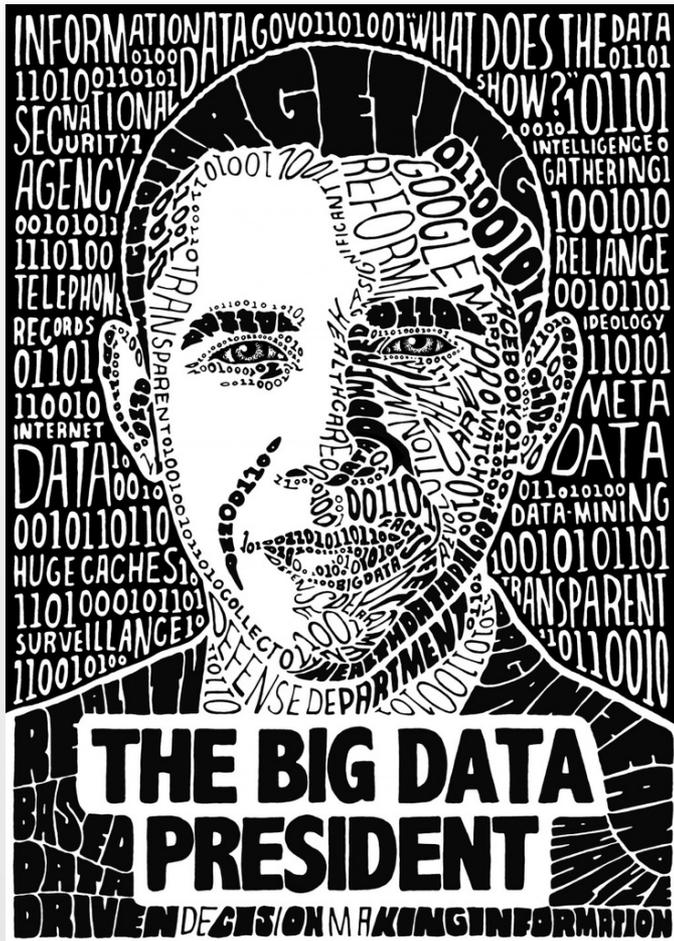
2015:  
**8**  
ZETTABYTES

DIGITAL DATA IN THE WORLD



- El término analítica se aplica a los esfuerzos en la explotación de datos de diversas fuentes para ayudar a las organizaciones a ser más eficaces
- Ayuda al evaluar las acciones pasadas para estimar el potencial de las acciones futuras, con las cuales tomar mejores decisiones y adoptar estrategias más eficaces, ya sea a nivel organizacional o individual
- El análisis de datos ayuda a mejorar la forma de
  - ✓ Utilizar los datos para obtener una visión más profunda
  - ✓ Tomar decisiones más inteligentes
  - ✓ Ejecutar las decisiones de una forma más consistente
  - ✓ Obtener mejores resultados

# Alfabetización de datos



- La capacidad de entender las tablas, gráficos, datos y los conceptos principales y terminologías de la estadística
- Los datos carecen de utilidad sin la capacidad de analizarlos
- “Comprensión de qué significan los datos, incluyendo cómo leer gráficos y tablas debidamente, sacar conclusiones correctas de los datos, y reconocer cuándo los datos están siendo utilizados en forma engañosa o inapropiada” (Carlson et al., 2011)
- “La capacidad de formular y responder preguntas usando datos como parte del pensamiento basada en la evidencia; el uso de los datos apropiados, herramientas y representaciones para apoyar esta idea; interpretar la información a partir de datos, desarrollar y evaluar inferencias y explicaciones basadas en datos; y utilizar los datos para resolver problemas reales y comunicar sus soluciones” (Vahey et al., 2006)

# Evolución



*Analytics 1.0*  
*Business intelligence*

- Sistemas de información ad hoc
- Conjuntos de datos limitados: mucho tiempo dedicado a la preparación de los datos
- Explicación de fenómenos (procesos) pasados, no presentes o futuros
- El objetivo es mejorar los niveles internos de eficiencia

*Analytics 2.0*  
*Big data*

- Conjuntos de datos más voluminosos
- Asociado a la explosión de herramientas de Internet
- Análisis de datos no estructurados
- Nuevos perfiles laborales (*data scientists*)
- El objetivo es ganar ventaja competitiva

*Analytics 3.0*  
*Data enriched offerings*

- Aplicado a todos los sectores/industrias
- Multiplicidad de datos bajo una misma aproximación: grandes/pequeños, estructurados/desestructurados
- Equipos multidisciplinares
- Capacidad de extrapolar y predecir
- El objetivo es crear más valor

# Datos educativos

- La informática y las tecnologías móviles han provocado una evolución en la educación hacia nuevos paradigmas de enseñanza/aprendizaje
- Como consecuencia, los procesos de aprendizaje están en continua evolución, apareciendo nuevos enfoques basados en medios virtuales y sociales
- Se está en condiciones de acceder a una importante cantidad de datos almacenados, que representan el procesos de aprendizaje de individuos, grupos o instituciones, para poder analizarlos y tomar decisiones para mejorar dichos procesos



# Definición



- La analítica del aprendizaje (*learning analytics*) tiene como objetivo analizar la información generada en los procesos de aprendizaje, mejorando dichos procesos a través de la adaptación basada en las evidencias registradas (CSEV, 2014)

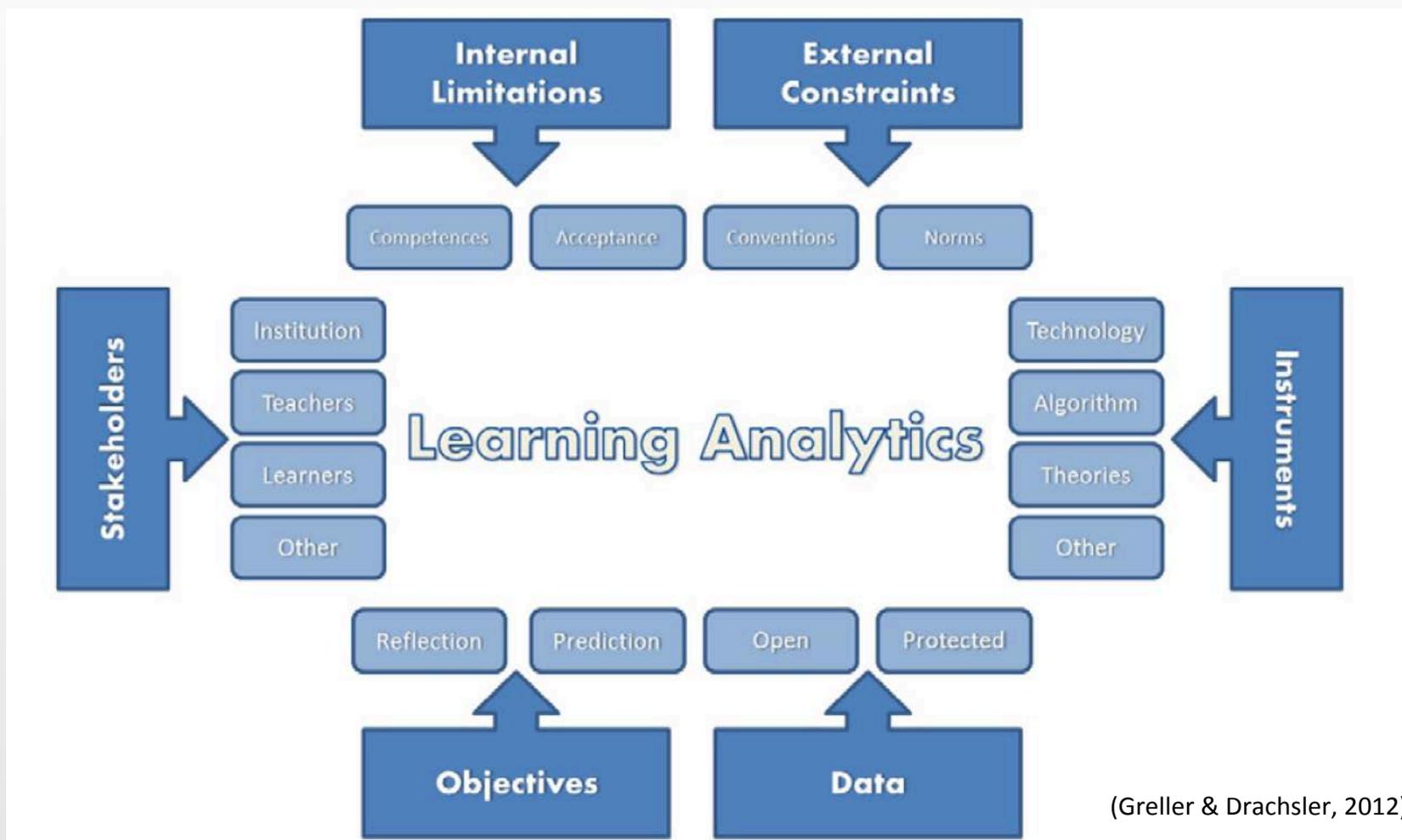
**“*Learning analytics* es el uso de datos inteligentes, datos producidos por los estudiantes, y modelos de análisis para descubrir información y conexiones sociales para predecir y asesorar sobre el aprendizaje de las personas”**

**(Siemens, 2010)**

**“*Learning analytics* es la medición, recopilación, análisis y presentación de datos sobre los estudiantes y sus contextos, con el propósito de entender y optimizar el aprendizaje y los entornos en que se produce”**

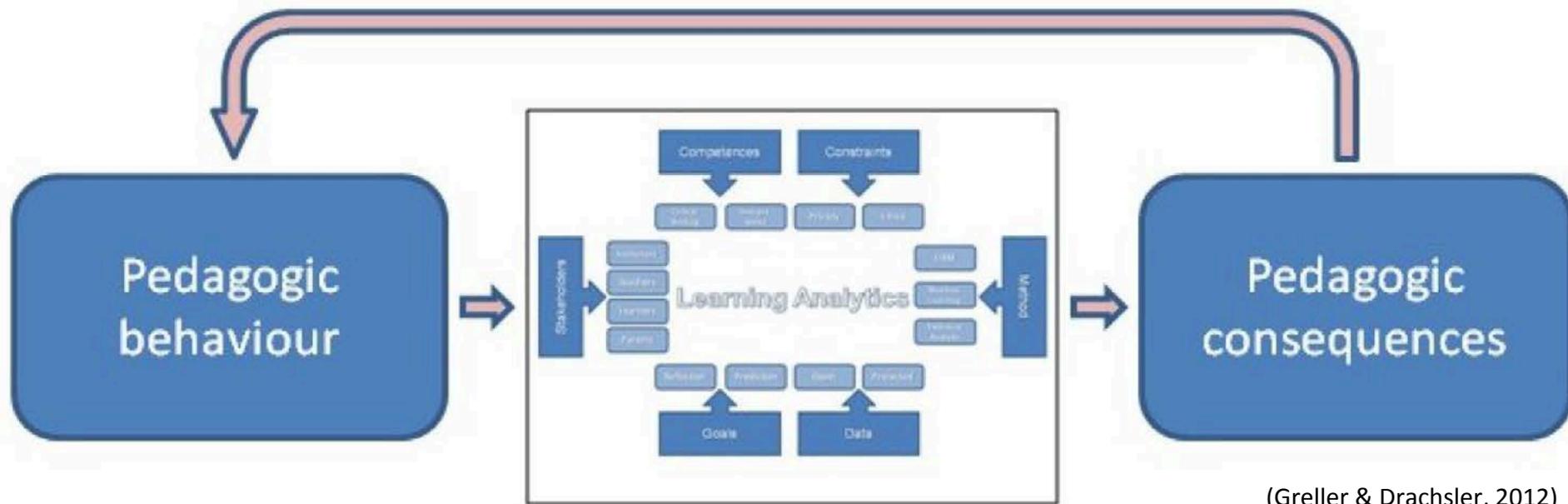
**(Ferguson, 2012)**

# Modelo para el dominio y aplicación de la analítica del aprendizaje



(Greller & Drachsler, 2012)

# Modelo para el dominio y aplicación de la analítica del aprendizaje



(Greller & Drachsler, 2012)

# Diferentes niveles de aplicación



- Existe una amplia aceptación de la necesidad de aplicar analítica de aprendizaje para los diversos interesados y a diferentes niveles a través de las instituciones educativas
  - ✓ Para cada estudiante individualmente, para reflexionar sobre sus logros y los patrones de comportamiento en relación con los demás
  - ✓ Como predicción de qué estudiantes requieren apoyo y atención especial
  - ✓ Para apoyar a los profesores a planificar planes de acción con individuos y grupos que lo requieran
  - ✓ Para el personal docente que busque mejorar las acciones formativas actuales o desarrollar nuevas ofertas curriculares
  - ✓ Para los administradores institucionales que han de tomar decisiones sobre asuntos tales como la comercialización y la contratación o la eficiencia y las medidas de efectividad

(Powell & MacNeil, 2012)

# Analítica Académica vs Analítica del Aprendizaje

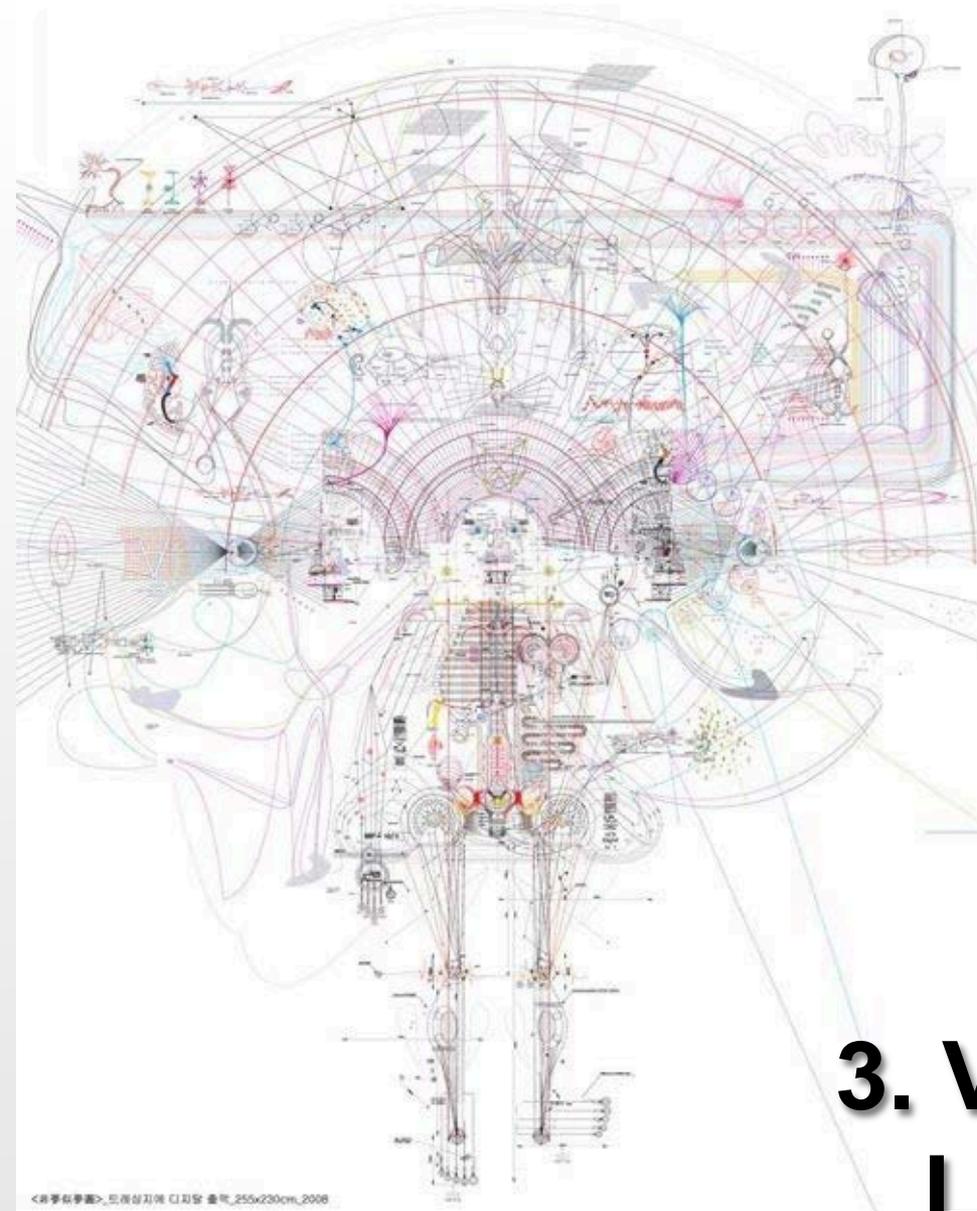


TYPE OF ANALYTICS	LEVEL OR OBJECT OF ANALYSIS	WHO BENEFITS?
Learning Analytics	<b>Course-level:</b> social networks, conceptual development, discourse analysis, “intelligent curriculum”	Learners, faculty
	<b>Departmental:</b> predictive modeling, patterns of success/failure	Learners, faculty
Academic Analytics	<b>Institutional:</b> learner profiles, performance of academics, knowledge flow	Administrators, funders, marketing
	<b>Regional</b> (state/provincial): comparisons between systems	Funders, administrators
	<b>National and International</b>	National governments, education authorities

# Analítica Visual



- Tiene como objetivo apoyar el razonamiento analítico a través de interfaces visuales interactivas
- Las herramientas de Analítica Visual hacen posible obtener un modelo mental de los datos complejos y nuevo conocimiento
- La visualización se integra como núcleo y, en conjunto con otras disciplinas científicas, mejora la división del trabajo entre el hombre y la máquina
  - ✓ Combina el razonamiento analítico con la visualización interactiva, es decir, representaciones visuales y técnicas de interacción, así como técnicas de apoyo a la producción, presentación y difusión de resultados analíticos que comuniquen información en el contexto adecuado para una variedad de audiencias (Keim & Zhang, 2011)
- Se persigue ayudar a los usuarios a descubrir las anomalías inesperadas y sorprendentes, cambios de patrones y relaciones que luego se evalúan para desarrollar nuevas ideas (Cook et al., 2007)



# 3. VISUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN

<科學科學圖>\_豆蔻舒舒的 已收藏 255x230cm\_2008

# Visualización y visualización de la información



- **Visualizar** es formar un modelo o imagen mental de algo. La visualización es una actividad cognitiva humana, no es algo que las computadoras hacen
- **Visualización de la información** es la ciencia que revela la estructura subyacente de datos usando representaciones visuales, para explotar así las capacidades de procesamiento del sistema de percepción visual humana para el descubrimiento de conocimiento y explorar, entender y analizar grandes y complejas cantidades de datos

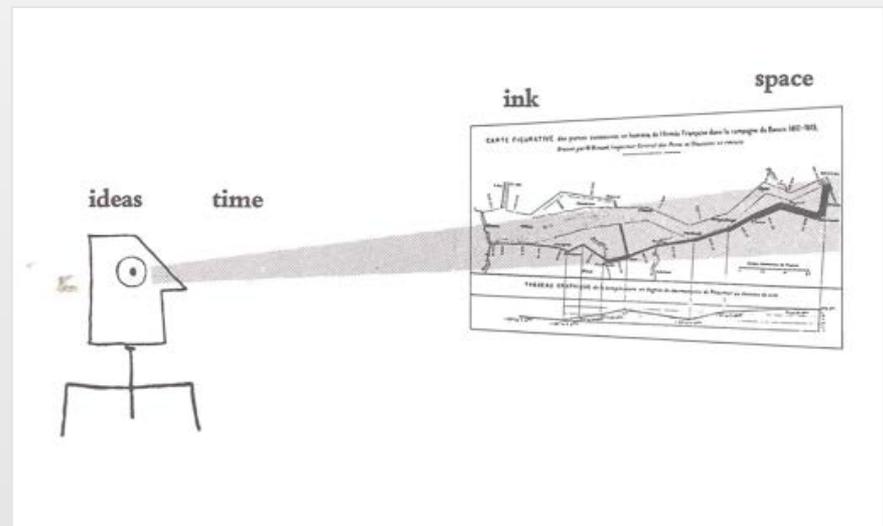


# Una visualización eficiente

- Es una buena representación de datos interesantes
  - ✓ Sustancia
  - ✓ Estadística
  - ✓ Diseño

- Consiste en la comunicación de ideas complejas con
  - ✓ Claridad
  - ✓ Precisión
  - ✓ Eficacia

- Para aportar al observador
  - ✓ El mayor número de ideas
  - ✓ En el menor tiempo
  - ✓ Mediante el uso de “poca tinta”



# Las visualizaciones deben



- “No mentir con estadísticas”, es decir, mostrar los datos para decir la verdad
- Ayudar al observador a pensar acerca de la información en vez de en el diseño
- Fomentar que el observador compare los datos
- Hacer que grandes cantidades de datos sean coherentes
- Otras consideraciones del diseño
  - ✓ Color
  - ✓ Línea y forma
  - ✓ Tipografía
  - ✓ Formato y escala

**Integridad Gráfica**

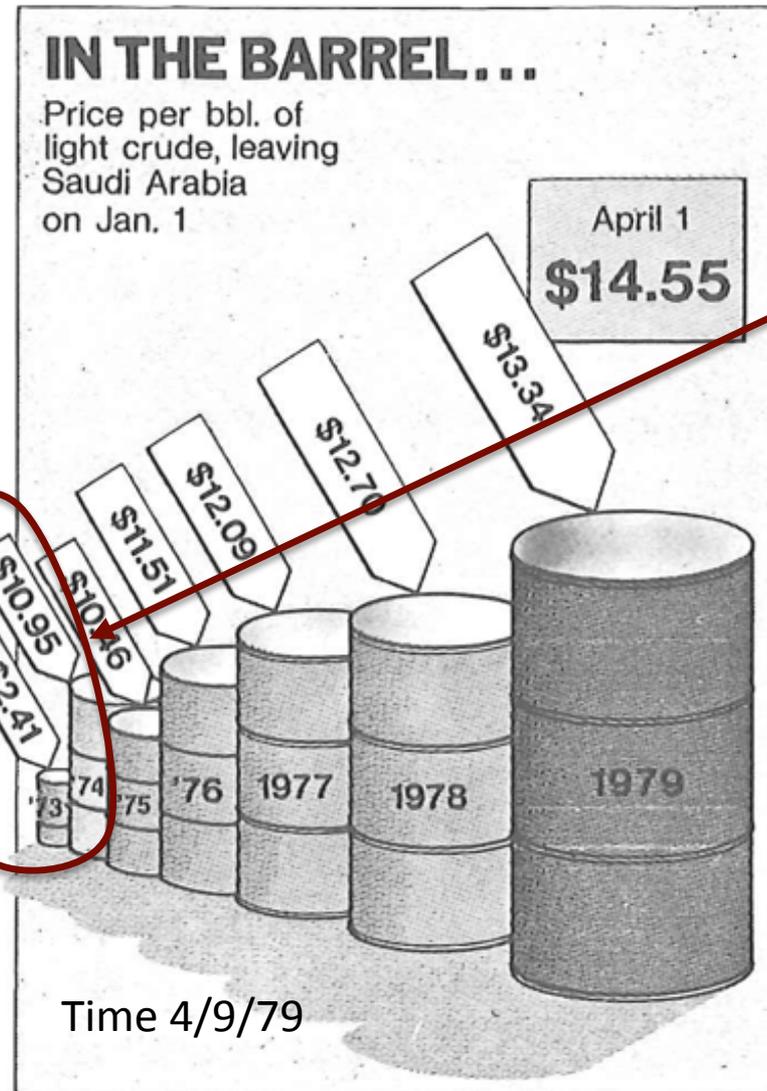
- El usuario necesita ver una representación visual, probablemente interactuar con ella, y ser capaz de despertar interés por los datos
- El objetivo principal es la **adquisición de conocimiento**

# Variación de dato vs diseño



- Si se encuentra un patrón en los datos, debe expresarse en los gráficos. No se debe confundir variación de diseño con variación de datos
- La medida del grafo debe ser proporcional a la medida de los datos
- Etiquetas claras para explicar la distorsión y los eventos en las visualizaciones
- Factor de mentira =  $\frac{\text{Tamaño del efecto en la gráfica}}{\text{Tamaño del efecto en los datos}}$

# Ejemplo del Factor de Mentira



- Variación del diseño
- 454% en los datos
  - 4280% en la gráfica

Factor de mentira = 9,4

# Problemas comunes



- Existe demasiada información para representarla de una sola vez
- Proveer del detalle de la información desde el primer vistazo no es usable, resulta desbordante
- El contexto se pierde una vez que se muestran los detalles de la información

# Soluciones aplicando técnicas de visualización de la información por ordenador



- Facilitar la interacción y el reordenamiento de la información presentada

“A graphic is **no** longer ‘**drawn**’ **once** and for all: it is ‘**constructed**’ and reconstructed (manipulated) **until** all the relationships which lie within it have been perceived . . . A graphic is never an end in itself: it is a moment **in the process of decision making**”

• (Bertin, 1981)

# Soluciones aplicando técnicas de visualización de la información por ordenador



1. *Scrolling*
2. *Magnification*
3. *The DragMag*
4. *Transparent overlays*
5. *Overview and detail*
6. *Focus and context*
7. *Zooming*

*Overview first, zoom and filter, then details on demand*

(Shneiderman, 1997)

*“Graphing data needs to be **iterative** because we often do not know what to expect of the data: a graph can help **discover** unknown aspects of the data, and once the unknown is known, we frequently **find** ourselves formulating **new questions** about the data”*

(Cleveland, 1985)



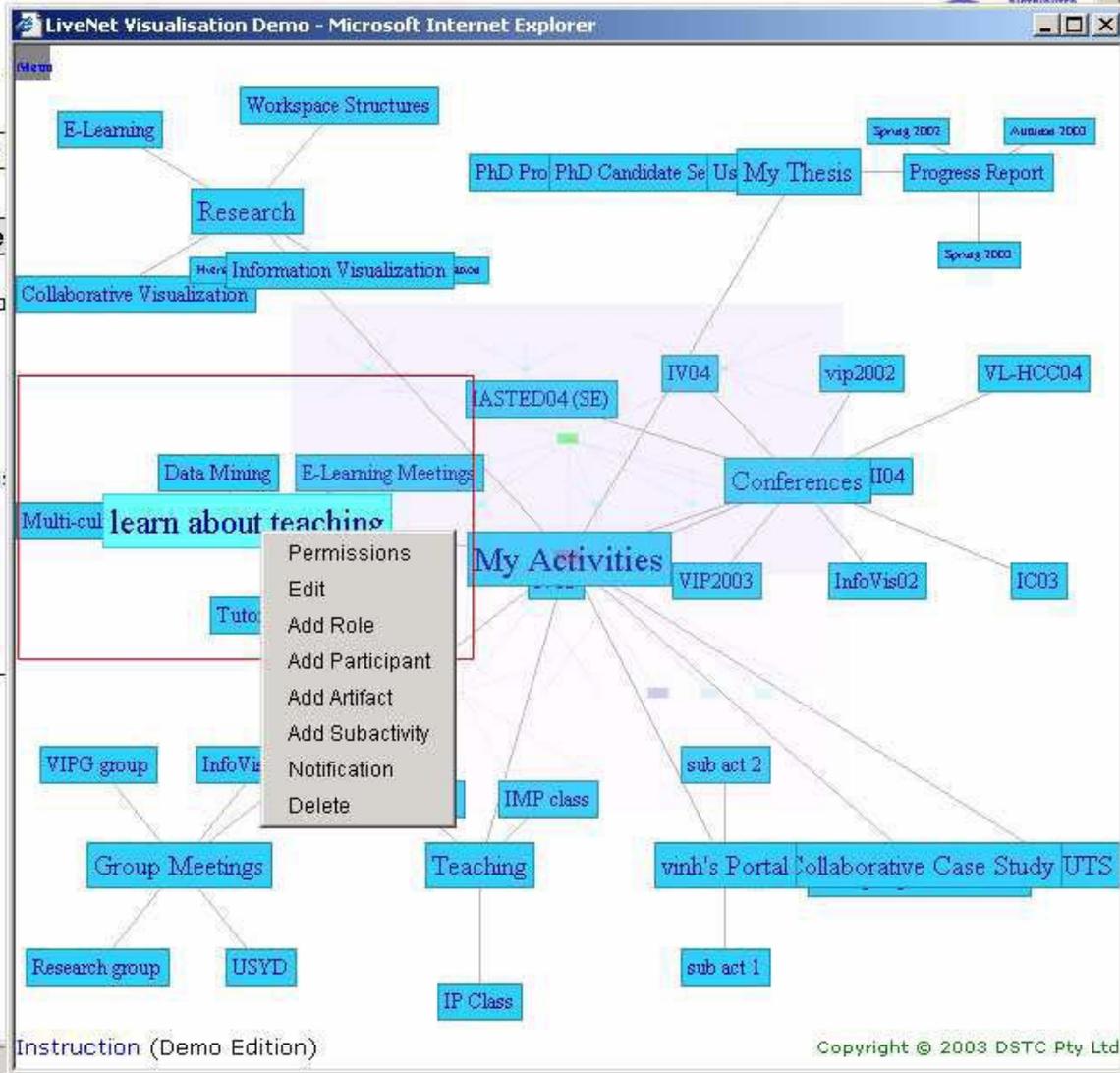
[My Activities](#) | [My Events](#) | [My Groups](#) | [My Profile](#)

**Activities**

- \* **Conferences**(vinh)
  - \* APCHI04(vinh) **NEW!**
  - \* VL-HCC04(vinh) **NEW!**
  - \* vip2002(vinh) **NEW!**
  - \* IV04(vinh) **NEW!**
  - \* IASTED04 (SE)(vinh) **NEW!**
  - \* IV03(vinh) **NEW!**
  - \* VIP2003(vinh) **NEW!**
  - \* InfoVis02(vinh) **NEW!**
  - \* IC03(vinh) **NEW!**
- \* My Thesis(vinh)
  - \* Usability Test(vinh) **NEW!**
  - \* Progress Report(vinh)
    - \* Spring 2003(vinh) **NEW!**
    - \* Autumn 2003(vinh) **NEW!**
    - \* Spring 2002(vinh) **NEW!**
  - \* PhD Candidate Seminar(vinh) **NEW!**
  - \* PhD Proposal(vinh) **NEW!**
- \* Seminar at UTS(vinh)
- \* Group Meetings(vinh)
  - \* InfoVis group(vinh) **NEW!**
  - \* VIPG group(vinh) **NEW!**

**Confere**

Co  
La:



# Datos de Moodle

Mostrando 227909 registros

Página: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 ...2280 (Siguiente)

Curso	Hora	Dirección IP	Nombre completo	Acción	Información
studium	mar 30 de septiembre de 2008, 22:55	172.20.1.36	ANA BELEN MATEOS RIBUENO	course report log	Studium
14388	mar 30 de septiembre de 2008, 22:55	83.32.185.246	PIJAR JUAN LLAMAS	resource view	El marco socio-económico del siglo XVII
Lat 1	mar 30 de septiembre de 2008, 22:55	81.34.215.137	COFINA ELENA STUPARU	course view	Latín 1º (Grupo 3)
Lat 1	mar 30 de septiembre de 2008, 22:55	81.34.215.137	COFINA ELENA STUPARU	hotpot submit	36
IMC	mar 30 de septiembre de 2008, 22:55	84.125.37.232	MARIA YOLANDA HERRERO GONZALEZ	resource view	Tarea
IMC	mar 30 de septiembre de 2008, 22:55	84.125.37.232	MARIA YOLANDA HERRERO GONZALEZ	resource view	Tarea
IMC	mar 30 de septiembre de 2008, 22:55	84.125.37.232	MARIA YOLANDA HERRERO GONZALEZ	assignment view	Trabajo
studium	mar 30 de septiembre de 2008, 22:55	172.20.1.36	ANA BELEN MATEOS RIBUENO	course view	Studium
studium	mar 30 de septiembre de 2008, 22:55	172.20.1.36	ANA BELEN MATEOS RIBUENO	user login	16
IMC	mar 30 de septiembre de 2008, 22:55	84.125.37.232	MARIA YOLANDA HERRERO GONZALEZ	resource view	Tarea
Bioqmedteor	mar 30 de septiembre de 2008, 22:55	79.153.53.106	ANA BELEN MATEOS RIBUENO	user view all	
14388	mar 30 de septiembre de 2008, 22:55	83.32.185.246	PIJAR JUAN LLAMAS	course view	HISTORIA MODERNA II
IMC	mar 30 de septiembre de 2008, 22:55	84.125.37.232	MARIA YOLANDA HERRERO GONZALEZ	course view	Información y metodología científica (cod. 100100)
Laboratorio Prog-12507-C	mar 30 de septiembre de 2008,	84.79.22.215	SANDRA ROMÁN BERNAL	user view	SANDRA ROMÁN BERNAL

Mostrando 227909 registros

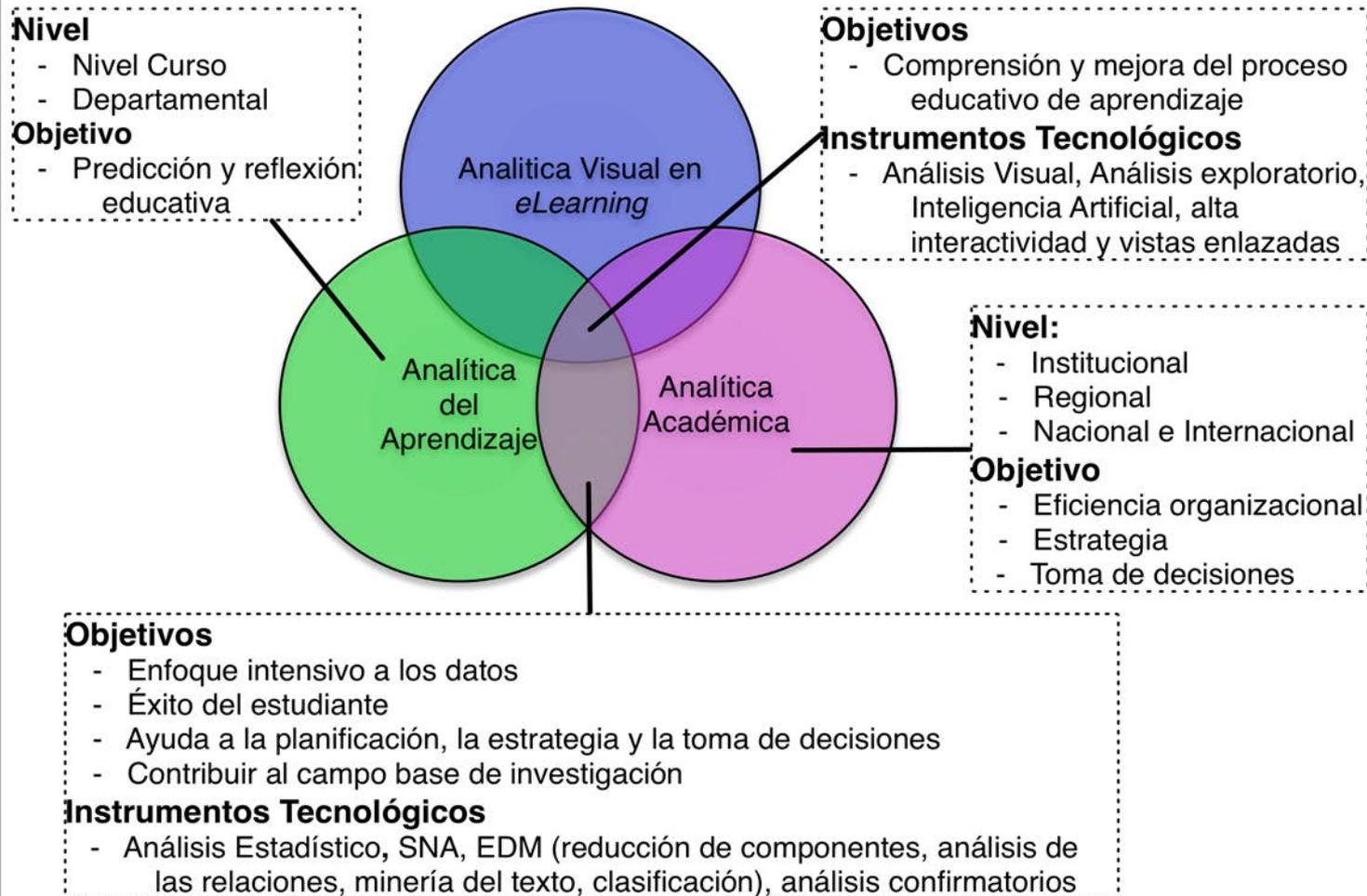
7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17

Nombre completo Acción



# 4. MODELO DE ANALÍTICA VISUAL EN ELEARNING

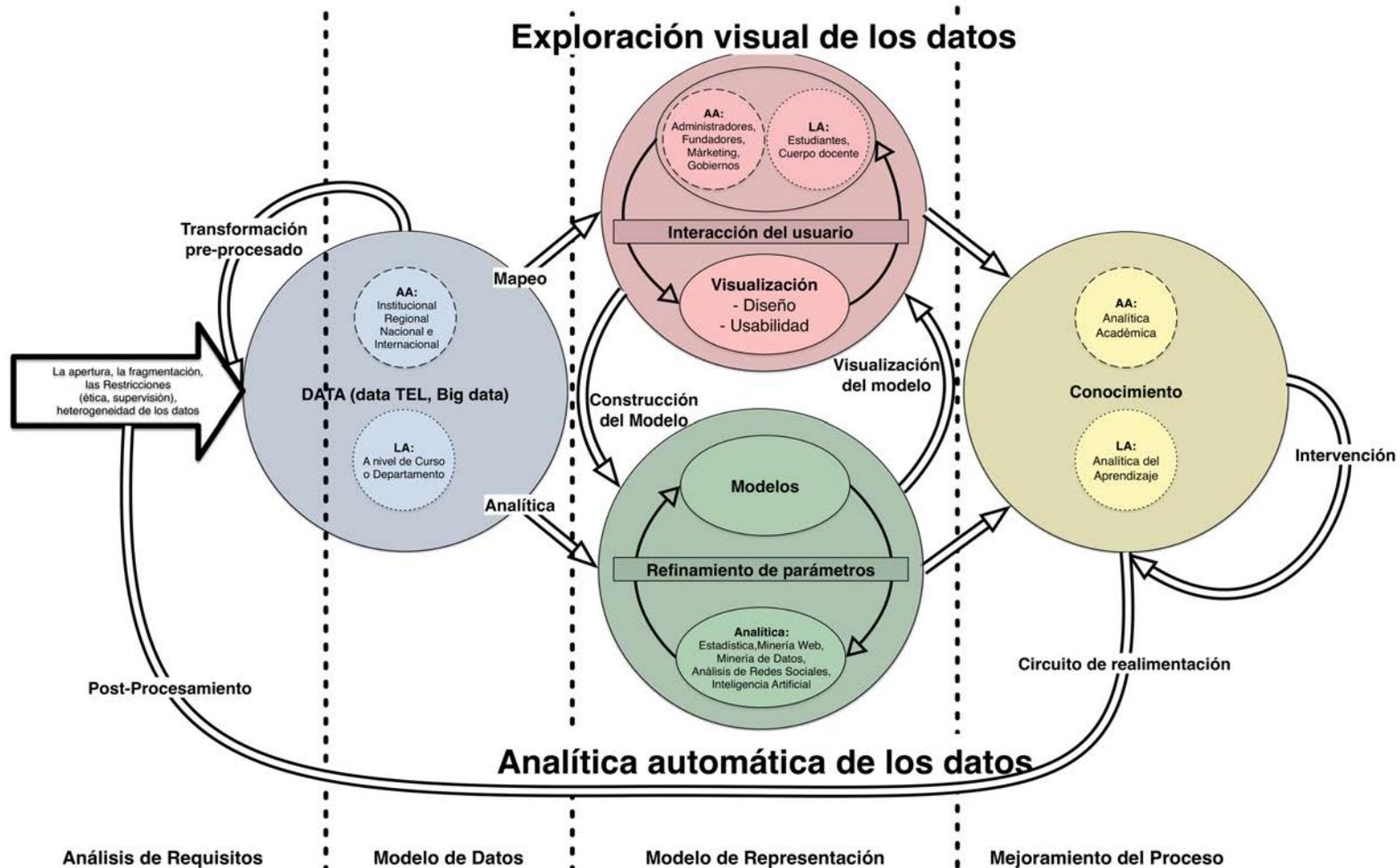
# Modelo teórico de la Visualización Analítica en eLearning (VeLA)



(Gómez et al., 2014)

# Proceso de Analítica Visual en eLearning (VeLA)

## Proceso de la Analítica Visual en eLearning



(Gómez et al., 2014)

# Necesidades del proceso VeLA



- El tipo de dato que se maneja para el análisis tiene
  - ✓ Una temporalidad variable
  - ✓ Una socialización
  - ✓ Una alta cantidad de actividades sin restricción de tiempo o espacio

se abordan específicamente las siguientes necesidades

Temporalidad

Análisis del contenido semántico

Análisis de redes sociales

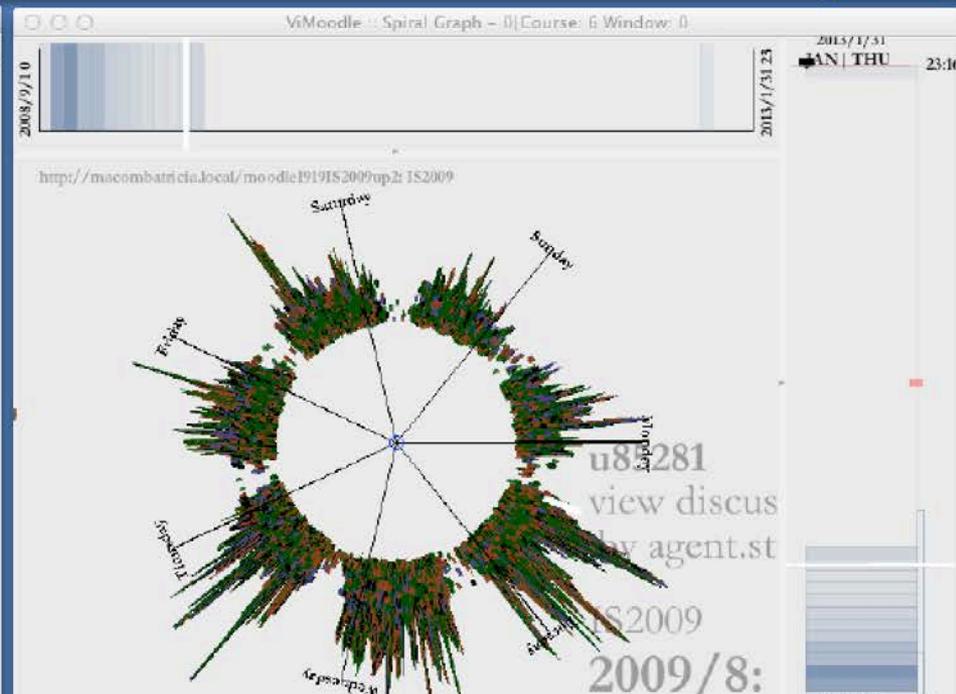
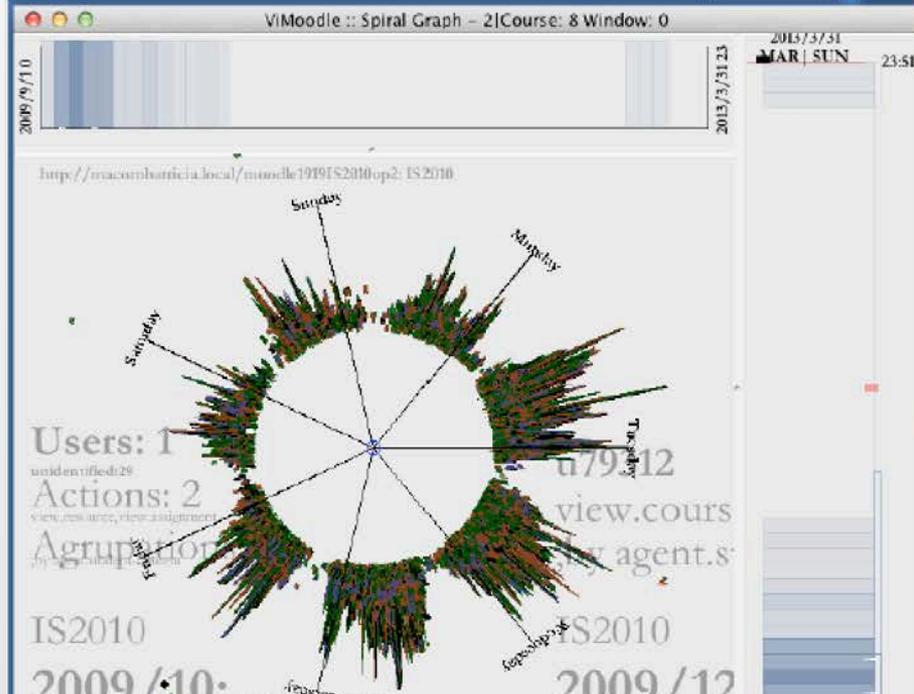
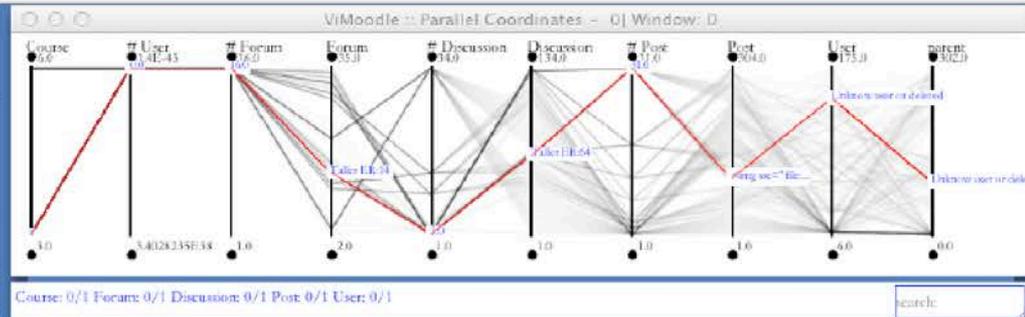
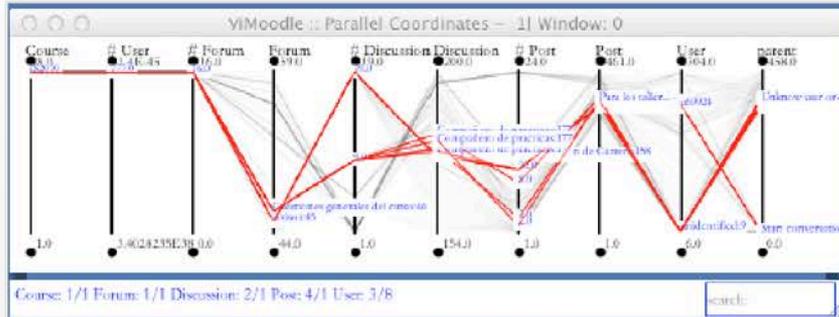
Métricas

# Línea de tiempo en espiral

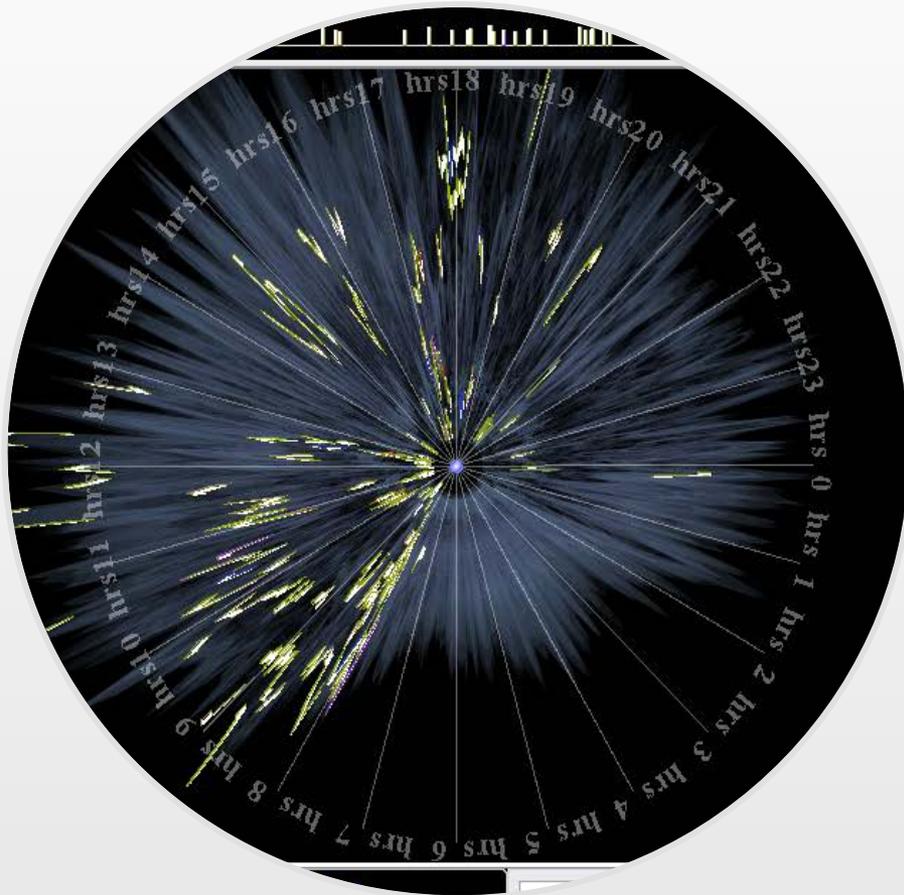


- Representación visual interactiva que se utiliza para analizar el uso de un LMS a través del tiempo
- Su objetivo es proporcionar una representación compacta de la actividad global del LMS
- La representación visual se puede adaptar a las necesidades del usuario
  - ✓ Se pueden explorar todos los datos temporales disponibles o pasar de la vista general al detalle (curso, persona, tiempo o actividad) de una persona o actividad en un período de tiempo determinados
- La visualización consta de tres paneles visuales que proporcionan diferentes vistas de datos
  - ✓ La representación principal es la línea de tiempo en espiral, en la parte central, que en su forma más simple, no es más que una secuencia de eventos codificados por colores
  - ✓ Estos están ordenados siguiendo las agujas del reloj, de forma que se colocan los datos más antiguos en el centro de la espiral y los eventos más recientes más alejados

# Línea de tiempo en espiral



# Línea de tiempo en espiral

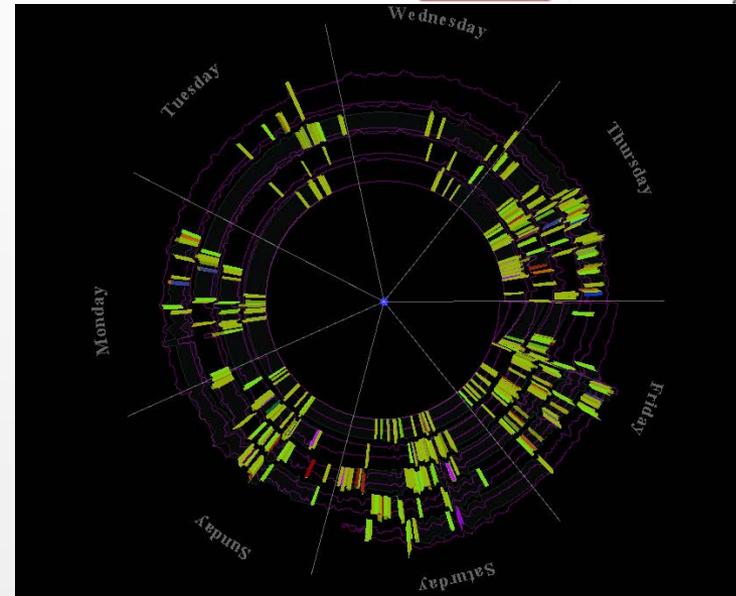
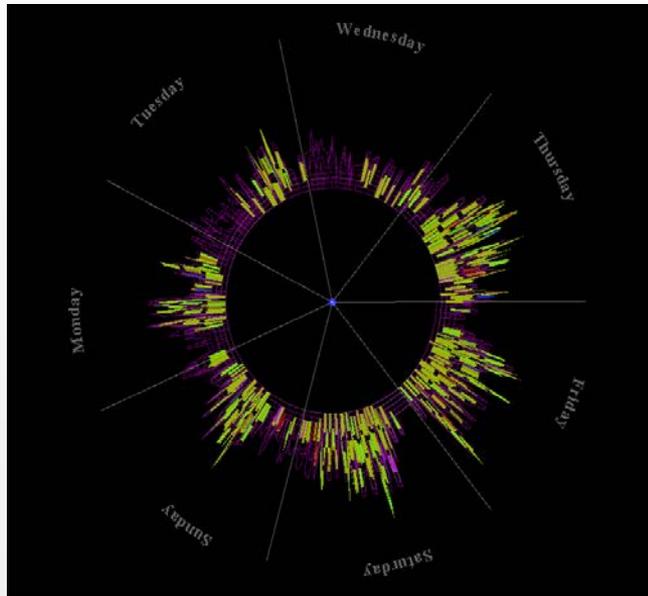


Se muestra en la figura el resultado del filtrado de las actividades realizadas por un usuario

Existe una concentración de la actividad alrededor de las 18:00 horas, además de una concentración de la actividad en torno 08:00-09:00 am

Es interesante destacar que, por el contrario de lo que cabría esperar en una plataforma educativa, todas estas actividades se llevaron fuera de un horario laboral tipo (9:00 am-2:00 pm y 3:00 pm al 6:00 pm). Así que se puede concluir que esta persona también está trabajando, por lo que él o ella utiliza normalmente la plataforma antes y después de su horario laboral

# Línea de tiempo en espiral



Dos elementos de información se consideran en el cuerpo de las líneas de tiempo. La principal es una barra de color que representa las actividades, que en este caso es del tipo de las actividades, pero se puede personalizar de manera tal que también puede representar el curso o estudiante. También estos elementos se pueden dibujar en el mismo color, por ejemplo, cuando el objetivo de la exploración es la creación de un patrón temporal general, más que el patrón de un curso en particular, persona o actividad.

La posición y orientación de cada barra se da en orden de las agujas del reloj y para ello se utiliza el registro del tiempo (en minutos) para cada actividad. La altura de la barra depende de la cantidad de actividades del mismo tipo que se produjo exactamente en el mismo minuto.

Algunos patrones temporales permanecen ocultos debido a la forma regular de la espiral, por eso se aplican técnicas de distorsión útiles para desentrañar los patrones de evolución. La idea general detrás de la distorsión en espiral es la siguiente: en lugar de tener una forma espiral regular, con un aumento constante de radio, la distancia desde el centro a la siguiente barra para ser dibujado depende de la altura de las barras anteriores en el mismo ángulo. La evolución de la espiral es muy similar a la de anillos de los árboles. Las diferentes anchuras de las líneas concéntricas producen una forma similar a una espiral distorsionada, donde la variación de anchura se produce por la acumulación de diversas actividades por unidad de tiempo. En el mismo giro de la espiral, se dibuja una línea que une los extremos de una barra a la siguiente. El polígono construido después de la conexión de todas las barras en un giro completo es la envolvente, de forma que en la siguiente vuelta, las barras se asientan sobre la envolvente del giro anterior.

Es importante mencionar que estas deformaciones dependen directamente de la anchura del espacio entre las actividades y, por tanto, a mayor amplitud en los huecos (períodos sin actividad), mayor será la compactación de la deformación y, por tanto, mayor es la posibilidad de visualizar los patrones.

# Representación de nubes de palabras

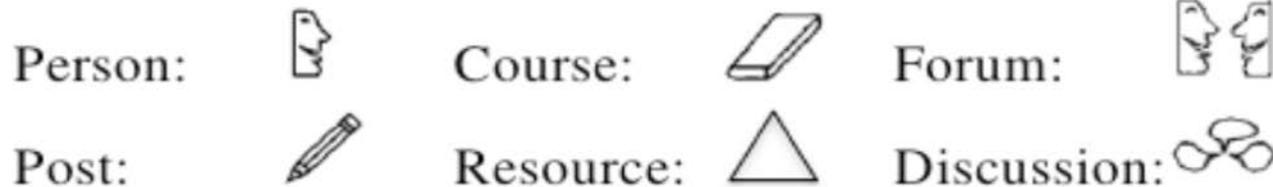


- Proporciona un medio para que los usuarios se formen una impresión general del conjunto subyacente de los contenidos y la "esencia" de lo que se está tratando
- Son una lista de las etiquetas que, por lo general se muestran en orden alfabético y ponderadas visualmente dependiendo de su popularidad
- Una etiqueta en la nube representa un cierto número de las etiquetas que se utilizan con mayor frecuencia en un área definida de interfaz de usuario
- La popularidad de una etiqueta se expresa por su tamaño de la fuente (en relación a las otras etiquetas)
- A veces, otras propiedades visuales, tales como el color de la fuente, la intensidad, o peso, también se manipulan
- Las nubes de palabras, pueden evolucionar a medida que los datos asociados cambian a través del tiempo
- Para transmitir mejor la evidencia del cambio a través de múltiples nubes de etiquetas, se ha desarrollado un nuevo tipo de etiqueta en la nube que integra, en sí misma, un gráfico de onda y gráfico de barras

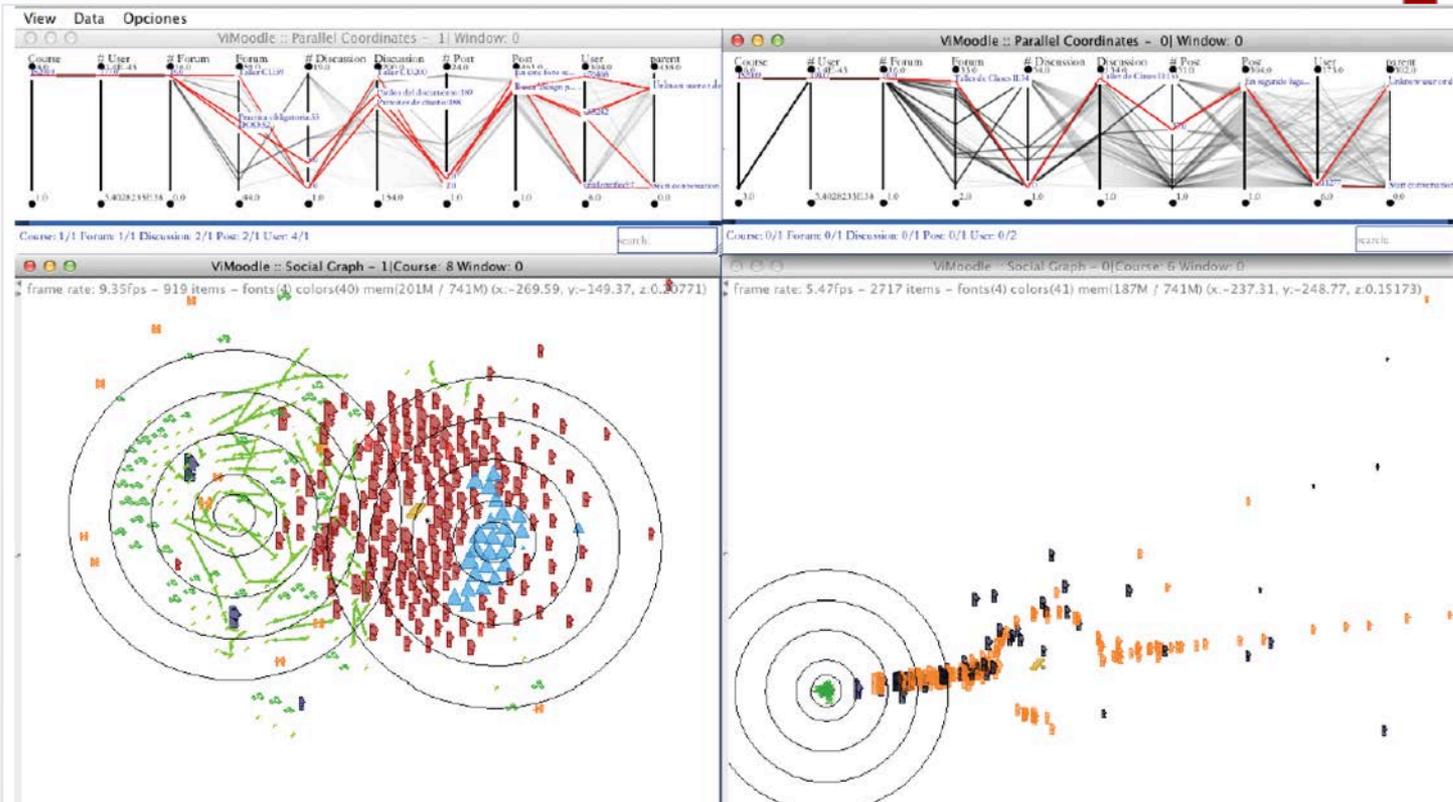


# Análisis de redes sociales

- Aunque los usuarios de los LMS han construido estructuras masivas de conectividad social, las interfaces web típicas de estas construcciones sociales siguen siendo relativamente pobres
- Esto causa problemas a sus miembros para explorar su comunidad en línea y evaluar tanto la escala como los individuos a los que está expuesta su información personal de auto medición y auto reporte
- La visualización de la red social se utiliza para representar el mapa de relaciones, con enlaces y frecuencias de actividades de los estudiantes y profesores, en función del tamaño y el color de los iconos en la misma gráfica



# Análisis de redes sociales



La posición de cada elemento en la visualización se basa en una simulación de la física de las fuerzas que interactúan entre los nodos, generando atracciones y repulsiones entre sí

Estas fuerzas dependen del peso de los elementos y, a su vez, del número de relaciones que cada uno de ellos tiene. Además, el tamaño de estos íconos depende de su grado de entrada y salida y de su jerarquía de profundidad. Cabe mencionar que estos grados están directamente relacionados con la frecuencia de interacción del usuario, lo que repercute directamente en la distancia de los nodos hacia el punto central, el curso; de forma que quedan más alejados del nodo del curso aquellos nodos menos activos

Por otra parte, en la red social, diferentes nodos se puede ocultar o cambiar de color, de forma individual o en grupo. En el caso del nodo de las personas, hay tres tipos como se puede ver en la imagen: profesores (en azul), estudiantes (rojo a la izquierda y naranja en la parte derecha de dicha figura)

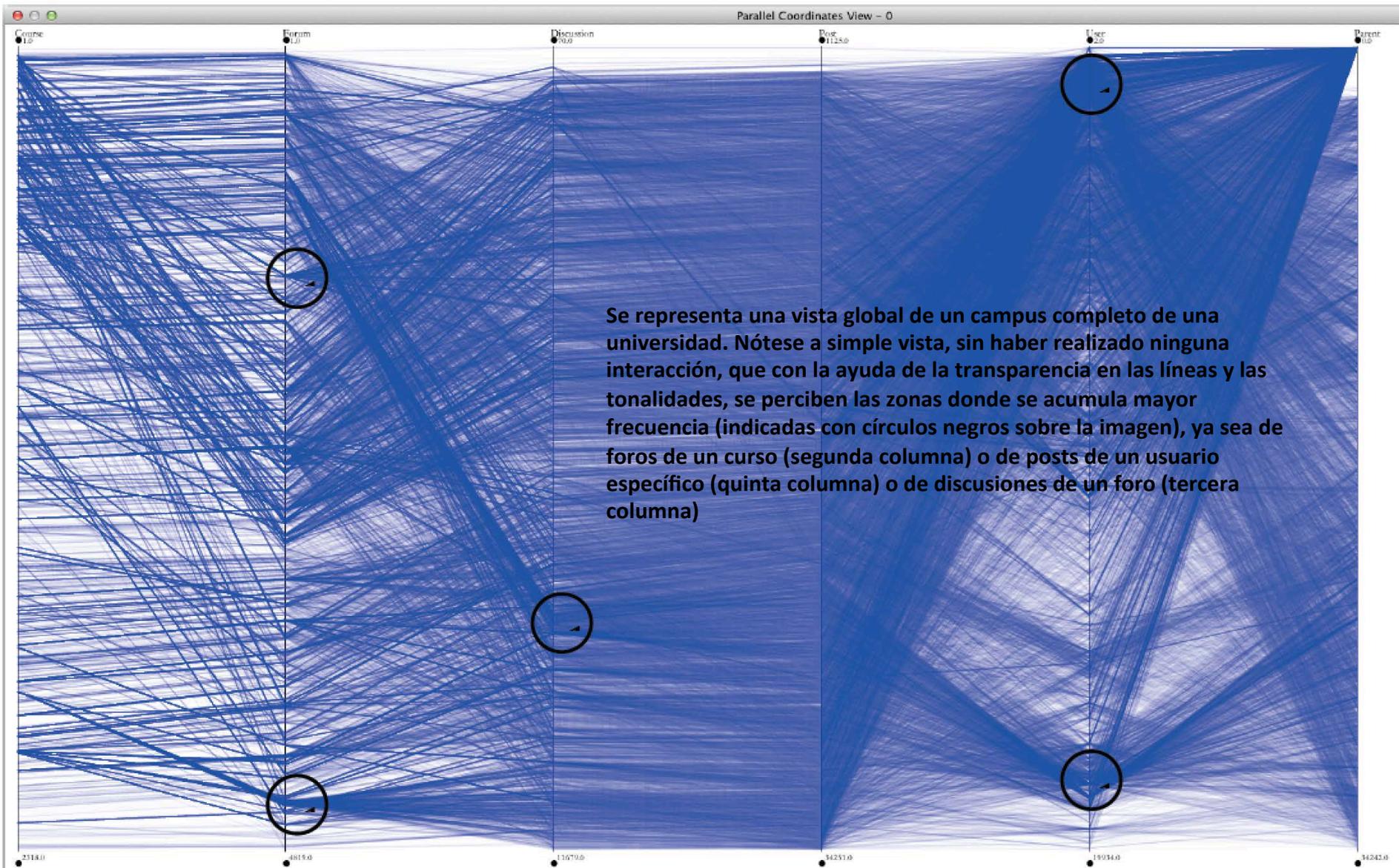
Por último, dado que se ha demostrado que la relación entre la frecuencia de la lectura y la escritura en los foros con el rendimiento de los estudiantes, y entre la frecuencia de los recursos de lectura y el rendimiento de los estudiantes, si se sigue esta idea a través del menú contextual, el usuario puede ver la distribución de los estudiantes en función de dichas relaciones (figura derecha)

# Representación de las coordenadas paralelas



- Las coordenadas paralelas son una forma común de visualizar los datos de alta dimensión en un espacio limitado para permitir la exploración de las tendencias
- Los ejes verticales representan diferentes métricas
  - ✓ Cada estudiante es una línea horizontal polígona; de igual forma para el caso de los cursos, las métricas serían el promedio de uso de los estudiantes, el promedio de notas de estos, el número de foros, discusiones y post, etc.

# Representación de las coordenadas paralelas





Personalization by ~Ossia  
<http://www.deviantart.com>

# 5. ADAPTATIVIDAD

# Nuevas reglas de los sistemas de información

- 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



# Personalización



- 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)



# Servicios orientados a los usuarios



- 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



# Tipos de propuestas



- **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

# My Yahoo, uno de los pioneros de la personalización



Bienvenido a tu página. ¿Quieres personalizarla para que refleje lo que más te interesa?  Sí, por favor. [ No, gracias. ]

¿Eres nuevo aquí? Regístrate Iniciar sesión Ayuda Obtén las nuevas apps de Yahoo! Mail Correo Mi Y! Y!h

MI YAHOO! Web Imágenes Videos Noticias Compras más

Mi pestaña principal Añadir pestaña

4 sep, 9:10 PM CEST Obtén Mi Yahoo! para móviles

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! Opciones

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

Ver fotos

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! Opciones

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 Opciones

 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 Opciones

- Correo
- Tiempo 28°C
- Horóscopo
- Agenda
- Finanzas
- Deportes



Jugar

Valores de la Bolsa Opciones

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%

# iGoogle, el más famoso



### delicious.com/frangp/

Bookmarks Tags Network Bookmarks (all IDs)

top | end | refresh expand all | collapse all | all tags (25)

- 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
- Creación de contenidos multimedia con Ultramedia
- Aprendizaje y Educación en Moviles. Blogs movilform

### Marcello Rinaldi » BlogMarcello Rinaldi

- Wikipedia y el papel de la inteligencia colectiva
- El arte de motivar, o desmotivar – Daniel Pink
- Libro (gratis) sobre e-Learning y Formación Corporativa 2.0

### España // elmundo.es

- Carromero resalta que su indulto está en la mesa del Consejo de Ministros "¿Tener una condena encima siendo inocente es hacer vida normal?", pregunta el vicesecretario de Nuevas Generaciones del PP de...
- Valenciano tras oír a Díaz: Es el primer discurso del siglo XXI que he escuchado
- Pediatras ven extremo subir de 13 a 16 años la edad de consentimiento sexual

### Tecnología // elmundo.es

- La Red facilita vivir en un ambiente democrático'
- Google presenta Android 4.4
- Nuestro hombre en Finlandia

### Los personajes y los temas

- Madonna en el medio tiempo
- De camarillas políticas y cajas de pandora
- El ruido y la furia, SOPA y Magaupload

### Barrapunto

- Hewlett-Packard y 13 subcontratas sancionadas por cesión ilegal de trabajadores
- Abierto el 'Call for Papers' para el evento 'Devopdays' en Barcelona
- Ciente de Base de Datos Universal para Linux

### Todo Pocket PC :: RSS

- Garmin y Asus se separan, un año y medio después.
- BlackBerry PlayBook: El vídeo.
- Acerca de los problemas de los servidores del foro.

### TwitterGadget

#### frangp

140

Home Mentions Directs Favorites +/-

updated: 9:19:21 PM

- digisnap:** iOS 7 is not about flat <http://bit.ly/1dQeR9v> (28 seconds ago from TweetAdder v4)
- WeejeLearning:** Class Messenger App Connects Teachers, Students, And Parents <http://ow.ly/2zDpMH> (1 minute ago from HootSuite)
- WeejeLearning:** 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> #empiles fabric 13 hours ago from TweetDark retweeted

### Portada de EL PAÍS

- 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
- Egipto se asoma al conflicto civil

### Portada // elmundo.es - deportes

- Messi paga cinco millones para evitar el proceso penal  
Leer. Escuchar
- Nibali regresa al liderato
- Javi Gracia, nuevo entrenador de Osasuna

### Deportes

- El Barcelona de baloncesto renuncia a renovar a Pete Mickeal
- España arranca con una paliza a Croacia en el Eurobasket
- Messi paga los cinco millones de euros que adeudaba a Hacienda

### Fecha y hora

Configuración

### Tiempo

#### Salamanca

Actual: Despejado  
Viento: N a 0 km/h  
Humedad: 39%

mié	jue	vie	sáb
33°   13°	29°   9°	26°   7°	24°   9°

WordReference.com

# Sistemas hipermedia adaptativos



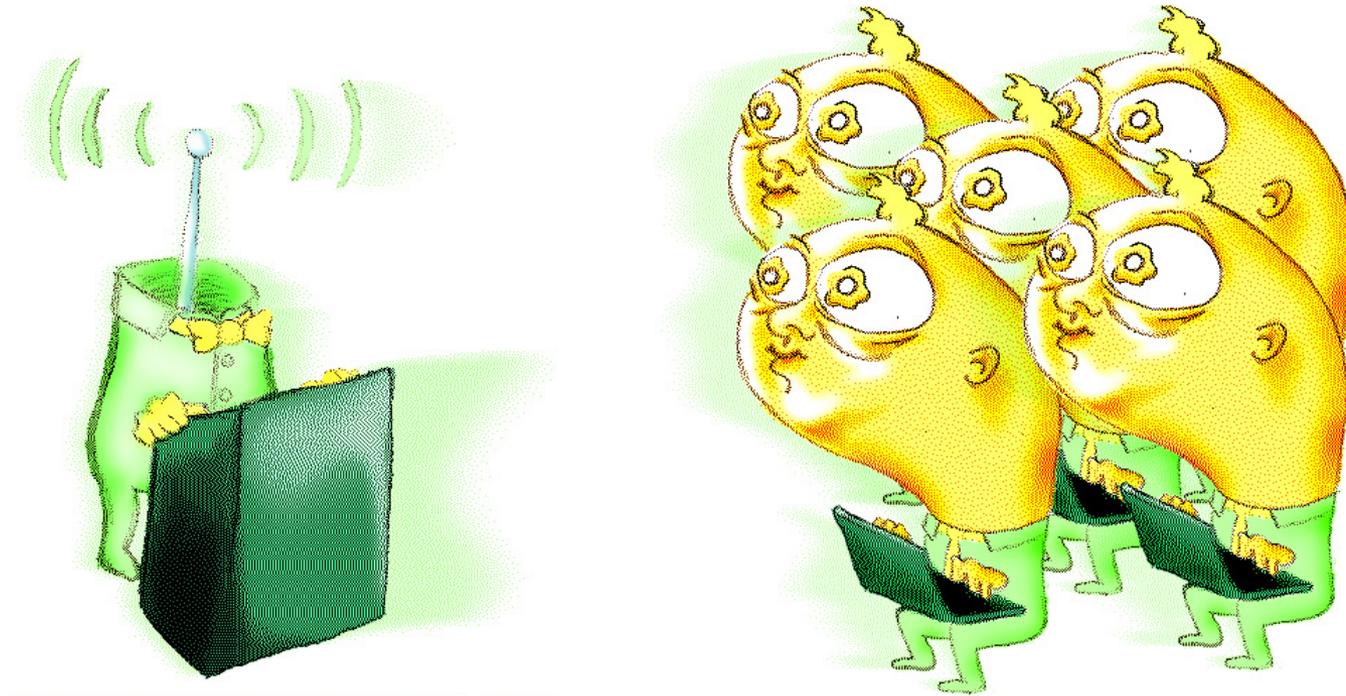
- El objetivo de un Sistema Hipermedia Adaptativo (SHA) es hacer que el sistema se adecue a las características del usuario y no al contrario, como sucede en los hipermedia "clásicos"
- Estos sistemas son capaces de adecuar tanto el contenido (presentación adaptativa) como los enlaces (soporte a la navegación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

# Sistemas hipermedia adaptativos



- 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



# Premisas que no siempre son ciertas...

- La formación *eLearning* reduce los costes



# Premisas que no siempre son ciertas...

- El esfuerzo docente en *eLearning* es muy reducido



# Premisas que no siempre son ciertas...

- Los estudiantes tienen una flexibilidad total



# Premisas que no siempre son ciertas...

- La tecnología ayuda a poner en el centro del proceso al estudiante



# Premisas que no siempre son ciertas...

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



# Cuando en realidad *eLearning* significa



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)

# Claves de la definición

- 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*



# Aquí es cuando el docente pide ayuda



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



Adaptation by Allen59  
<http://www.deviantart.com>

## 6. SHA Educativos Un repaso al estado del arte

# Sistemas Hipermedia Adaptativos con fines Educativos (SHAE)

- 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/>

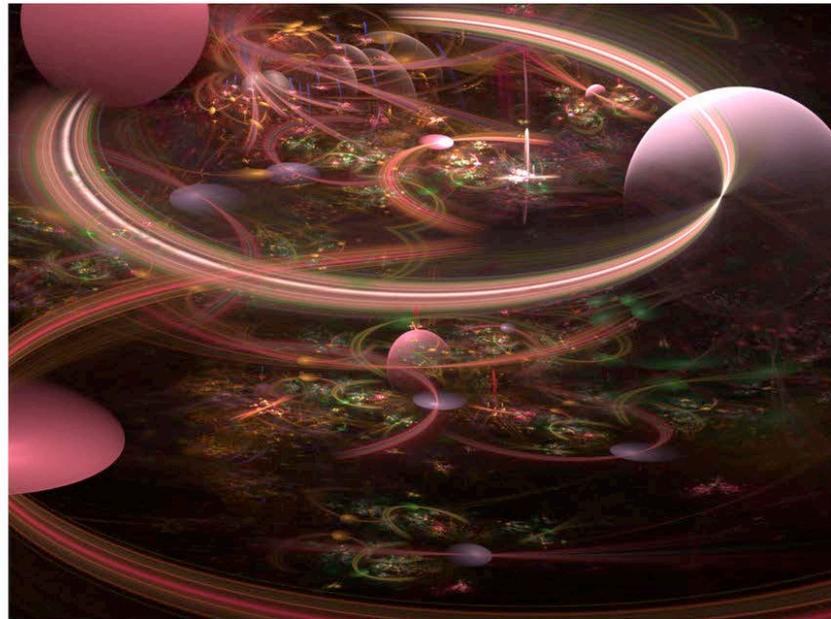
# Presentación adaptativa



- 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

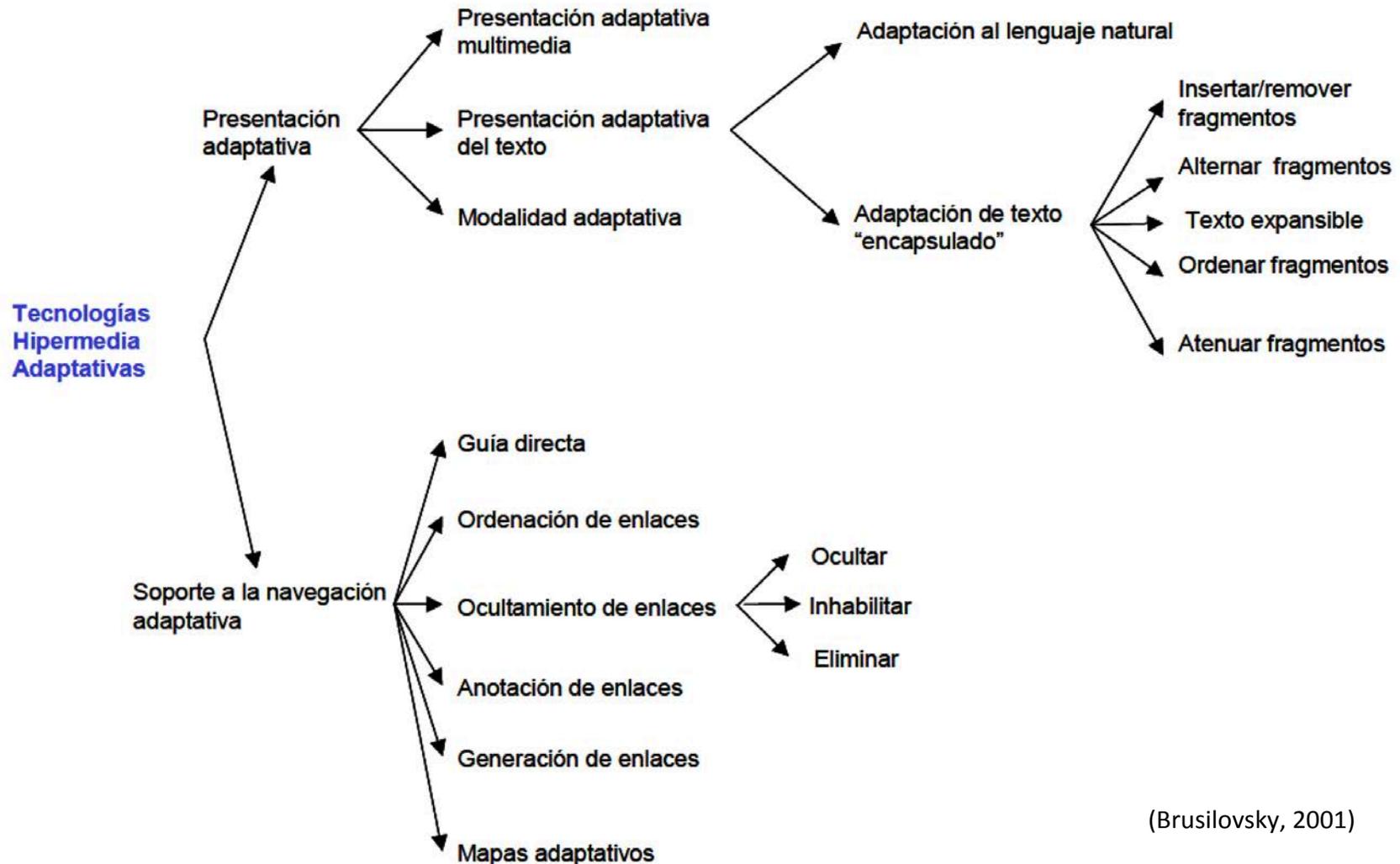
# Navegación adaptativa

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



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

# Taxonomía de las tecnologías hipermedia adaptativas



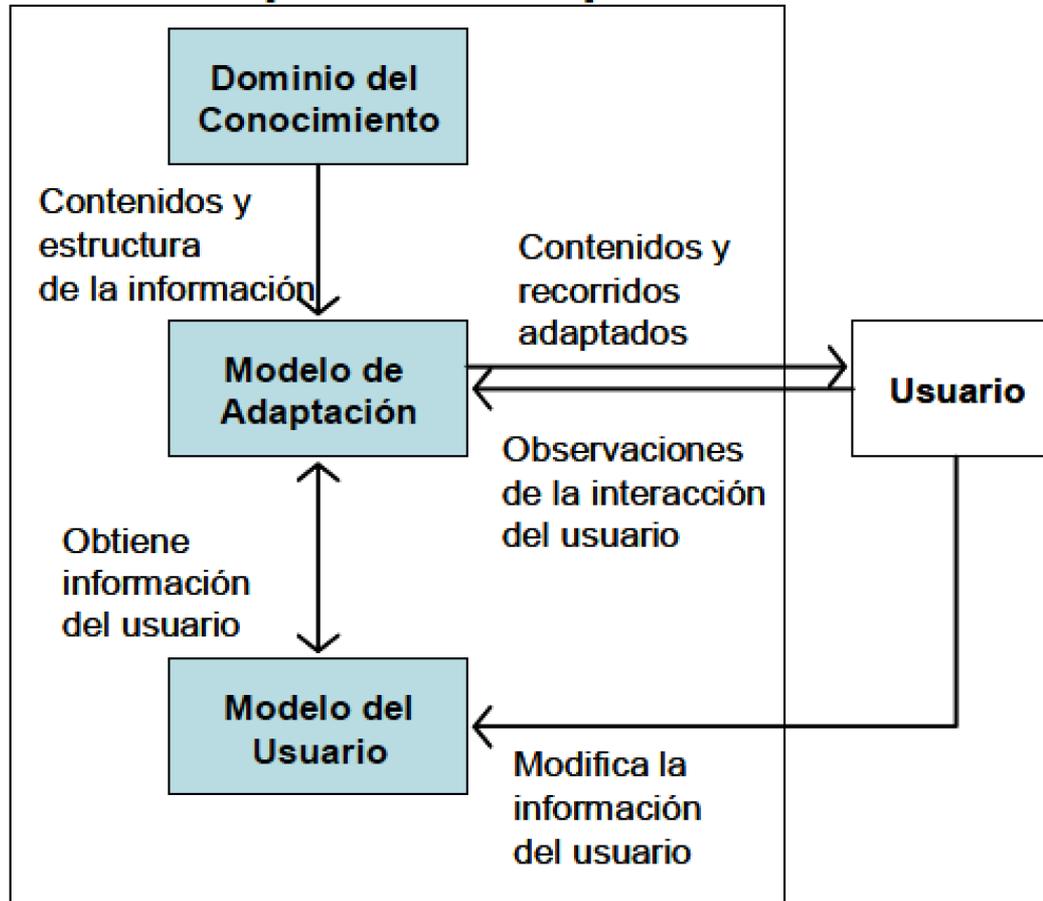
# Elementos que se consideran para realizar la adaptación



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

# Componentes de un SHAE

## Sistema Hipermedia Adaptativo



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

# Puntos débiles de los SHA

- 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



*Literal Title: Point Break by ArtIsLife88  
<http://www.deviantart.com>*



# 7. CASOS PRÁCTICOS

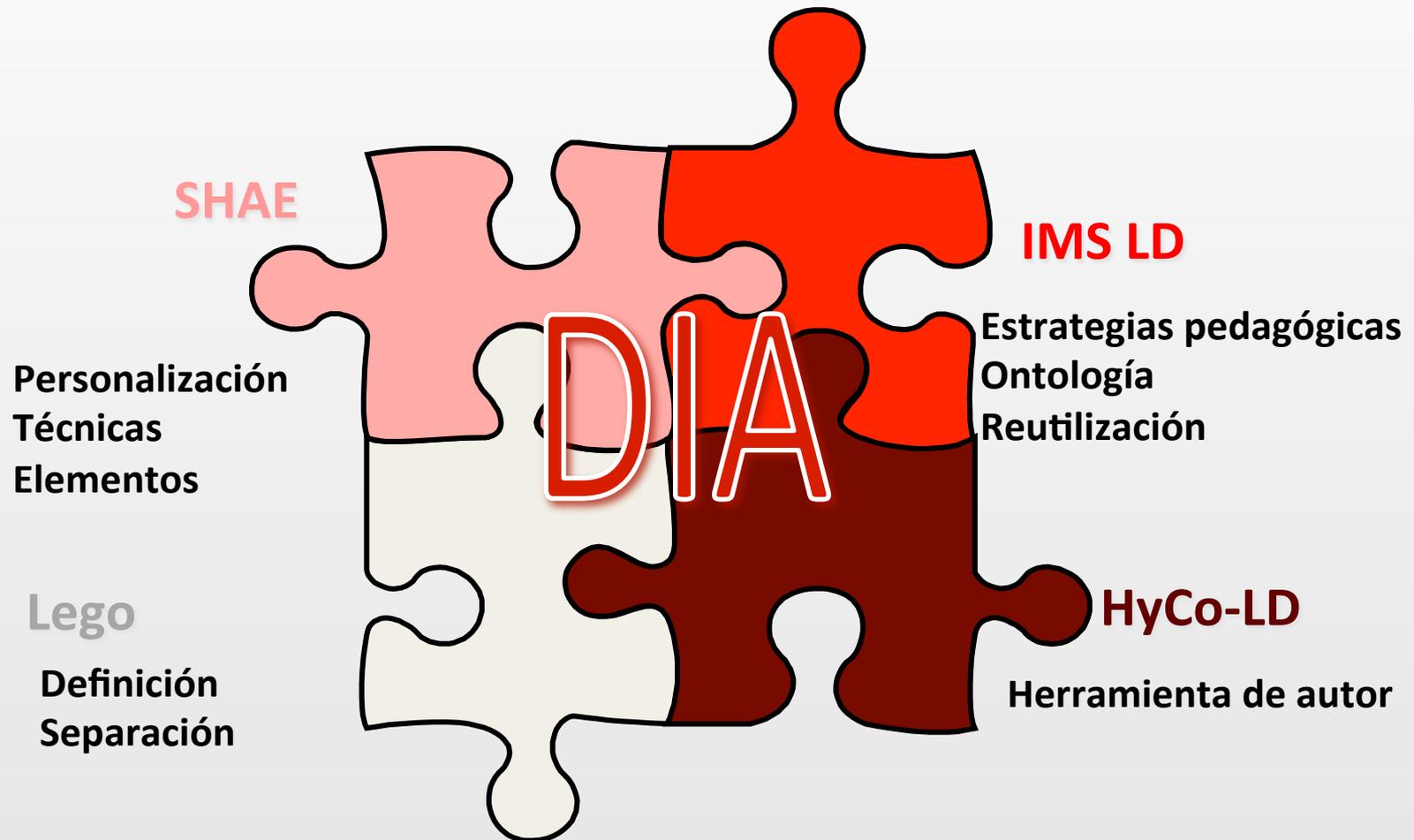
# Diseños Instructivos Adaptativos (DIA)



- 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, modeladas en IMS LD

(Berlanga & García-Peñalvo, 2008)

# Diseños Instructivos Adaptativos (DIA)



# Diseños Instructivos Adaptativos (DIA). Un ejemplo



## Componentes

### Propiedades

conocimiento-inicial

### Actividades

Conocimientos básicos

LA1

Introducción

LA2

## Método

### Condiciones

IF conocimiento-inicial < límite

THEN show LA1

ELSE show LA2

## Recursos

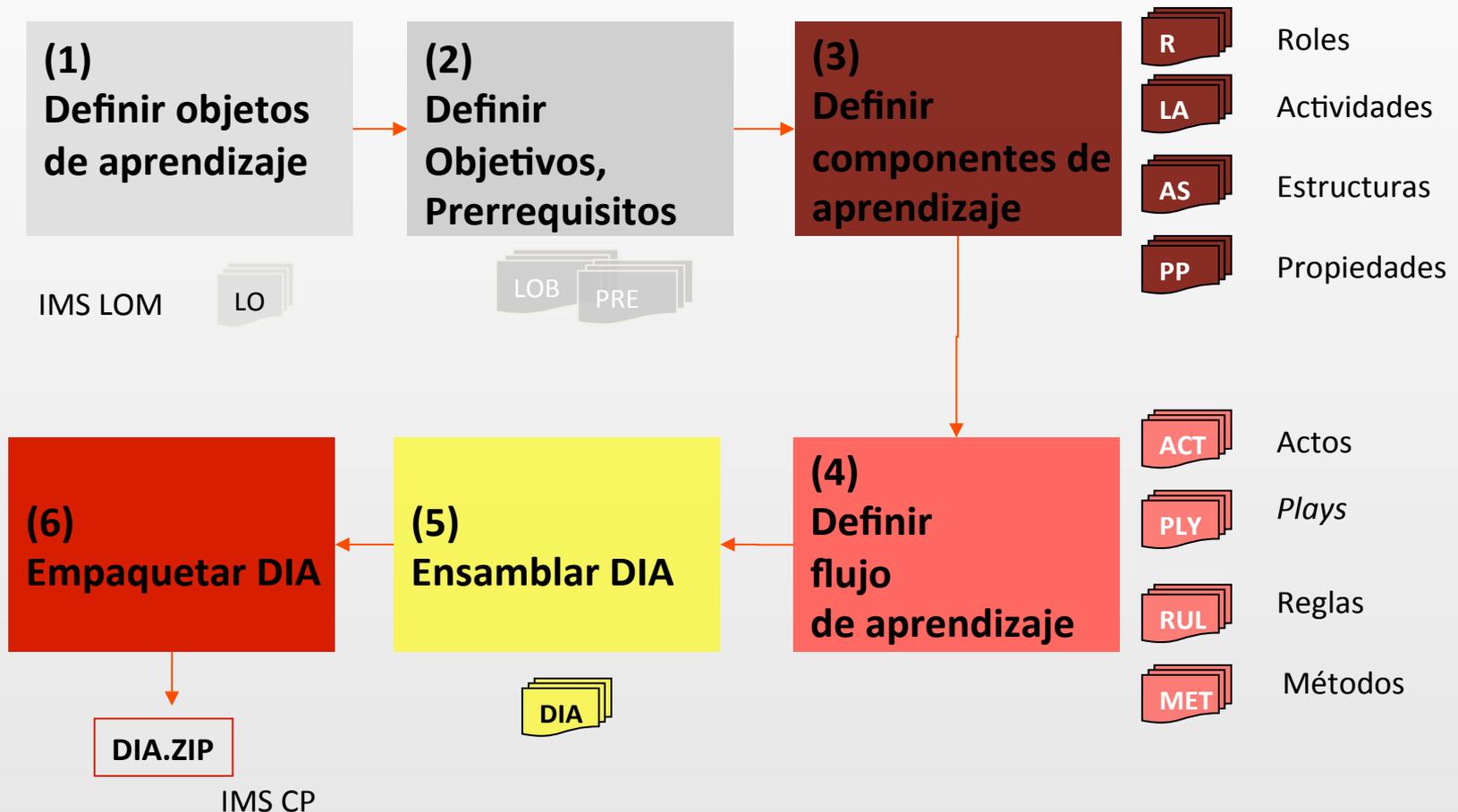
LA1.doc

LA2.html

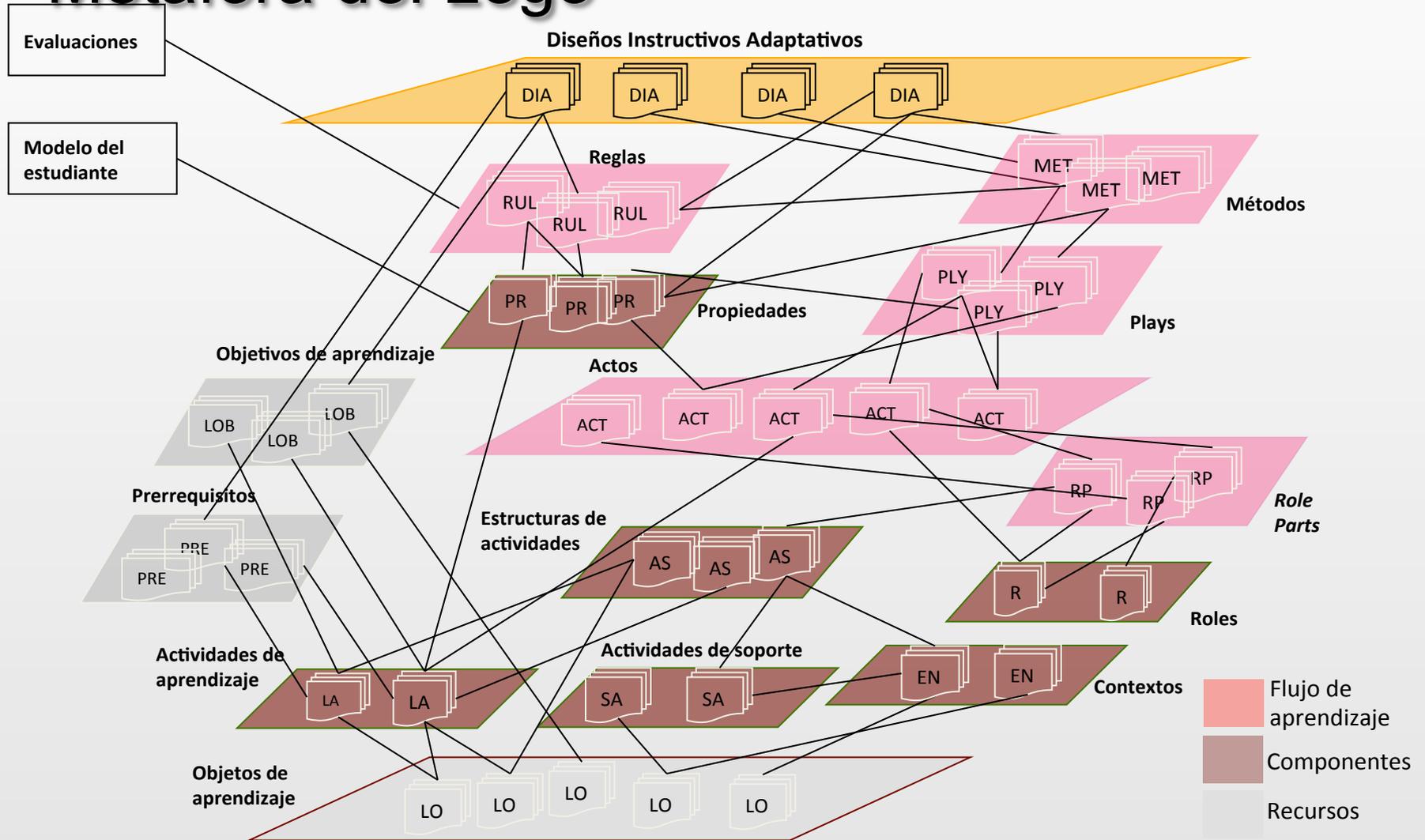
La separación entre los elementos permite que existan tres formas de reutilización

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

# Diseños Instructivos Adaptativos (DIA) Proceso de creación

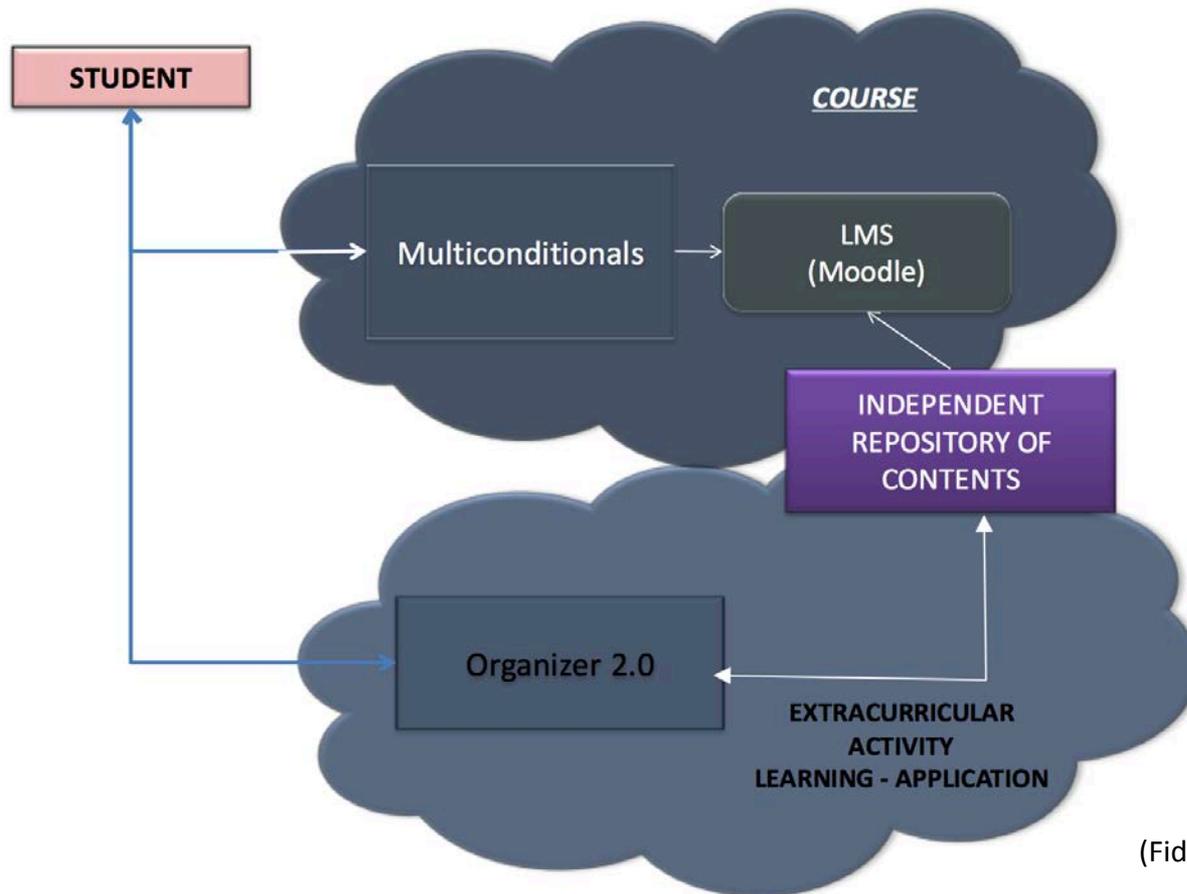


# Diseños Instructivos Adaptativos (DIA) Metáfora del Lego



# Sistema adaptativo multicondición

- Propuesta basada en cuatro componentes



(Fidalgo et al., 2013)

# Sistema adaptativo multicondición



- 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

# Sistema adaptativo multicondición



teaching 

Portada Índice de bloques Foros Mi perfil Tutores y expertos Página principal del b

Página principal del Bloque III: eFormación

Configuración Roles asignados localmente Información de actividad **Condiciones**

**ADAPTIVE SYSTEM MULTICONDITIONAL**

**LEARNING RESOURCE**

Condiciones creadas para **2. Cuestionario de conocimientos previos**

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

**CONDICIONAL REQUIREMENTS**

**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

1 not and or

Combinación de condiciones: **1 and 2 and 3** Desac

Guardar cambios Guardar cambios y regresar al curso

Usted se ha autenticado como Reyes Velayos (Salir)

**MULTI-CONDITION**

**THE LEARNING RESOURCE WORKS IF YOU QUALIFY THE MULTI-CONDITION**

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO

UNIÓN EUROPEA Fondo Social Europeo

plan AVANZA2

# Adaptive MOOC



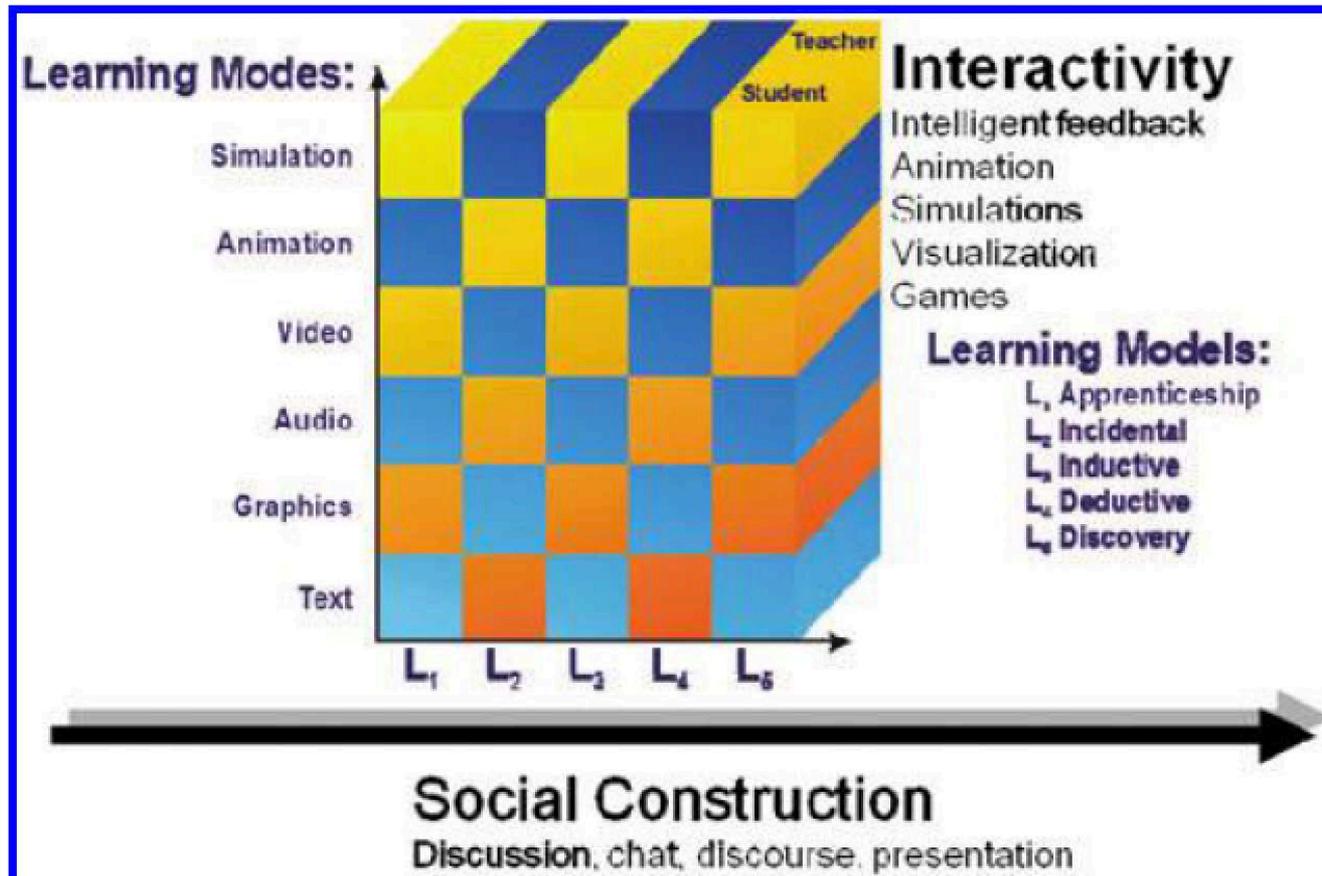
- Desarrollo de un aMOOC (*adaptive MOOC*) en el área computación para dinámica de moléculas en la *University of Massachusetts Boston*
- Presenta un *framework* que permite cuatro dimensiones de aprendizaje y renderizado dinámico de contenidos para cinco estrategias de aprendizaje
- Utiliza una plataforma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

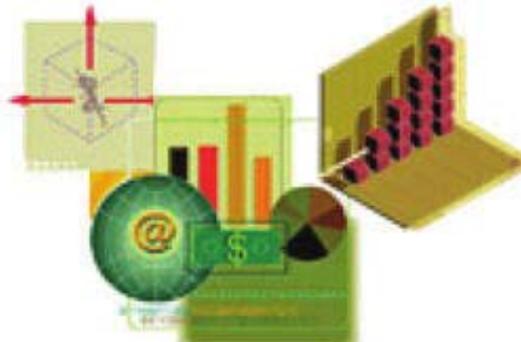
(Sonwalkar, 2013)

- *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)

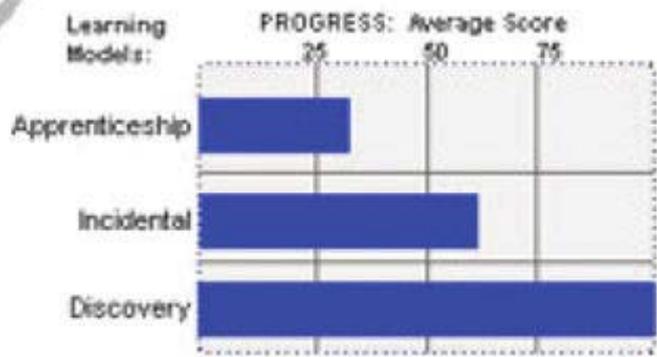
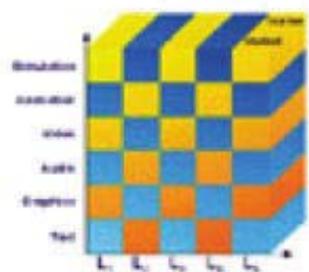
# Adaptive MOOC

- 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



# Google Analytics for Time Behaviour Measurement in Moodle



- Basado en la investigación "*#ESOMOOC13: MOOCs as catalyst of active participation in social technologies in secondary education*"
  - ✓ MOOC 3 semanas de duración
  - ✓ 200 estudiantes de secundaria de 3 institutos diferentes
  - ✓ 4 profesores soportando el proceso

(Amo Filvà et al., 2014)

# Google Analytics for Time Behaviour Measurement in Moodle



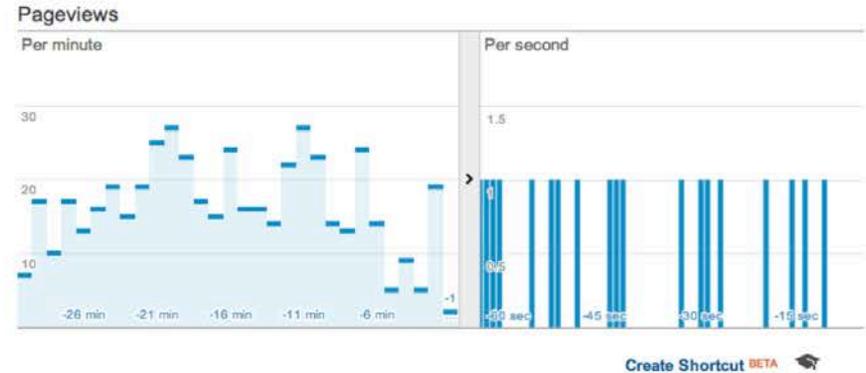
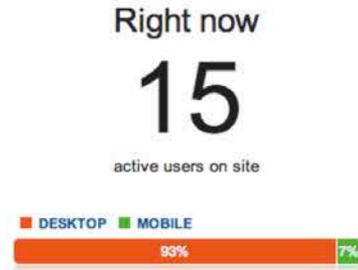
- Objetivos de la analítica del aprendizaje
  - ✓ El comportamiento de los estudiantes se basa en
    - La dedicación, considerada como una dimensión temporal
    - El número de accesos
  - ✓ Ofrecer visualizaciones sencillas a los docentes
    - Entender el entorno y el comportamiento de los estudiantes
    - Personalizar y detectar posibles problemas

# Google Analytics for Time Behaviour Measurement in Moodle

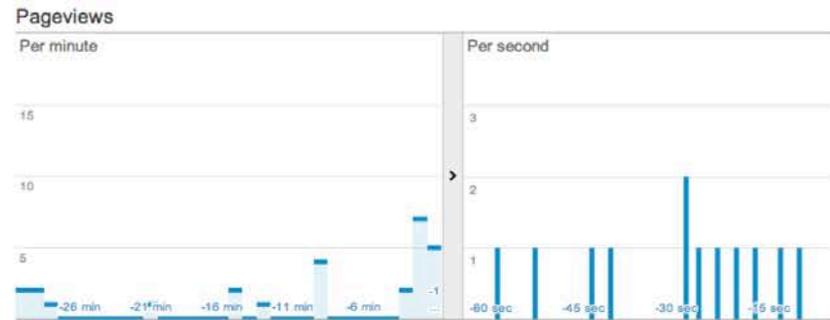


- Entorno tecnológico
  - ✓ Moodle
  - ~~✓ Moodle *plugins*~~
  - ✓ Google Analytics - Moodle *Tracking*
  - ✓ Google Analytics - *External Sites Tracking*
  - ✓ Google Analytics – Visualización
  - ✓ Google Analytics - API

# Google Analytics - Real Time Tracking



## Overview



## Top Referrals:

Source	Active Users
There is no data for this view.	

## Top Social Traffic:

Source	Active Users
There is no data for this view.	

## Top Keywords:

Keyword	Active Users
There is no data for this view.	

## Top Active Pages:

Active Page	Active Users
1. /login/index.php	2 33.33%
2. /ESOMOOC/#ESOMOOC14MA++1...+nuestra+sociedad/polviny	1 16.67%
3. /ESOMOOC/#ESOMOOC14MA++1...al+Appinventor+2/nicodiaz	1 16.67%
4. /ESOMOOC/#ESOMOOC14MA++1...caciones+móviles/xavicasl	1 16.67%
5. /UtmBit+Cursos/gullcobo	1 16.67%

## Top Locations:

# Google Analytics for Time Behaviour Measurement in Moodle



- Algunas conclusiones
  - ✓ Uso de Google Apps for Education
  - ✓ Métricas basadas en la dimensión temporal y el número de accesos
    - Curso, recursos educativos y estudiantes
  - ✓ Fácil de instalar, aprender, usar y generar gráficos
  - ✓ Los profesores no necesitan conocimiento técnico específico



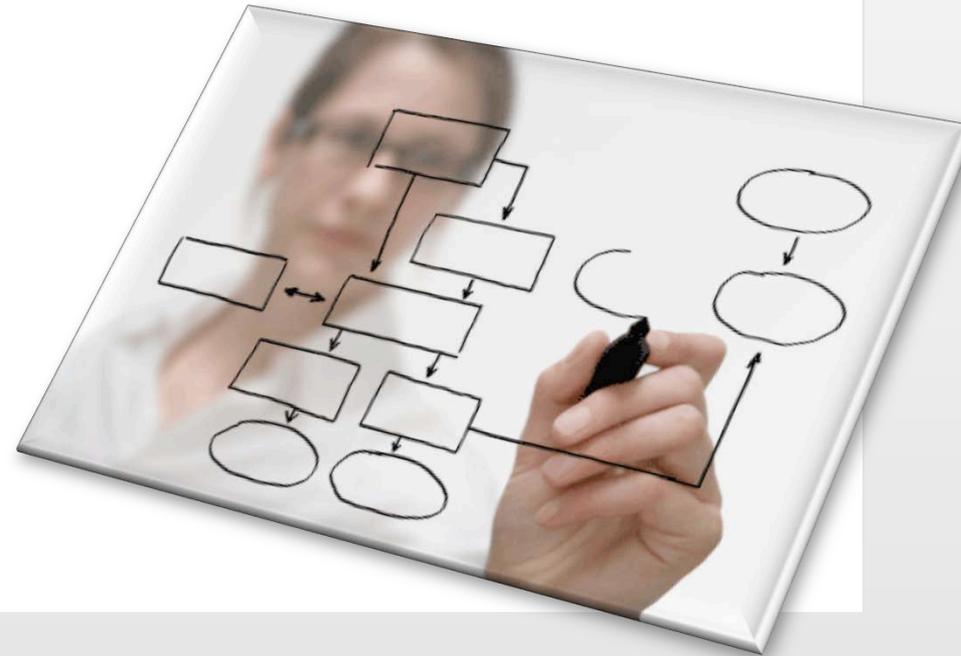
“Education is what remains after one has forgotten what one has learned in school”

Albert Einstein

## 8. CONCLUSIONES

# Diseño instruccional

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



# Dependencia tecnológica



«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

# Formalidad

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



# Que los árboles no impidan ver el bosque



- 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

# Medir para apoyar, apoyar para adaptar

- **El análisis del aprendizaje es una aproximación completamente necesaria para el avance de los procesos enseñanza/aprendizaje mediados por tecnología**
- **Base para la toma de decisiones a diferente escala y por distintos actores**
- **La toma de decisiones en tiempo real es la base para la construcción de buenos sistemas adaptativos**
- **Buenos sistemas adaptativos son la base para enfocar nuevas tendencias como por ejemplo los MOOC**

# Visualizar para entender y descubrir



- Es necesario ligar la representación de los datos y de las métricas e indicadores con técnicas de analítica visual con las que visualizar y descubrir nuevos patrones y comportamientos ocultos gracias a la interacción con los datos

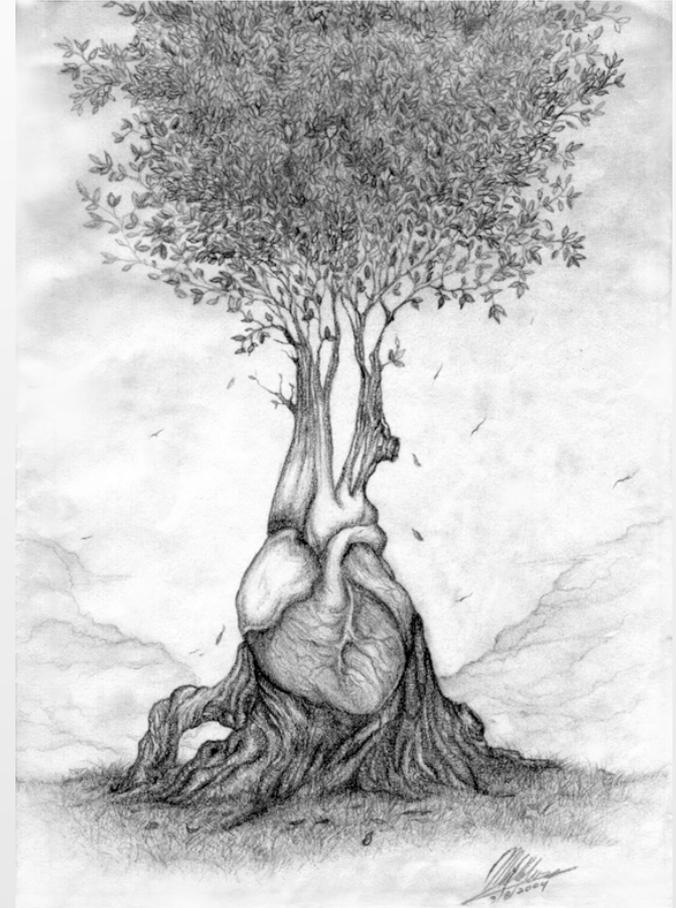
# La ética de los datos



La captura de datos educativos no exenta de problemas tecnológicos, estandarización, etc., pero especialmente éticos

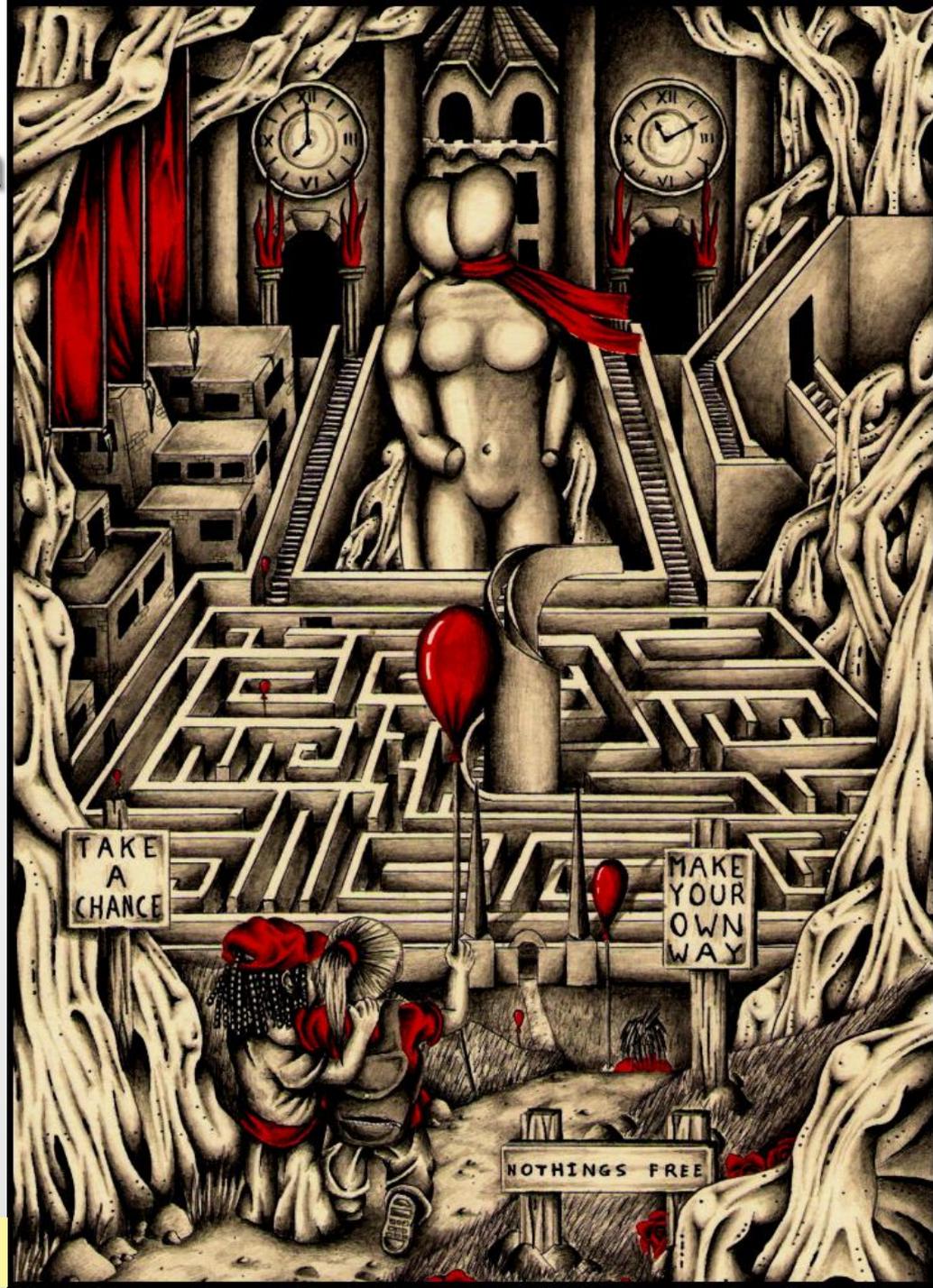
# Factor humano

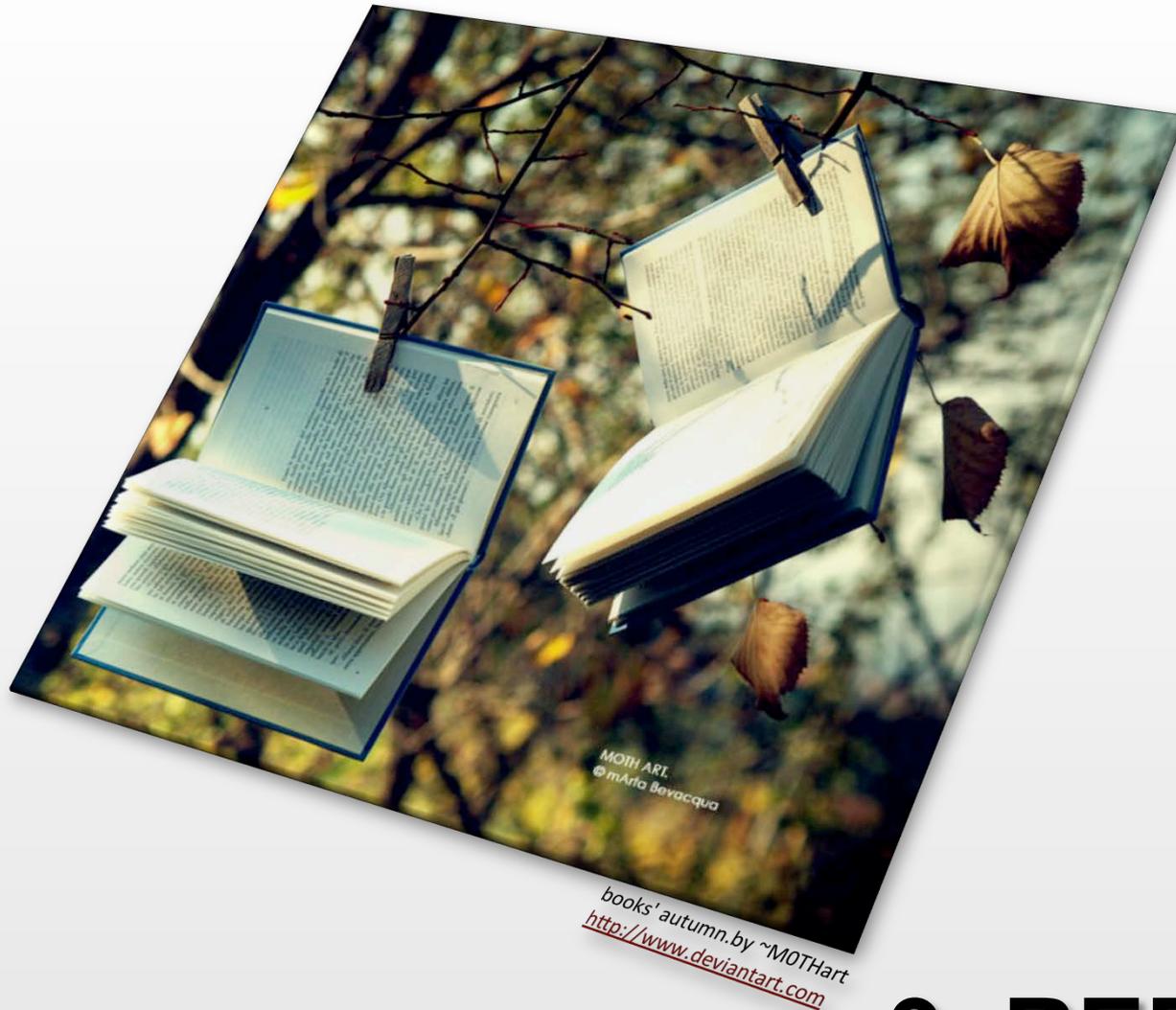
- La mejor adaptatividad es la que se consigue aplicando un mayor esfuerzo e involucración del factor humano, tanto a nivel docente como a nivel discente
- Los mejores sistemas adaptativos son los que apoyan la acción tutorial reduciendo el esfuerzo pero sin prescindir del factor humano



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

El docente tiene acceso a la más amplia oferta tecnológica, pero está en su mano usarla y cómo hacerlo





## 9. REFERENCIAS

# Referencias



- Amo Filvà, D., Casany Guerrero, M. J., & Alier Forment, M. (2014). *Google Analytics for Time Behaviour Measurement in Moodle*. Paper presented at the 9ª Conferencia Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información – CISTI 2014, Barcelona, Spain
- Berlanga, A. J., & García-Peñalvo, F. J. (2008). Learning Design in Adaptive Educational Hypermedia Systems. *Journal of Universal Computer Science*, 14(22), 3627-3647
- Bertin, J. (1981) *Graphics and Graphic Information-Processing*. New York: Walter de Gruyter
- 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
- Carlson, J. R., Fosmire, M., Miller, C., & Nelson, M. S. (2011) Determining Data Information Literacy Needs: A Study of Students and Research Faculty. *Libraries Faculty and Staff Scholarship and Research*. Paper 23.  
[http://docs.lib.purdue.edu/lib\\_fsdocs/23](http://docs.lib.purdue.edu/lib_fsdocs/23)

# Referencias



- 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
- Cleveland, W. S (1985). *The Elements of Graphing Data*. Monterey, CA: Wadsworth Advances Books and Software
- Cook, K., Earnshaw, R., & Stasko, J. (2007). Guest Editors' Introduction: Discovering the Unexpected. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 27(5), 15-19. DOI: 10.1109/MCG.2007.126
- Cornellá, A. (2000). *Infonomia.com: La empresa es información*. Bilbao: Deusto
- CSEV (2014) *Learning Analytics: Una apuesta de presente y futuro*. Centro Superior para la Enseñanza Virtual.  
<http://www.csev.org/documents/11373/9af46ec7-76d9-4caa-9365-93d844b2433b>
- De Bra, P., & Ruitter, J. P. (2001). AHA! Adaptive Hypermedia for All. *Proceedings of the AACE WebNet Conference. WebNet2001* (pp. 262-268). Charlottesville, VA, USA: AACE
- Ferguson, R. (2012) Learning analytics: drivers, developments and challenges. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(5/6), 304–317.  
<http://dx.doi.org/doi:10.1504/IJTEL.2012.051816>
- Fidalgo Blanco, 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

# Referencias



- 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
- Gómez Aguilar, D. A., García-Peñalvo, F. J., Therón, R. (2014). Analítica Visual en eLearning. *El Profesional de la Información*. 23(3), 236-245
- Greller, W., & Drachsler, H. (2012) Translating Learning into Numbers: A Generic Framework for Learning Analytics. *Educational Technology & Society*, 15(3), 42–57
- Henze, N., & Nejdil, 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
- Keim, D., & Zhang, L. (2011) Solving problems with visual analytics: challenges and applications. In *Proceedings of the 11th International Conference on Knowledge Management and Knowledge Technologies (i-KNOW '11)*, S. Lindstaedt & M. Granitzer (Eds.). ACM, New York, NY, USA, , Article 1 , 4 pages. DOI=10.1145/2024288.2024290
- Kobsa, A., Koenemann, J., & Pohl, W. (2001). Personalized hypermedia presentation techniques for improving online customer relationships. *The Knowledge Engineering Review*, 16(2), 111-155

# Referencias



- Kravcik, M., & Specht, M. (2004). Authoring Adaptive Courses: ALE Approach. *Advanced Technology for Learning*, 1(4), 215-220
- Long, P. D., & Siemens, G. (2011) Penetrating the Fog: Analytics in Learning and Education. *EDUCAUSE Review*, 46(5), 30-40
- 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
- Powell, S., & MacNeil, S. (2012) Institutional Readiness for Analytics. *CETIS Analytics Series*. 1(8).  
<http://publications.cetis.ac.uk/wp-content/uploads/2012/12/Institutional-Readiness-for-Analytics-Vol1-No8.pdf>
- Shneiderman, B. (1997) *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction*. 3rd Ed., Boston, MA, USA: Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc.
- Siemens, G. (2010) What Are Learning Analytics? Elearnspace, August 25, 2010.  
<http://www.elearnspace.org/blog/2010/08/25/what-are-learning-analytics/>
- 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
- Vahey, P. J., Yarnall, L. G., Scan, K. P., Patton, C., Zalles, D. R. (2006) Mathematizing middle school: Results from a cross-disciplinary study of data literacy. Paper presented at the 2006 Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Francisco, CA.



“Los grandes conocimientos  
engendran las grandes dudas”

Aristóteles

# PREGUNTAS

# Adaptatividad y Learning Analytics: Sinergias para el futuro de la formación on-line

**Dr. Francisco José García Peñalvo**

GRupo de investigación en InterAcción y eLearning (GRIAL)  
Instituto de Ciencias de la Educación  
Universidad de Salamanca

[fgarcia@usal.es](mailto:fgarcia@usal.es)  
<http://grial.usal.es>  
<http://twitter.com/frangp>



Seminario: Aprendizaje Adaptativo y Gamificación  
Universidad Internacional Menéndez Pelayo  
Palau de Pineda, Valencia, 9 de julio de 2014

