



# Desarrollo de un sistema de cuestionarios adaptativos para el apoyo al aprendizaje

Junio 2015

Pablo Molins Ruano

# Índice

- Introducción
- Estado del arte
- Análisis, diseño, desarrollo
- Pruebas
- Conclusiones y trabajo futuro

# Índice

- Introducción
  - Motivación
  - Objetivos
- Estado del arte
- Análisis, diseño, desarrollo
- Pruebas
- Conclusiones y trabajo futuro

# Introducción – Motivación

- La educación aún usa modelos tradicionales de evaluación
- Eso trae problemas...
  - Retroalimentación costosa
  - Exámenes masivos o impracticables con muchos alumnos
- ...pero la tecnología puede ayudar
  - Análisis automático de resultados
  - Exámenes adaptativos

# Introducción – Objetivos

Obj. 1. Sistema para crear cuestionario online de (auto)evaluación

Obj. 2. Válido para múltiples áreas de conocimiento

Obj. 3. Sin conocimientos avanzados de informática

Obj. 4. Herramientas de análisis

Obj. 5. Sistema web robusto

Obj. 6. Crear un modelo de datos para una evaluación

Obj. 7. Arquitectura flexible pensando en nuevos modelos

# Índice

- Introducción
- Estado del arte
  - *Computerized Adaptive Testing*
  - *Adaptive Educational Hypermedia*
- Análisis, diseño, desarrollo
- Pruebas
- Conclusiones y trabajo futuro

# Estado del arte – Computerized Adaptive Testing

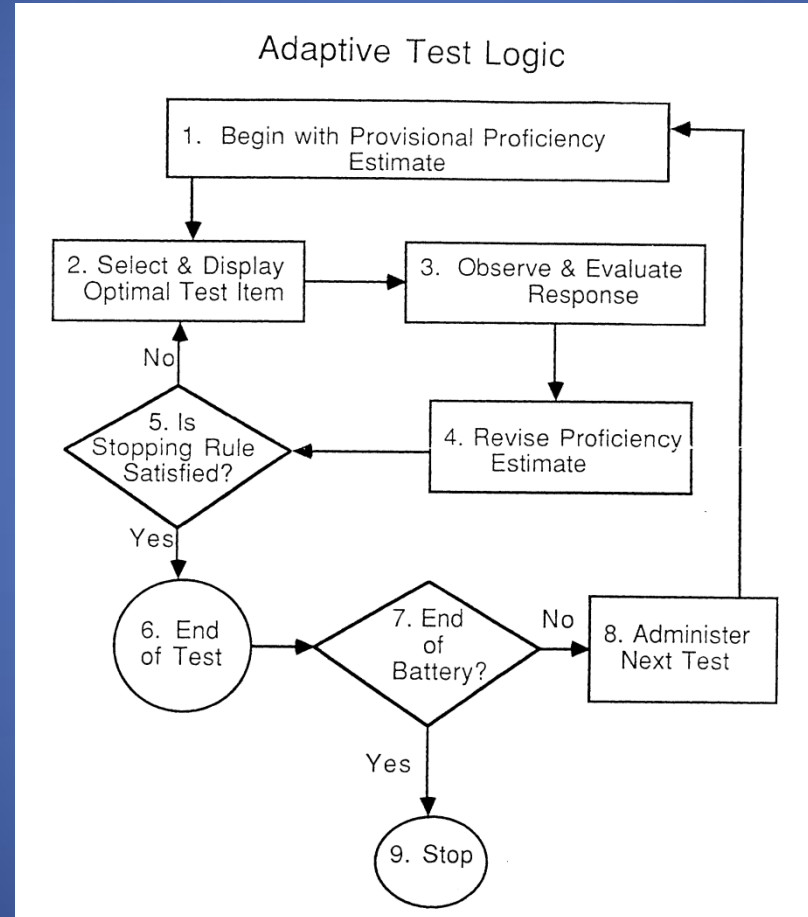
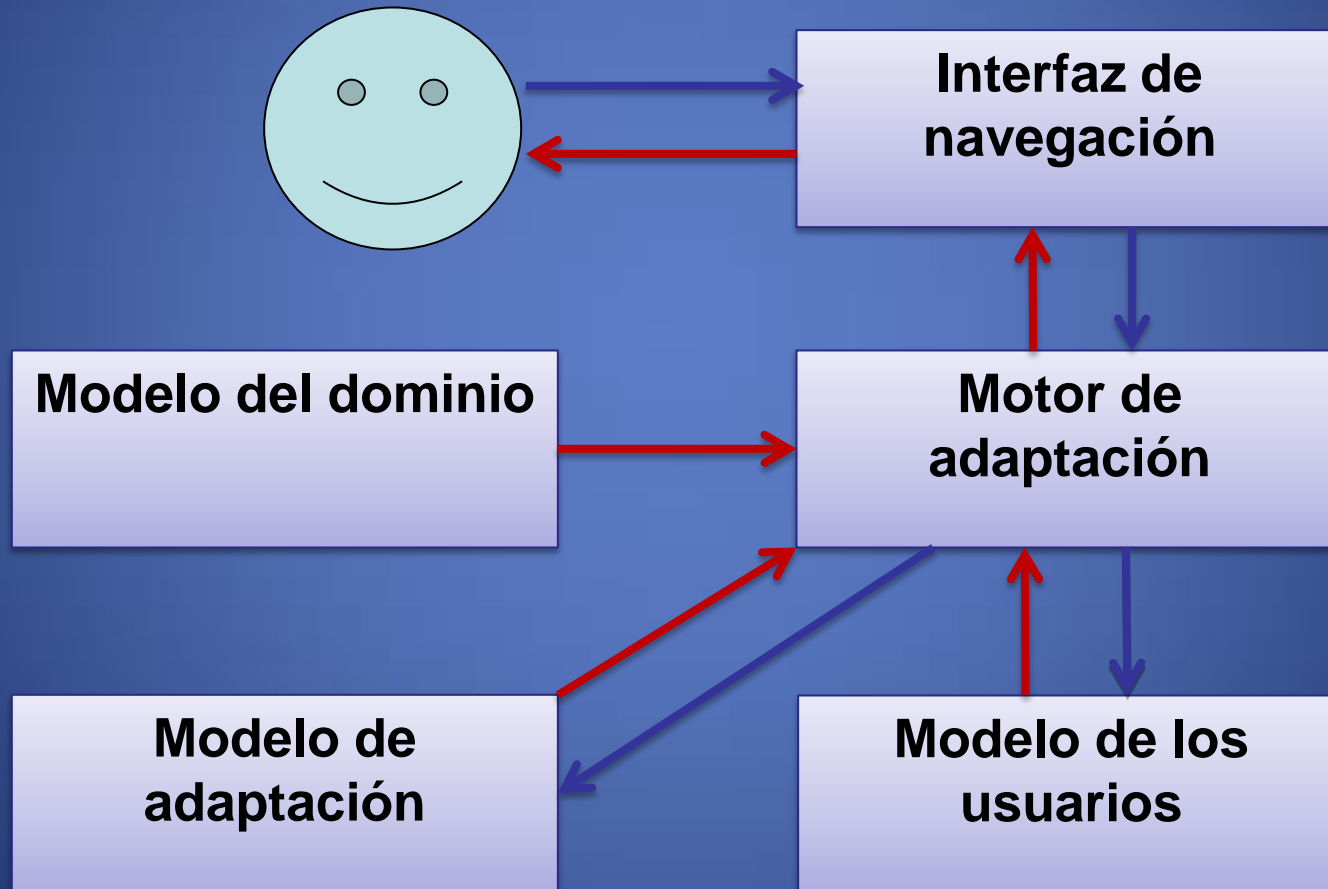


Imagen tomada de H. Wainer, y otros, *“Computer-Adaptive Testing: A Primer”*, Routledge, Ed. Mahwah, NJ, USA: Lawrence Erlbaum Associates, 2000

# Estado del arte – *Adaptive Educational Hypermedia*





# Índice

- Introducción
- Estado del arte
- Análisis, diseño, desarrollo
  - Análisis
  - Diseño – Modelo de los usuarios
  - Diseño – Modelo del dominio
  - Diseño – Modelo de adaptación
  - Desarrollo
  - Demo
- Pruebas
- Conclusiones y trabajo futuro

# Análisis

- RF 1. Gestión de usuarios
- RF 2. Creación y gestión de materias. *Rol docente*
- RF 3. Creación y gestión de preguntas y respuestas. *Rol docente*
- RF 4. Subida y gestión de fichero multimedia. *Rol docente*
- RF 5. Creación y gestión de cuestionarios. *Rol docente*
- RF 6. Realización de cuestionarios. *Rol estudiante*
- RF 7. Visualización de resultados
- RF 8. Análisis de resultados
- RNF 1. Interfaz
- RNF 2. Seguridad
- RNF 3. Modularidad
- RNF 4. Rendimiento

# Análisis

- RF 1. Gestión de usuarios
- RF 2. Creación y gestión de materias. *Rol docente*
- RF 3. Creación y gestión de preguntas y respuestas. *Rol docente*
- RF 4. Subida y gestión de fichero multimedia. *Rol docente*
- RF 5. Creación y gestión de cuestionarios. *Rol docente*
- RF 6. Realización de cuestionarios. *Rol estudiante*
- RF 7. Visualización de resultados
- RF 8. Análisis de resultados
- RNF 1. Interfaz
- RNF 2. Seguridad
- RNF 3. Modularidad
- RNF 4. Rendimiento

# Análisis

- RF 1. Gestión de usuarios
- RF 2. Creación y gestión de materias. *Rol docente*
- RF 3. Creación y gestión de preguntas y respuestas. *Rol docente*
- RF 4. Subida y gestión de fichero multimedia. *Rol docente*
- RF 5. Creación y gestión de cuestionarios. *Rol docente*
- RF 6. Realización de cuestionarios. *Rol estudiante*
- RF 7. Visualización de resultados
- RF 8. Análisis de resultados
- RNF 1. Interfaz
- RNF 2. Seguridad
- RNF 3. Modularidad
- RNF 4. Rendimiento

**Obj. 1. Sistema para crear cuestionario online de (auto)evaluación**

# Análisis

- RF 1. Gestión de usuarios
- RF 2. Creación y gestión de materias. *Rol docente*
- RF 3. Creación y gestión de preguntas y respuestas. *Rol docente*
- **RF 4. Subida y gestión de fichero multimedia. *Rol docente***
- RF 5. Creación y gestión de cuestionarios. *Rol docente*
- RF 6. Realización de cuestionarios. *Rol estudiante*
- RF 7. Visualización de resultados
- **RF 8. Análisis de resultados**
- **RNF 1. Interfaz**
- RNF 2. Seguridad
- RNF 3. Modularidad
- RNF 4. Rendimiento

**Obj .2. Válido para múltiples áreas de conocimiento**

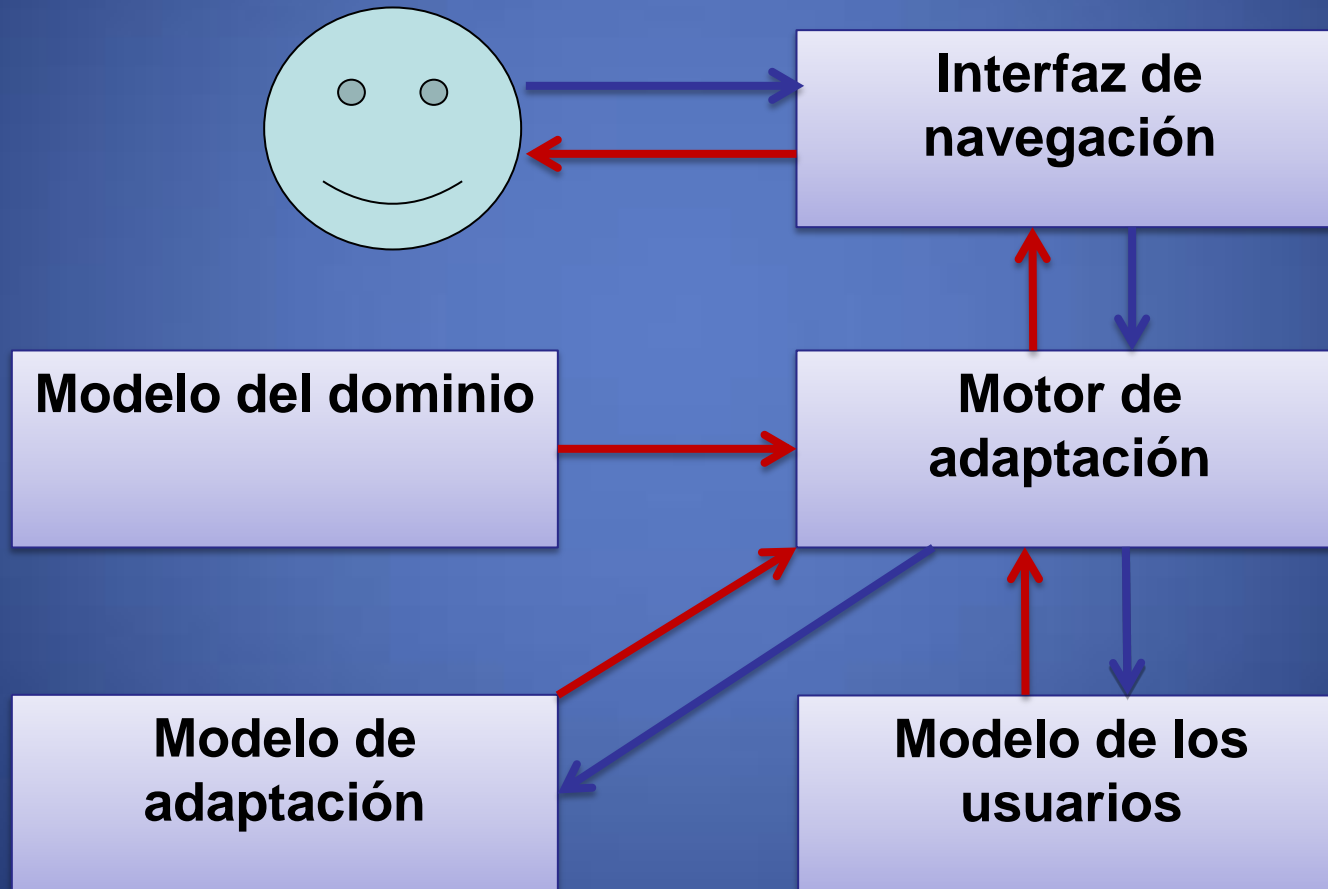
**Obj. 3. Sin conocimientos avanzados de informática**

**Obj. 4. Herramientas de análisis**

# Análisis

- RF 1. Gestión de usuarios
- RF 2. Creación y gestión de materias. *Rol docente*
- RF 3. Creación y gestión de preguntas y respuestas. *Rol docente*
- RF 4. Subida y gestión de fichero multimedia. *Rol docente*
- RF 5. Creación y gestión de cuestionarios. *Rol docente*
- RF 6. Realización de cuestionarios. *Rol estudiante*
- RF 7. Visualización de resultados
- RF 8. Análisis de resultados
- RNF 1. Interfaz
- RNF 2. Seguridad
- RNF 3. Modularidad
- RNF 4. Rendimiento
- **Obj. 5. Sistema web robusto**
- **Obj. 6. Crear un modelo de datos para una evaluación**
- **Obj. 7. Arquitectura flexible pensando en nuevos modelos**

# Diseño – *Adaptive Educational Hypermedia*



# Diseño – Modelo de los usuarios

## Profesor

- Creación y gestión de contenido
- Análisis de resultados
- Recuperación de exámenes
- Autoría

## Alumno

- Realización de los exámenes
- Retroalimentación
- Resultados
- Almacenar qué cuestionario responde, cuándo y cómo



# Diseño – Modelo del dominio

- **Materia**
  - Nombre
- **Pregunta**
  - Nivel de relevancia
  - Enunciado
  - *Multimedia (imagen o audio)*
  - *Retroalimentación*
- **Respuestas**
  - Texto
  - Booleano si es correcta
  - *Multimedia*
- **Cuestionarios**

# Diseño – Modelo de adaptación

- ¿Cómo elegir la primera pregunta?
- ¿Cómo elegir la siguiente pregunta, teniendo en cuenta las respuestas anteriores?
- ¿Cuándo parar el cuestionario?

# Diseño – Modelo de adaptación

- ¿Cómo elegir la primera pregunta?
  - Aleatoriamente entre todas las del primer nivel
- ¿Cómo elegir la siguiente pregunta, teniendo en cuenta las respuestas anteriores?
- ¿Cuándo parar el cuestionario?

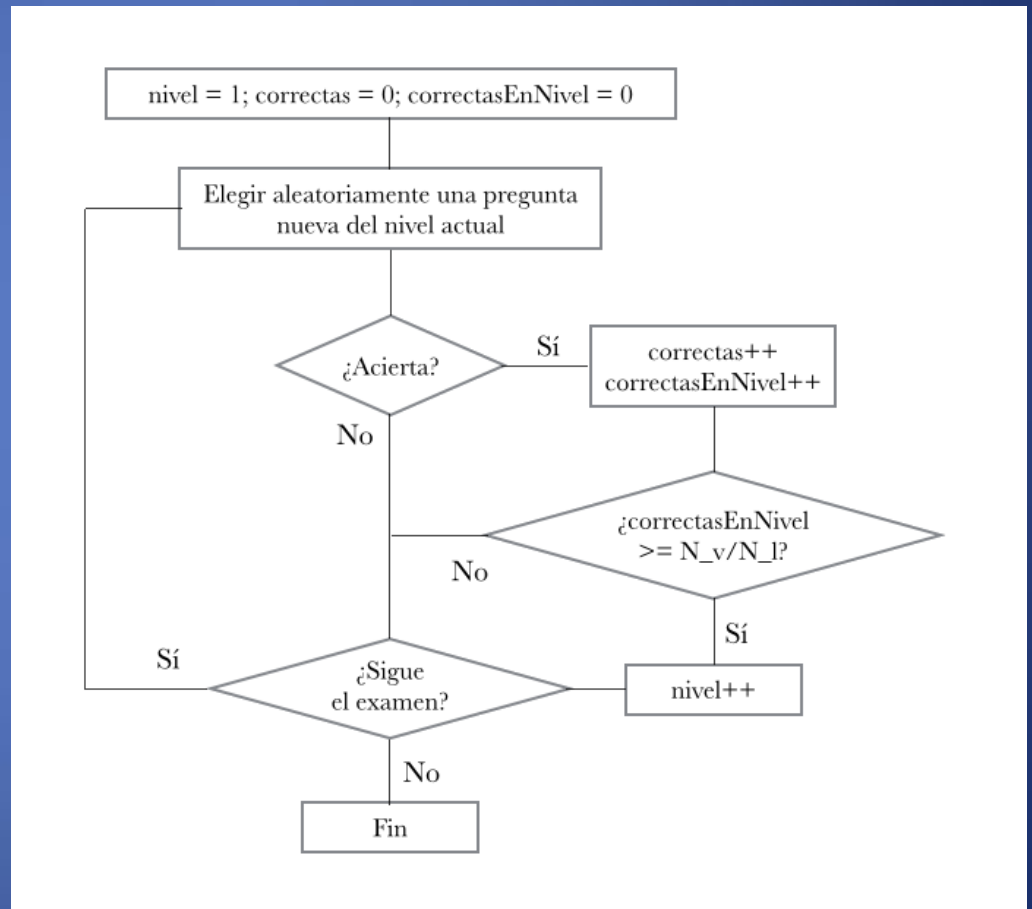
# Diseño – Modelo de adaptación

- ¿Cómo elegir la primera pregunta?
  - Aleatoriamente entre todas las del primer nivel
- ¿Cómo elegir la siguiente pregunta, teniendo en cuenta las respuestas anteriores?
  - Algoritmo...
- ¿Cuándo parar el cuestionario?

# Diseño – Modelo de adaptación

Dos parámetros:

- $N_v$ : num. preguntas
- $N_l$ : num. niveles



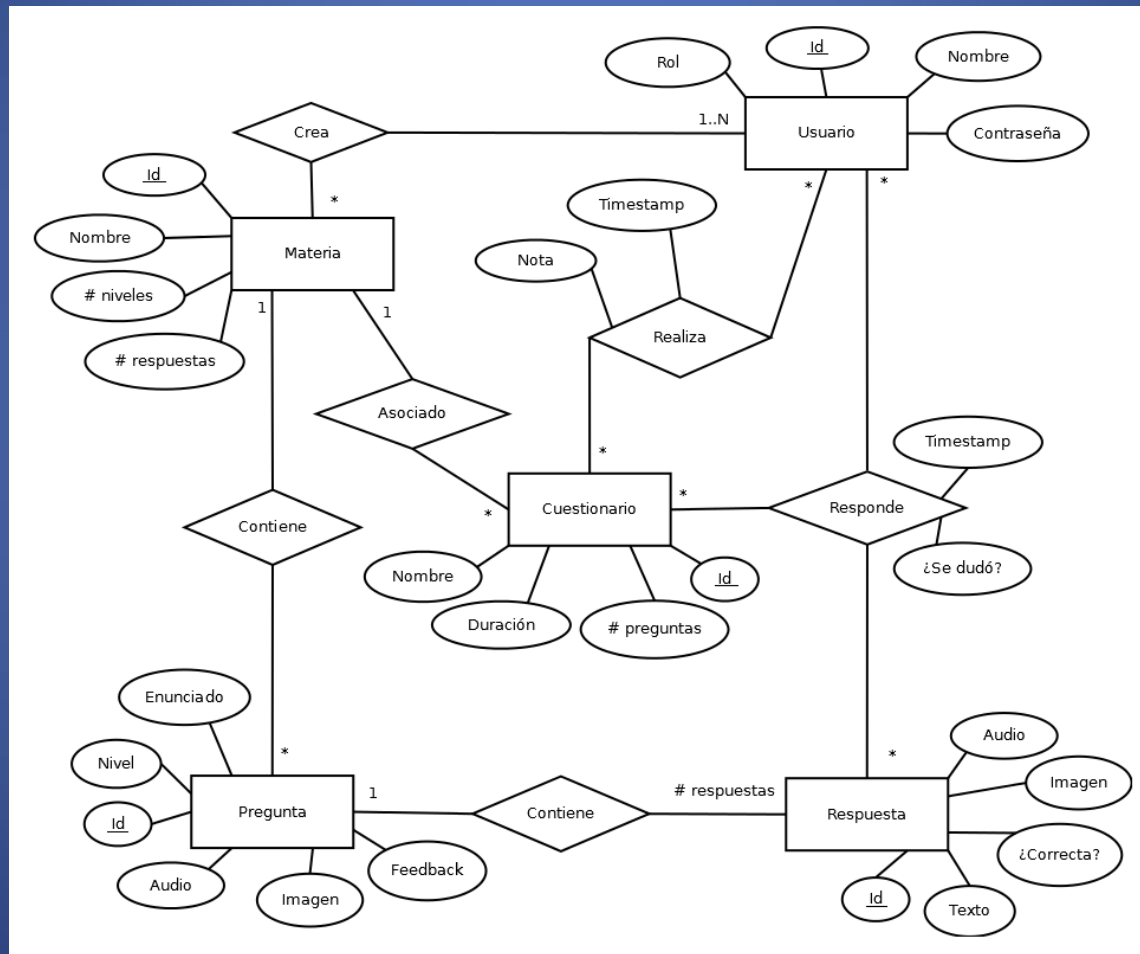
# Diseño – Modelo de adaptación

- **¿Cómo elegir la primera pregunta?**
  - Aleatoriamente entre todas las del primer nivel.
- **¿Cómo elegir la siguiente pregunta, teniendo en cuenta las respuestas anteriores?**
  - Algoritmo...
- **¿Cuándo parar el cuestionario?**
  - Cuando se agote el tiempo o se responda a un número de preguntas suficiente.

# Desarrollo – Tecnologías utilizadas

- HTML5, CSS3
- Bootstrap 3
- Javascript con jQuery
- PHP 5
- PostgreSQL 9.3
- Apache 2.2
- git

# Desarrollo – Modelo entidad-relación





# Desarrollo – Estructura

- Sección alumno
  - Elección de examen
  - Realización del examen
  - Resultados
- Sección profesor
  - Gestión de Materias, Preguntas y Exámenes
  - Ficheros multimedia
  - Recuperación de exámenes
  - Análisis de resultados

# Demo

<http://sacha.ii.uam.es/e-valUAM/>

# Índice

- Introducción
- Estado del arte
- Análisis, diseño, desarrollo
- Pruebas
  - Primer prototipo
  - Segundo prototipo
- Conclusiones y trabajo futuro

# Pruebas – Primer prototipo

- Probado en el curso 2013/2014
- Utilizado en el Grado de Historia
- Opciones multimedia y gestión del profesor limitados

**Cuestionarios**

3 de autoevaluación y 4 exámenes

**Usuarios**

15 alumnos

**Preguntas totales**

372

**Cuestionarios contestados**

254

**Preguntas contestadas**

12390

**Ficheros multimedia**

178

# Pruebas – Segundo prototipo

- Probado en el curso 2014/2015
- Utilizado en el Grado de Educación Infantil
- Versión completa del sistema
- Probado en varios entornos
  - Test de conocimientos informáticos
  - Evaluación clásica
    - Cuestionario previo de autoevaluación
    - Cuestionario de examen
    - Entrega de un proyecto pedagógico

# Pruebas – Test de conocimientos informáticos

- Nuevo modelo basado en conocimiento experto
- Respuesta con duda

**Cuestionarios**

**Usuarios**

**Preguntas totales**

**Cuestionarios contestados**

**Preguntas contestadas**

**Ficheros multimedia**

3 examen

83 alumnos: 49 Infantil + 24 Informática o  
Doble

60

83

4980

0

# Pruebas – Autoevaluación y examen

Cuestionarios	1 autoevaluación y 1 examen
Usuarios	49 alumnos
Preguntas totales	244
Cuestionarios contestados	887
Preguntas contestadas	6079
Ficheros multimedia	21

# Pruebas – Entrega proyecto pedagógico

Cuestionarios	19
Usuarios	49 alumnos, como profesores
Preguntas totales	848
Cuestionarios contestados	0
Preguntas contestadas	0
Ficheros multimedia	1364

# Índice

- Introducción
- Estado del arte
- Análisis, diseño, desarrollo
- Pruebas
- Conclusiones y trabajo futuro



# Conclusiones

- Todos los **objetivos** se han cumplido
- Se ha creado un sistema **adaptativo** de **cuestionarios** con:
  - ficheros **multimedia**
  - **retroalimentación** instantánea
  - **análisis** automático de resultados
- **Dos prototipos** incrementales funcionales
- Dos asignaturas reales. Más de **100 usuarios**
- Resultados parciales **publicados** en congresos y revistas

# Trabajo futuro

- Ampliar las opciones del análisis de resultados. Añadir visualización de resultados
- Nuevos tipos de pregunta
- Elegir qué modelo se aplica al examen
- Ampliar las herramientas de creación y gestión del profesor
- Usabilidad. Accesibilidad
- Facilitar tareas de administración



# Desarrollo de un sistema de cuestionarios adaptativos para el apoyo al aprendizaje

Junio 2015

Pablo Molins Ruano

Materia M

Materia 2

Materia 1

Pregunta 1

Respuesta 1

Respuesta 2

...

Respuesta X

Pregunta 2

Respuesta 1

Respuesta 2

...

Respuesta X

...

Pregunta N

Respuesta 1

Respuesta 2

...

Respuesta X

