

Proyecto de Innovación y Mejora Educativa EvalTICs

Lenin G. Lemus Zúñiga, Miguel A. Mateo Pla, Félix Buendía García, José V. Benlloch Dualde

Depto. de Informática de Sistemas y Computadores

Escuela técnica Superior de Ingeniería Informática

Universitat Politècnica de València

Valencia, España

lemus@disca.upv.es, mimateo@disca.upv.es, fbuendia@disca.upv.es, jbenlloc@disca.upv.es

Resumen—En el marco de los nuevos títulos de grado, el proyecto de innovación educativa (PIME) *EvalTICs*, tiene como objetivo prioritario ayudar al profesorado en la tarea de evaluar la actividad del alumno mediante la creación de herramientas informáticas que además de facilitar la asignación de una valoración cuantitativa, contribuya a la consecución de los objetivos de aprendizaje del alumno, al facilitar una realimentación más rápida y eficaz.

Palabras clave: TIC; evaluación; capacidades; actividades

I. INTRODUCCIÓN

Los autores de este artículo estamos convencidos de que el actual contexto educativo implica cambios en los modelos de enseñanza y aprendizaje a todos los niveles. De hecho, el término: *Technology-enhanced learning* es un concepto actualmente en boga, que reconoce cómo un uso adecuado de las nuevas tecnologías puede estimular y mejorar el ambiente de aprendizaje. Además, diferentes estudios muestran que la mejora de la evaluación es uno de los grandes desafíos educativos [1], [2].

En este contexto, un grupo de profesores de la *Universitat Politècnica de València (UPV)* han apostado por las nuevas tecnologías para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. El problema al que se han encontrado es ¿Cómo medir que estos cambios en la metodología de enseñanza-aprendizaje realmente aportan beneficios?

Para dar respuesta a esta pregunta decidimos utilizar el modelo de investigación en el aula [3].

Por otro lado, desde el curso académico 2011 la *UPV* está realizando esfuerzos para fomentar que su profesorado se involucre en la propuesta de mejoras, mediante el programa de *Proyectos de Innovación y Mejora Educativa (PIMEs)*.

Bajo estas circunstancias surgió la idea de presentar el PIME *EvalTICs*. Los objetivos de este PIME son:

- Ayudar al profesorado en la tarea de evaluar la actividad del alumno.
- Crear herramientas informáticas que permitan validar las actividades de evaluación

En el proyecto participan profesores de siete asignaturas, dos de ellas son asignaturas de grado y las cinco restantes son asignaturas del plan de estudios en extinción (En el apéndice A se describe cada asignatura).

Este artículo se ha estructurado de la siguiente forma:

- ✓ En primer lugar se describe la propuesta del PIME *EvalTICs* y en concreto se define la metodología propuesta para medir las habilidades que los alumnos han adquirido al asistir a una actividad docente concreta. En base a los resultados obtenidos: i) el profesor obtiene un indicativo acerca de si la forma de impartir la actividad docente es apropiada para lograr los objetivos de aprendizaje de una asignatura, y ii) los alumnos pueden conocer más fácilmente logros (respecto a las habilidades) que han adquirido al asistir a la actividad docente en cuestión.
- ✓ A continuación se muestra la forma propuesta para evaluar actividades docentes mediante la presentación de un caso de estudio, para el que se define:
 - A. La problemática a resolver
 - B. La forma de proceder
 - C. Resultados obtenidos
 - D. Análisis de resultados
 - E. Evaluación de notas obtenidas
 - F. Evaluación de las actividades docentes
- ✓ En tercer lugar, dado que un objetivo del PIME es facilitar la tarea del profesor, se dedica una sección para describir las herramientas de ayuda que se proporcionan al profesorado que participa en el PIME.
- ✓ Finalmente se presentan las conclusiones.

II. PROPUESTA DEL PIME *EvalTICs*

A. Objetivos

En el PIME tenemos dos objetivos primarios a cumplir:

- Ayudar al profesorado en la tarea de evaluar la actividad del alumno
- Crear herramientas y actividades que permitan validar las actividades de evaluación

Y el siguiente objetivo secundario:

- Minimizar la sobrecarga de trabajo al profesor a la hora de validar las actividades de evaluación.

B. Metodología propuesta

1. Si se supone que el alumno ya tiene nociones del tema a tratar, al inicio del tema donde tradicionalmente se viene detectando bajo rendimiento, el profesor aplica un test para evaluar el nivel previo del alumno. En caso de que el tema

sea totalmente nuevo para el alumno, se debe aplicar al terminar el tema.

2. Si se supone que el alumno ya tiene nociones, en base a los resultados del test el profesor determina la profundidad con la que debe impartir el tema. En caso de que tema sea totalmente nuevo, el tema se debe impartir con todo el detalle que sea posible.
3. En el supuesto de que el alumno debería tener nociones del tema en cuestión, el profesor realiza las sesiones relativas al tema y al terminar las mismas:
 - i. Aplicar el mismo test para evaluar los objetivos de aprendizaje del alumno.
 - ii. Realiza un cuestionario para evaluar la confianza que cada alumno tiene sobre dicho tema
4. Utilizando estadísticas, el profesor determina si los alumnos han logrado los objetivos de aprendizaje bajo observación.
 - Si el grado de obtención está por debajo de un umbral aceptable, se debería cuestionar si el material o la forma de presentar el tema son los apropiados
5. Al finalizar el curso, el profesor debe analizar:
 - i. Los resultados finales para determinar si el alumnado ha obtenido los objetivos de aprendizaje bajo observación.
 - ii. Las encuestas en las que el alumno indicaba la seguridad que tenía en este tema.

C. Apoyo al profesorado

Con el fin de minimizar la sobrecarga de trabajo, se decidió:

1. Crear un Portal educativo para:
 - La creación de bancos de preguntas
 - La creación de *tests* y cuestionarios
 - Soporte para identificación en el Portal con el identificador de usuario registrado en el Portal institucional de la *UPV*
 - Análisis estadístico de los resultados de los test aplicados para determinar si ha habido mejoras en la adquisición de los objetivos de aprendizaje

Aunque el portal está pensado para la realización de los *tests* y los cuestionarios on-line, si el profesor lo prefiere o no tiene otra alternativa, pueden realizarse en papel. Mediante un escáner y una aplicación especial se automatiza el proceso de evaluación de test y de captura de datos procedentes de las encuestas. El resultado de los test se exporta al Portal para facilitar el análisis estadístico.

III. CASO DE ESTUDIO

En este caso de estudio, se presentan los resultados de evaluación de las actividades docentes en los que los alumnos de la asignatura de grado “Fundamentos de los computadores” *GII-FCO* obtienen bajas notas en los exámenes finales.

En el apéndice B se presentan: las características de la asignatura de grado “Fundamentos de los computadores” (*GII-*

FCO), la forma de evaluación, el temario, las competencias que el alumno debe adquirir y las competencias en donde se ha detectado bajo rendimiento.

A. Problemática

Durante el curso escolar 2011-2012 se matricularon 431 alumnos en la asignatura *GII-FCO* (ver apéndice B). La asignatura se imparte, distribuyendo a los alumnos en 11 grupos. Se ha creado un grupo especial (grupo 1H) denominado de alto rendimiento, al cual se matricularon 31 alumnos. La docencia de este grupo se imparte en inglés y las clases magistrales se realizan en un aula con 24 Tablet-PCs y 12 netbooks.

Por otro lado, en la asignatura *GII-FCO* se ha detectado una baja consecución de los objetivos de aprendizaje relacionados al tema sobre representación de la información en los computadores (Tema 6). En concreto, los objetivos de aprendizaje con bajo rendimiento son los siguientes:

- Calcular sumas y restas en binario y complemento a dos
- Convertir números naturales, enteros y fraccionarios entre sistemas de representación
- Representar números naturales, enteros y fraccionarios en sistemas de representación diferentes

Aprovechando, la necesidad de tener que preparar las unidades didácticas en inglés, el profesor responsable de la asignatura, decidió probar la metodología del PIME en dicho grupo. El objetivo es determinar si esas técnicas son capaces de mejorar las habilidades de los alumnos del grupo 1H, en los objetivos de aprendizaje con problemas, los siguientes cambios en la metodología docente:

- Uso de tinta digital para realizar ejercicios en clase
- Entrega de ejercicios en todas las sesiones de teoría

De forma que al terminar la experiencia se podría intentar contestar a la siguiente pregunta:

- ¿La metodología docente empleada en el grupo *1H* ayuda a que los alumnos adquieran los objetivos docentes deseados?

B. Procedimiento:

Se parte de las siguientes premisas:

- a) Los tres temas son nuevos para los alumnos
- b) Sin embargo, para impartir los temas de los Bloques II y III se enseña a los alumnos como realizar cambios de base y como realizar sumas, de forma que cuando se presenta el bloque “Representación de la información” que involucra a las tres habilidades bajo estudio, los alumnos ya tienen conocimiento de las dos primeras mientras que el tema de representación en coma flotante sí es presentado por primera vez. Esto tiene, relevancia en cuanto a cuando se aplican los *tests*.

- i) Creación de tres *tests* para evaluar el grado de habilidad que los alumnos han adquirido en cada una de las habilidades

con bajo rendimiento. (En el apéndice C se muestran dichos *tests*)

- Test-A: relacionado con conversión de números a diferentes sistemas de representación de la información.
- Test-B: relacionado con la realización de operaciones básicas (sumas y restas en complemento a dos)
- Test-C: relacionado con la realización de operaciones en coma flotante utilizando el formato IEEE-754.

ii) Forma de Aplicar cada uno de los test:

Tanto el *test A* como el *test B* se aplican:

- Por primera vez al inicio de la unidad didáctica.
- Se vuelven a aplicar al terminar la unidad didáctica, después de que los alumnos han entregado, vía web, los ejercicios de la unidad didáctica correspondiente.

En cuanto al *test C*, el test se aplica:

- Por primera vez: Al terminar la unidad didáctica. Y después de que los alumnos entregaron vía web, los ejercicios de la unidad didáctica.
- Por segunda vez: En la última sesión de teoría del curso escolar. Previa al examen parcial que evalúa la unidad didáctica en cuestión.

iii) Forma de poder seguir el resultado final

En el examen parcial correspondiente, 2 preguntas estuvieron directamente relacionadas con los test que se pasaron a los alumnos. (En el apéndice D, se muestran los enunciados de estas 2 preguntas)

La primera pregunta está relacionada con los test A y B.

Mientras que la segunda pregunta está relacionada con el test C.

C. Resultados Obtenidos

TABLA 1. NOTAS OBTENIDAS POR LOS 31 ALUMNOS DEL GRUPO 1H

Test	1º vez		2º vez	
	\bar{X}	σ	\bar{X}	σ
A	4,596	2,292	8,000	1,632
B	5,774	2,077	7,806	1,5635
C	4,459	2,206	5,774	2,077

A partir de esta tabla se observa, que los alumnos han mejorado la nota media en los tres *tests*, al realizarlos por segunda vez. Sin embargo la mejora obtenida en el Test C parece no ser demasiado halagüeña. Estas aseveraciones se pueden cuantificar mediante el contraste de medias y el tamaño del efecto que se realiza en el apartado siguiente.

D. Análisis de los resultados

Para poder evaluar que la metodología didáctica seguida para lograr que los alumnos adquirieran un objetivo de aprendizaje se ha utilizado el contraste de medias [4] y el tamaño del efecto [5].

TABLA 2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Test	1º vez N=31	2º vez N=31	Dif.	Student		
	\bar{X}_{pre} σ	\bar{X}_{post} σ	\bar{X}_D σ_D	t	p	d
A	4,596 2,292	8,000 1,632	3,400 1,468	12,68	1,4E-13	2,08
B	5,774 2,077	7,806 1,563	2,032 0,865	12,86	9,7E-14	1,29
C	4,459 2,206	5,774 2,077	1,314 0,999	7,199	5,2E-08	0,63

A continuación se muestran las fórmulas utilizadas:

- *t* Fórmula utilizada para calcular el valor de la distribución de Student [4] = $\frac{|\bar{X}_D|}{\sqrt{\frac{\sigma_D^2}{N-1}}}$
- *d* Fórmula para calcular el tamaño del efecto [5] = $\frac{\bar{X}_{post} - \bar{X}_{pre}}{\sigma_{post}}$

De acuerdo a los resultados obtenidos:

En los tres *tests*, es innegable el hecho de que los alumnos mejoraron sus resultados.

En lo que respecta a *d*

Podemos afirmar que en caso del primer test, la diferencia entre las medias fue de 2σ.

En el caso del segundo test, la diferencia entre las dos medias es de 1,29 σ.

Mientras que en el tercer caso, la diferencia entre las dos medias es de 0,63 σ.

De forma que es de esperar que en los resultados obtenidos en el examen parcial correspondiente, los alumnos del grupo 1H obtengan mejores resultados en las preguntas relacionadas con los test A y B pero no tan buenos en las preguntas relacionadas con el test C.

E. Análisis de las notas finales obtenidas

Estadísticas de las notas obtenidas en las preguntas 3 y 4 del 2º examen parcial de FCO

A continuación se presentan 3 tablas con la nota media (\bar{X}) y desviación estándar (σ) correspondientes a:

- \bar{X} y σ de las notas obtenidas por los alumnos del grupo 1H correspondientes a las preguntas 3 y 4 del 2º examen parcial de FCO.
- \bar{X} y σ de las *notas* correspondientes a las preguntas 3 y 4 del 2º examen parcial, obtenidas por los 410 alumnos que se presentaron al 2º examen parcial.

- \bar{X} y σ de las **notas finales** obtenidas por los alumnos del grupo 1H y por los 410 alumnos que se presentaron al 2º examen parcial de FCO.

TABLA 3. \bar{X} Y σ DE LAS NOTAS OBTENIDAS POR LOS ALUMNOS DEL GRUPO 1H QUE SE PRESENTARON AL 2º PARCIAL

2º Parcial				
	\bar{X}	σ	Nota máxima	Nota mínima
Pregunta 3	6,1	0,79	10	0
Pregunta 4	6,5	0,40	10	0

TABLA 4. \bar{X} Y σ DE LAS NOTAS OBTENIDAS POR LOS ALUMNOS QUE SE PRESENTARON AL 2º PARCIAL (410 DE 453)

2º Parcial				
	\bar{X}	σ	Nota máxima	Nota mínima
Pregunta 3	5,3	0,79	10	0
Pregunta 4	6,5	0,40	10	0

TABLA 5. \bar{X} Y σ DE LAS NOTAS FINALES OBTENIDAS POR LOS ALUMNOS DEL GRUPO 1H Y POR LOS 410 ALUMNOS QUE SE PRESENTARON AL 2º PARCIAL

Nota final				
	\bar{X}	σ	Nota máxima	Nota mínima
Alumnos del Grupo 1H	6,38	2,20	10	3
Todos los alumnos presentados de FCO	5,66	2,33	10	0

F. Evaluación de las actividades

De acuerdo a los resultados obtenidos, las actividades mejoradas (uso de tinta digital, uso de notebooks y realización de entregables en cada sesión de teoría) para:

- Calcular sumas y restas en binario y complemento a dos
- Convertir números naturales, enteros y fraccionarios entre sistemas de representación

Han aportado mejoran al rendimiento, pero deben seguir buscándose alternativas.

Por otro lado, si se toman en cuenta las notas finales obtenidas en las preguntas 3 y 4, se observa que a diferencia de lo que se esperaba (notas más bajas en la pregunta cuatro que en la tres), el resultado indica que se obtuvieron mejores notas en la pregunta 4 que en la tres.

Esto puede ser resultado de que los alumnos obtuvieron retroalimentación en la víspera del examen parcial, indicándoles que en el tema de representación de números en coma flotante les hacía falta un mayor esfuerzo.

IV. AYUDA AL PROFESOR

Con el fin de ayudar al profesor se ha creado un Portal [7] con las características siguientes:

- Se pueden importar la lista de alumnos matriculados del portal institucional
- Se pueden crear/editar/modificar baterías de preguntas, y a partir de ellas crear test. Se soportan tres tipos de preguntas: Verdadero/Falso, Opción Múltiple y respuesta libre
- Las preguntas de respuesta libre se pueden responder utilizando tinta digital.
- Es capaz de realizar los cálculos de t y d .

V. CONCLUSIONES

Los autores de este artículo consideran buena la idea de detectar aquellos objetivos de aprendizaje que no son fácilmente adquiridos por los alumnos de una asignatura. A partir de este punto, se debería someter a estudio la metodología didáctica utilizada para que los alumnos adquieran dichos objetivos de aprendizaje, con el fin de determinar que es lo que falla en la unidad didáctica:

- Tiempo dedicado para impartir el tema
- Ejercicios propuestos
- Ejercicios realizados
- Forma de impartir la clase magistral
- Etcétera

A partir de este análisis proponer cambios, realizar dichos cambios y volver a someter a estudio la nueva metodología docente para determinar si logra su objetivo didáctico.

En el caso concreto de la signatura *GII-FCO*, se han logrado detectar que la metodología didáctica mejorada puesta en marcha en el grupo 1H es apropiada, aunque mejorable.

Un aspecto a subrayar es que el mostrar a los alumnos en donde fallan (caso del tema de representación en coma flotante), le sirve para que sepa que temas debe estudiar con más profundidad.

A la pregunta que se plantearon al inicio del caso de estudio:

¿La metodología docente empleada en el grupo 1H ayuda a que los alumnos adquieran los objetivos docentes deseados?

Podemos responderla comparando las notas obtenidas por los alumnos del grupo 1H en las respuestas de las preguntas 3 y 4, con las notas obtenida por todos los alumnos que se presentaron al examen parcial de GII-FCO. Esto es:

La metodología docente utilizada en el Grupo 1H mejora los resultados respecto a la metodología docente utilizada por el resto de los profesores, para:

- Calcular sumas y restas en binario y complemento a dos
- Convertir números naturales, enteros y fraccionarios entre sistemas de representación

La metodología docente utilizada en el Grupo 1H genera los mismos resultados respecto a la metodología docente utilizada por el resto de los profesores para:

- Representar números naturales, enteros y fraccionarios en sistemas de representación diferentes

En lo que respecta a la metodología presentada en este artículo, se utilizará en 5 asignaturas más. Al terminar el curso se tiene planeado realizar una reunión entre los profesores que han seguido el PIME para compartir experiencias.

En lo que respecta al portal *EvalTICS* [7], durante el primer cuatrimestre lo han utilizado tres asignaturas. Los tres profesores han quedado satisfechos con la facilidad de uso.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el apoyo a la *ETSINF* para la elaboración y presentación de este artículo. Y a la *UPV* por el apoyo a través de los Proyectos de Innovación y Mejora Educativa 2012.

APÉNDICE A

A. Asignaturas que participan en el PIME EvalTICS.

Titulación Grado en Ingeniería Informática (GII)

- Fundamento de computadores (GII-FCO)
- Análisis Matemático (GII-AMA)

Titulación Ing. técnica industrial especialidad electrónica

- Diseño de sistemas informáticos industriales (DSISIS)

Titulación Ing. de telecomunicación

- Arq. de computadores y Sistemas Operativos 1 (ACSO1)
- Arq. de computadores y Sistemas Operativos 2 (ACSO2)

Ingeniería Informática

- Sistemas Operativos I (SO1)
- Sistemas de Tiempo Real (STR)

APÉNDICE B

Características de la asignatura de grado “Fundamentos de los Computadores” (GII-FCO).

A. Datos generales:

TABLA 6. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA GII-FCO

Nombre:	“Fundamentos de los Computadores” (GII-FCO).
Titulación	Grado en Ingeniería Informática.
Tipo:	Troncal
Créditos teoría:	4,5
Créditos laboratorio:	3,0
Impartición:	1º cuatrimestre de la titulación
Alumnos matriculados en el curso 2011-2012:	453
Número de grupos:	11 grupos

Los alumnos matriculados en la asignatura se reparten en 11 grupos de teoría diferentes, que se imparte en 3 idiomas:

TABLA 7. DISTRIBUCIÓN DE ALUMNOS

Idioma	Número de grupos	Número de alumnos
--------	------------------	-------------------

Castellano	7	306
Valenciano	3	113
Inglés	1	34

B. Modo de Evaluación

La nota final del alumno consta de cinco partes:

- Nota de tres exámenes escritos. (ExTeo1, ExTeo2 y ExPract)
- ExTeo1 evalúa los temas 1, 2, 3 y 4
- ExTeo2 evalúa los temas 5, 6 y 7
- ExPract evalúa las prácticas 1, 2, 3 y 4
- Nota de participación en aula y en prácticas (TrTeo, TrPrac)

Estas notas se obtienen a partir de la evaluación del trabajo presencial y no presencial relacionado con la docencia de teoría y seminario (para *TrTeo*) y prácticas (para *TrPract*)

La nota final se obtiene de la siguiente fórmula:
 $ExTeo1*0.30+ExTeo2*0.30+ExPract*0.15+TrTeo*0.15+TrPract*0.10$

- Requisitos: $(ExTeo1+ExTeo2)/2 \geq 4$
- ExTeo1, ExTeo2 y ExPract: No se puede recuperar ninguno de los exámenes

C. Temario

Bloque I. Introducción a los computadores

Tema 1. Introducción a los computadores

Bloque II. Circuitos digitales

Tema 2. Principios del diseño digital

Tema 3. Bloques combinacionales básicos

Tema 4. Circuitos secuenciales

Tema 5. Diseño y análisis de circuitos secuenciales

Bloque III. Representación de la información

Tema 6. Representación de la información

Bloque IV. Introducción al lenguaje ensamblador

Tema 7. Introducción al lenguaje ensamblador

D. Habilidades que el alumno debe adquirir

- Explicar el funcionamiento básico de un computador y el papel de las unidades funcionales básicas en este funcionamiento
- Resolver cálculos sencillos de parámetros característicos de los computadores como capacidad de memoria y ancho de banda
- Identificar los tipos de datos básicos y sus sistemas de representación comunes en el área de arquitectura de computadores
- Convertir números naturales, enteros y fraccionarios entre sistemas de representación
- Calcular sumas y restas en binario y complemento a dos
- Formular una función lógica o de transición a partir de su definición en lenguaje natural
- Construir y analizar circuitos digitales combinacionales y secuenciales que usen puertas y bloques básicos
- Convertir instrucciones de un lenguaje ensamblador a lenguaje máquina y viceversa

- Construir y analizar programas sencillos en lenguaje ensamblador

E. Habilidades con problemas

- Calcular sumas y restas en binario y complemento a dos
- Convertir números naturales, enteros y fraccionarios entre sistemas de representación
- Representar números naturales, enteros y fraccionarios en sistemas de representación diferentes

APÉNDICE C

A. Test A:

Decimal	Natural Binary (8 bits)	C2One (8 bits)	C2Two (8 bits)	Excess to 32	SM
127					
		11111111			
			00100001		
RANGE	[0, +255]		[-127, +127]		[-127, +127]

Figura 1. Test para evaluar la conversión de números a diferentes sistemas de representación.

B. Test B.

Given the numbers $A=0x41B00000_{IEEE-754}$ and $B=0x42E80000_{IEEE-754}$ you have to obtain the result of the operations indicated below:

(5 points) Question 1: A+B

(5 points) Question 2: A-B

Figura 2. Test para evaluar la competencia de realizar operaciones en coma flotante utilizando el formato IEEE-754

C. Test C

(2 points) Question 1: Given the number $A=123_{10}$ write its representation in natural binary and in complement to two.

(2 points) Question 2: Given the number and $B = -73_{10}$ write its representation in natural binary and in complement to two.

(6 points) Question 3: Given the numbers $A = 173_{10}$ and $B = -73_{10}$. Using complement to twos representation. You have to obtain the result of the following operations:

a) A+B
b) A-B
c) B-A

Figura 3. Test para evaluar la competencia de realizar operaciones en coma flotante utilizando el formato IEEE-754

APÉNDICE D

Preguntas 3 y 4 del segundo examen parcial.

3 (2 points) Given the decimal numbers $A = 125_{10}$, $B = -56_{10}$.

A) **(0,5 points)** Write their corresponding representation in complement to two (C2two) using 8 bits. You have to detail the operations made to obtain the final result.

B) **(0,75 points)** Write the result of the operation $A+B$ using 8 bits. You have to detail the operations made to obtain the final result. You have to indicate if there is overflow or not. You have to justify your answer.

C) **(0,75 points)** Write the result of the operation $A-B$ using 8 bits. You have to detail the operations made to obtain the final result. You have to indicate if there is overflow or not. You have to justify your answer.

4 (1,0 points) You have to write the representation of the number $A = -1024.3125$ using the single precision IEEE 754 format. You have to detail the operations made and write the final result in hexadecimal.

Figura 4. Preguntas 3 y 4 del segundo examen parcial

REFERENCIAS

- [1] B. P. Woolf, "A Roadmap for Education Technology", Final GROE Project Report, 2010, <http://www.cra.org/ccc/docs/groe/GROE%20Roadmap%20for%20Education%20Technology%20Final%20Report.pdf>
- [2] J. Moon. "Linking Levels, Learning Outcomes and Assessment Criteria." http://www.aic.lv/bologna/Bologna/Bol_semin/Edinburgh/J_Moon_backgrP.pdf
- [3] Pedro Morales Vallejo. "Investigación e innovación educativa". Revista Iberoamericana sobre calidad, eficiencia y cambio en educación (REICE-2010). Volumen 8. Número 2.
- [4] Pedro Morales Vallejo. "Estadística aplicada a las Ciencias Sociales. El contraste de medias". 18 de Marzo de 2007. Facultad de Ciencias Humanas y Sociales. Universidad Pontificia Comillas. Madrid.
- [5] Pedro Morales Vallejo. "Estadística aplicada a las Ciencias Sociales. El tamaño del efecto (effect size) análisis complementario al contraste de medias". 7 de Diciembre de 2011. Facultad de Ciencias Humanas y Sociales. Universidad Pontificia Comillas. Madrid. Disponible en <http://www.upcomillas.es/personal/peter/investigacion/Tama%F1oDelEfecto.pdf>
- [6] E. L. Boyer, "Scholarship Reconsidered: Priorities of the Professoriate", Princeton, New Jersey: Princeton University Press, The Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching, 1990.
- [7] Portal Evaltics. IV Jornadas de Innovación docente de la ETSINF de la Universitat Politècnica de València. Noviembre de 2011.