

Si yo he podido, tú puedes (Docencia semipresencial en estructura de computadores)

Alberto Prieto,
Beatriz Prieto, y Begoña del Pino
Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores
CITIC-UGR
Universidad de Granada



Jornadas Sarteco
14-16 Septiembre 2016, Salamanca



Voy a presentar nuestra experiencia en la impartición de la asignatura **Fundamentos de Informática de la UGR** utilizando la metodología de *Flipped Classroom*

- **Grados de Ingeniería Electrónica Industrial e Ingeniero de Tecnología de la Telecomunicación**
- **Objetivo** → mejorar los resultados académicos de nuestros alumnos.



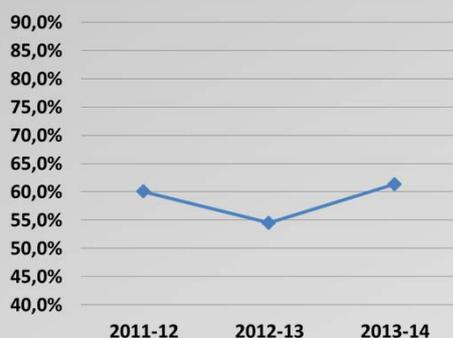
Describiré:

- El origen de nuestra iniciativa.
- La metodología docente y las herramientas utilizadas.
- Las conclusiones sobre:
 - los resultados académicos,
 - el seguimiento por parte de los alumnos, y
 - la aceptación por los alumnos.



Origen de la iniciativa: yo daba mis clases con esmero, pero mis alumnos no aprendían ...

- Cerca de un 60% de suspensos

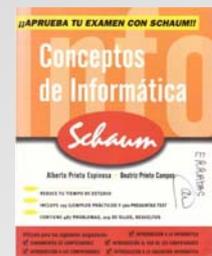
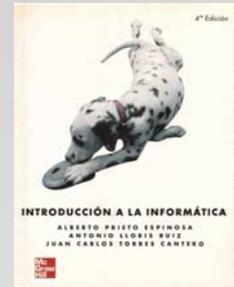


- Nota media inferior a 5,4.



Los malos resultados eran incomprensibles

- El profesorado era experimentado.
- Los alumnos disponían de amplio material (libro de texto del propio profesor, pdf de presentaciones de clase, etc.).
- Los estudiantes que ingresaban en la titulación tenían una nota media de acceso a la universidad relativamente alta (10,52 sobre 14 en el 2013-14).
- La asignatura, si bien es densa porque presenta muchos conceptos nuevos, tiene un carácter descriptivo y no es particularmente compleja.



Uno de los motivos del fracaso: con los nuevos planes, las clases de teoría en muchos casos son estresantes:

- **Un objetivo prioritario:**
 - Explicar la totalidad del programa:
 - ¡Programa, programa, programa...!
- **No había tiempo para:**
 - Explicar relajadamente dudas.
 - Hacer algún problema.
 - Bajar de la tarima para hablar con los alumnos.
 - Poner algún examen de test, etc.



Idea: hacer vídeos de las presentaciones de las clases

- En febrero de 2014 coincidí en una tesis en San Sebastián con Miguel Valero y me animó.
- **Concepto:**
 - El alumno ve en casa los vídeos, y las clases presenciales se dedican a dudas, ejercicios, debates, etc.



Aparte de poder dedicar las clases presenciales a dudas, los vídeos:

- Son un medio de comunicación que se adapta a la forma de interactuar con el mundo exterior de las nuevas generaciones de estudiantes.
- **Nuestros alumnos:**
 - Tienen dificultades para atender durante una hora las explicaciones de un profesor, sentados pasivamente en sus mesas, sin ninguna interacción.
 - Tampoco son capaces de sentarse horas delante de un libro o apuntes tratando de aprenderlos con tan sólo la ayuda de bolígrafo y papel.
 - Su medio natural es ver imágenes, vídeos, interactuar con un teclado, etc.



Sin pensarlo más me puse a hacer vídeo-clases

- **Contacté con el Centro de Enseñanzas Virtuales (CEVUG) de la UGR, y en un par de reuniones de media hora me asesoraron.**
- **Pensaba que, como tenía todas las clase en PowerPoint, todo iba a ser muy sencillo.**
 - No fue así:
 - La forma de explicar y los contenidos de la presentación de PowerPoint para un vídeo deben ser diferentes que para una clase presencial, donde no tienes el espectador delante, es una única persona la que lo está viendo en un momento dado, etc.



Los vídeos abren nuevas posibilidades de comunicación y expresividad con respecto a las clases presenciales

- **Tres ejemplo**
 - Color (L2.4)
 - Audio (L2.3)
 - Montaje de un PC (L3.12)



Sobre los vídeos realizados, obtuve unos primeros refuerzos positivos:

- **Según iba generando las video-clases, las subía a Youtube.**
 - Entre marzo de 2014 y enero de 2015, 37 el curso completo.
- **Consultas en julio y agosto de alumnos suspensos:**
 - Ven los vídeos y ¡alucinan...!
- **Observé que mis vídeo-clases, pensadas para mis alumnos, se veían en otros países...**

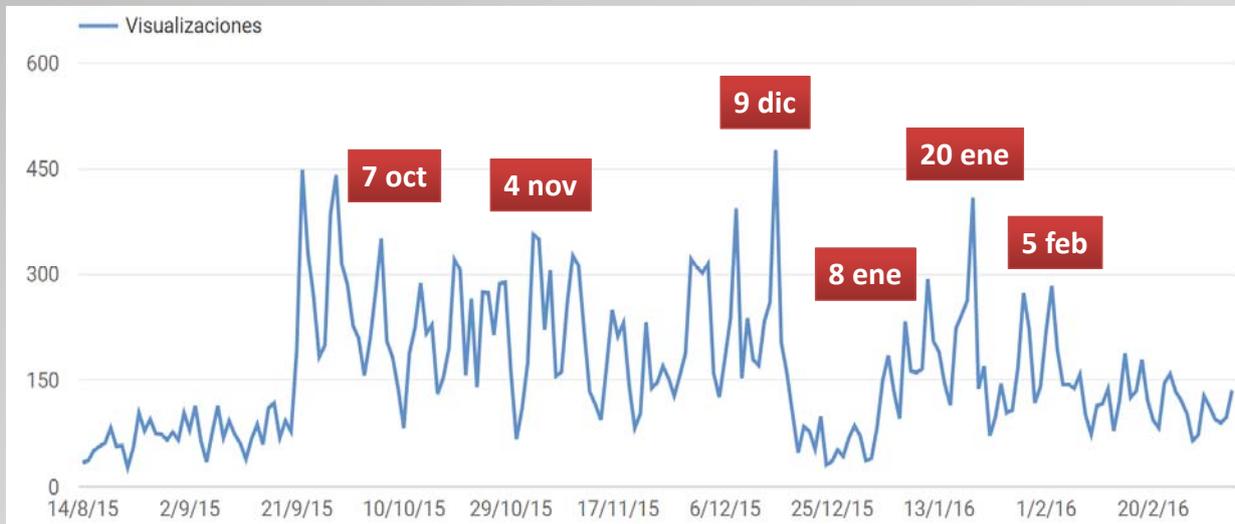


En el momento de redactar esta presentación (12/9/2016):

- **Las videoclases en YouTube ha tenido un total de**
 - 87.592 visualizaciones
 - con una duración de 562.982 minutos. (6,25 m/v)
 - Un 59% del tiempo de visualización procede de España, y el resto (41 %) de otros 92 países.
- **Se pueden encontrar más detalles y el acceso a los videos en:**
 - http://atc.ugr.es/APrieto_videoclases.



Evolución visualizaciones en YouTube



¿Qué es lo que estaba haciendo?

- **Envío un e-mail a compañeros de otras universidades:**
 - Me animan
- **Dos compañeros me comentan:**
 - “Alberto, eso que estas haciendo ya está inventado y se llama *flipped class-room*”



¿Cuál es el concepto de *flipped class-room*?

- La *enseñanza invertida* es un sistema de aprendizaje en el que los alumnos **adquieren conocimientos en cualquier lugar** por medio de videos educativos, haciendo posible así que el **tiempo en el aula se dedique a la participación activa del estudiante** a través de actividades interactivas tales como resolución de dudas, planteamiento de problemas y debates bajo la supervisión del profesor



Reflexionando encontré el núcleo de mi problema:

- Mi principal objetivo y esfuerzos se centraban en dar muy bien las clases, en definitiva *enseñar mejor*, cuando debería haber sido otro: que *los alumnos aprendan más*.

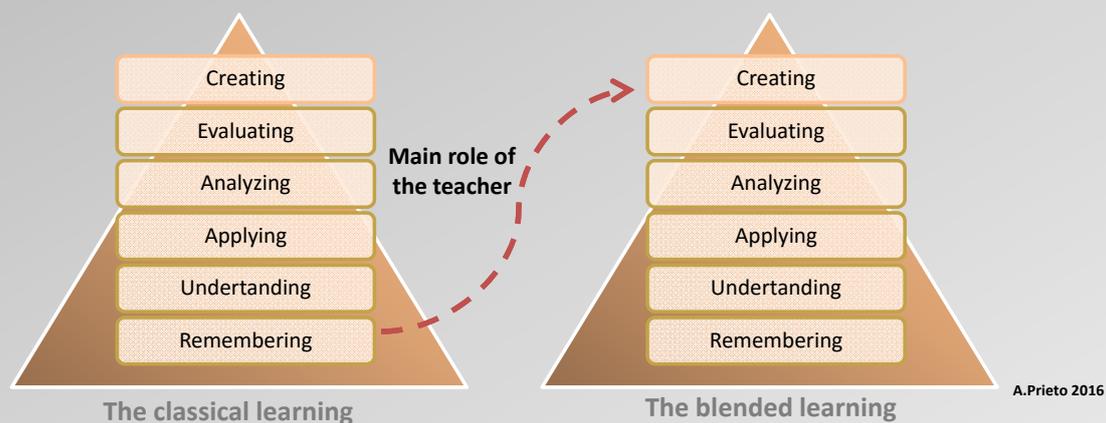


Todos los esfuerzos, actividades y herramientas deben ir encaminados a que *los alumnos aprendan más*.

- **“Learning takes place through the active behavior of the student: it is what *he* does that he learns, not what the teacher does” (Ralph W. Tyler, 1949)**
- John Biggs, Catherine Tang. “Teaching for Quality Learning at University”, 4th ed. 2011.



Niveles cognitivos de Benjamin Bloom (1956)



Bloom, B. S. (1956). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals: Cognitive Domain. Longman.



La clase invertida se puede incluir en los contextos, más amplios, de la:

- *docencia semipresencial (Blended Learning).*
- *docencia aprendida (Lessons Learned).*

– Se trata de combinar lo mejor de la enseñanza virtual con lo mejor de la enseñanza presencial, sintonizando armónicamente ambas metodologías.



Alumnos que han seguido la asignatura (2015-16)

- **176 alumnos:**
 - 107 del Grado de Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación.
 - 69 del Grado de Electrónica Industrial.
- **Se ha ofrecido la posibilidad de seguir el curso (como un MOOC) a personas que no forman parte de la enseñanza reglada de la UGR:**
 - 116 alumnos inscritos.

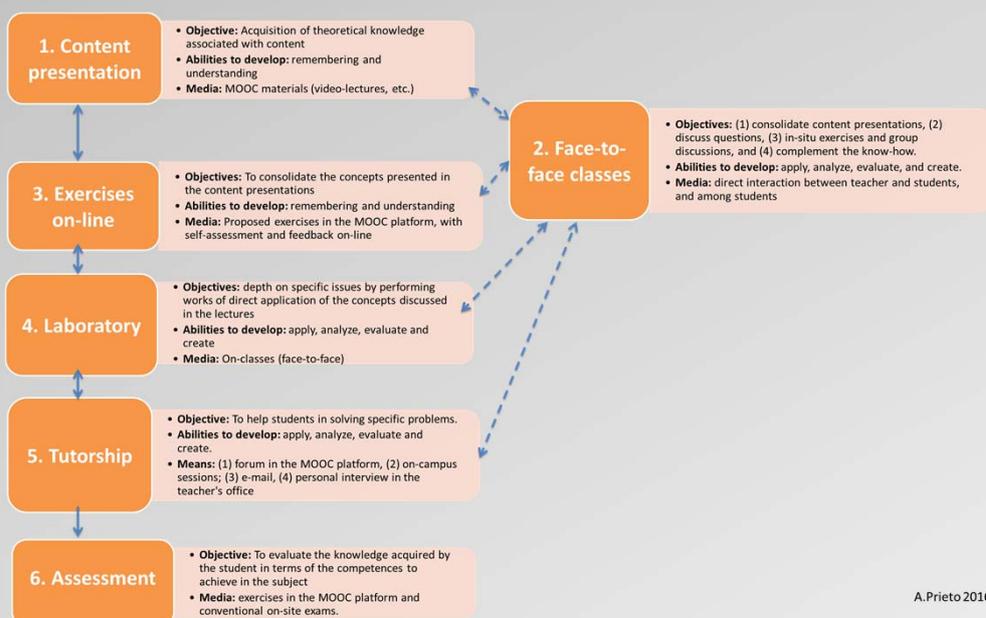


Aspectos fundamentales a considerar en las enseñanzas virtuales:

- Metodología docente
- Herramientas (o plataforma) utilizadas.



La metodología docente usada se basa en las siguientes acciones:



A. Prieto 2016



Videoclases expositivas de la materia

- El estudiante puede autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.
- Esto no se produce en las clases presenciales, en las que para algunos alumnos el profesor va “muy rápido” explicando, y otros pueden aburrirse por ir “muy despacio”, siendo imposible que en una clase presencial el profesor se adapte al ritmo de cada uno de sus estudiantes.



Contenidos de teoría (videoclases)

L0.0 Presentación del curso. (6:37)

TEMA 1. CONCEPTOS ELEMENTALES DE INFORMÁTICA

L1.1 Terminología y conceptos básicos de Informática. (15:41)

L1.2 Unidades funcionales y prestaciones de un computador. (20:42)

L1.3 Tipos de computadores. (15:50)

L1.4 Software de un computador. (14:44)

L1.5 Software de aplicación en ingenierías. (17:20)

A.1 Sistemas de numeración en Informática. (38:57)

TEMA 2. REPRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN LOS COMPUTADORES.

L2.1 Información y datos digitales (15:53)

L2.2 Representación digital de textos. (28:39)

L2.3 Representación digital de audio. (32:09)

L2.4 Conceptos sobre digitalización de imágenes y formato en mapa de bits. (33:01)

L2.5 Representación de imágenes en forma vectorial. Digitalización de video. (17:16)

L2.6 Representación de números enteros (24:43)

L2.7 Representación de números reales (37:26)

L2.8 Compresión de datos (26:12)



Contenidos de teoría (vídeoclasses)

TEMA 3. ESTRUCTURA DE COMPUTADORES.

- L3.1 Elementos constitutivos de un procesador. (32:13)
- L3.2 Funcionamiento del procesador: ejecución de instrucciones. (32:45)
- L3.3 Implementación de la Unidad de Control. Procesadores integrados. (22:19)
- L3.4 Lenguaje máquina del procesador Code-2. (35:59)
- L3.5 Programación del Code-2. (29:39)
- L3.6 Utilización de Code-2. (23:21)
- L3.7 Lenguaje ensamblador de Code2. (29:41)
- L3.8 Organización y jerarquía de memoria. (19:11)
- L3.9 Memoria interna. (26:00)
- L3.10 Memoria externa. (36:20)
- L3.11 Conectando todo: Estructura de un PC. (23:18)

TEMA 4. FUNDAMENTOS DE SISTEMAS OPERATIVOS.

- L4.1 Conceptos básicos sobre sistemas operativos. (22:16)
- L4.2 Gestión del procesador por el sistema operativo. (39:46)
- L4.3 Gestión de la memoria por el sistema operativo. (32:06)
- L4.4 Gestión de Entradas/Salidas por el sistema operativo. (17:28)
- L4.5 Gestión de archivos por el sistema operativo. (23:05)

TEMA 5. ELEMENTOS DE PROGRAMACIÓN.

- L5.1 Tipos de lenguajes y estilos de programación. (25:22)
- L5.2 Los procesos de traducción y ejecución de programas. (15:23)
- L5.3 Fundamentos de algorítmica. (31:37)

TEMA 6. CONCEPTOS DE BASES DE DATOS.

- L6.1 Nociones y modelos de bases de datos. (28:08)
- L6.2 Bases de datos relacionales. (14:24)
- L6.3 Sistemas Gestores de Bases de Datos (DBMS). (21:27)



Clases presenciales: el aula es el foro de interacción directa entre alumnos y profesores.

- **Discusión y resolución de cuestiones y dudas de problemas previamente conocidos por el estudiante.**
- **No sólo resolvemos sin más problemas, sino que aprovechamos para encuadrarlos dentro de su contexto y para resaltar las relaciones entre diversos conceptos.**
- **Disponemos de tiempo para hacer preguntas y presentar ejemplos prácticos, reforzando así los conceptos básicos que han visto fuera del aula, en los videos.**



Ejemplo de clase presencial.

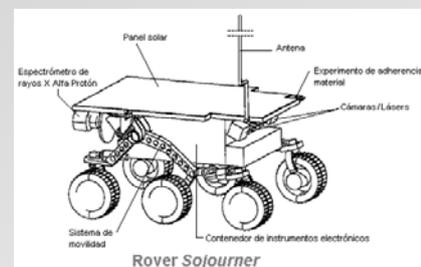
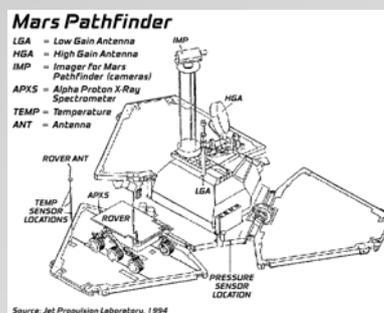
- Presentación de aspectos técnicos sobre informática y telecomunicaciones que aparecen en la película Marte (*The Martian*, 2015).

<http://atc.ugr.es/APrieto>



Ejemplo de sistema empotrado: El Mars Pathfinder y el rover Sojourner (1996).

- Discutimos con los alumnos sobre la verosimilitud de las técnicas mostradas; repasando así de forma práctica una gran cantidad de conceptos estudiados previamente en la asignatura.



Cuestionarios de test

- **En la plataforma los alumnos disponen de cuestionarios de test, auto-evaluables.**
 - Hemos creado un banco de preguntas (305 en total)
 - Por cada tema, se generan automáticamente cuestionarios de 10 preguntas elegidas aleatoriamente.
 - Las preguntas son de elección múltiple, presentando a los alumnos las distintas opciones también en orden aleatorio.



Pregunta 1
Sin responder aún
Puntúa como 1,00
▼ Marcar pregunta
[Editar pregunta](#)

Un microprocesador ("núcleo") se define como un circuito integrado que contiene

Seleccione una:

- a. el camino de datos y la unidad de control de un computador.
- b. la unidad de control de un computador.
- c. la ALU y la memoria caché de un computador.
- d. la unidad de control y la memoria caché de un computador.

Pregunta 2
Sin responder aún
Puntúa como 1,00
▼ Marcar pregunta
[Editar pregunta](#)

El orden de magnitud de acceso en un disco magnético es de decenas de:

Seleccione una:

- a. milisegundos
- b. segundos
- c. microsegundos
- d. nanosegundos

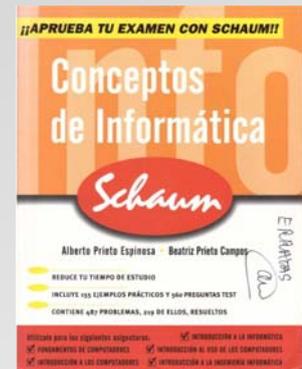
Pregunta 3
Sin responder

En un procesador cuya pila va llenándose hacia las direcciones bajas de memoria y que en un instante dado su cabecera se encuentra en la dirección SP=FABB se producen sucesivamente las



Problemas

- En la plataforma web el alumno dispone de relaciones de problemas, basados la mayoría de ellos en supuestos prácticos con datos lo más realistas posible.
 - Además, el alumno tiene acceso a la resolución de algunos de ellos.
 - Una gran parte de estos problemas corresponden a exámenes de cursos anteriores y están obtenidos de las referencias.



Clases prácticas y seminarios.

- Aplicación directa de los conceptos analizados en las clases de teoría, tratando en profundidad en temas concretos, mediante la
 - Resolución de problemas aplicados
 - Realización de sencillos programas sencillos que refuercen sus conocimientos y facultades en la utilización de herramientas informáticas.
- Se imparten de forma presencial en grupos reducidos de alumnos.

- Instalación y uso de un sistema operativo
- Estructura y montaje de un PC
- Utilización de herramientas informáticas con aplicación en Ingeniería para cálculo matemático y representación gráfica (MatLab)
- Programación básica con lenguajes de alto nivel (Matlab o C)
- Funcionamiento a bajo nivel de un ordenador (programación en lenguajes máquina y ensamblador del computador CODE-2)
- Uso básico de un Sistema Gestor de Bases de Datos (desarrollo de una pequeña base de datos de tipo relacional).



Tutorías (atención a dudas o cuestiones planteadas individualmente por los alumnos)

- **Son atendidas por el profesor a través de tres vías:**
 - A través de los foros de discusión habilitados en la plataforma para cada uno de los temas.
 - A través del correo electrónico del profesor.
 - Presencial, en el despacho del profesor, dentro del horario establecido para ello.



Para motivar e incentivar el trabajo del alumno se otorgan insignias

- **Una por la realización de las actividades asociadas a cada tema (visualizar los vídeos y realizar el auto-test con nota igual o superior a 8), otra por haber cumplimentado las 3 encuestas y haber visualizado el video de presentación, y, por último, por haber seguido el curso completo.**
- **Esta técnica de gamificación es muy positiva ya que el alumno comprueba que su trabajo está siendo valorado constantemente y se establece un sano ambiente de competitividad en la clase.**
 - Registro en el sistema **Mozilla Open Badges**
<https://support.mozilla.org/es/products/open-badges>





Evaluaciones. Procedimientos:

- Test realizadas a lo largo del curso de forma sincronizada con la finalización de cada uno de los 6 temas (2 puntos).
- Evaluación de actividades propuestas en prácticas y seminarios, basada en participación activa, ejercicios prácticos y/o cuestionarios (2 puntos).
- Examen de ejercicios prácticos (problemas), como examen final del curso (5 puntos).
- Utilización de recursos de la plataforma (**insignias**) (1 punto).



Sobre el trabajo en casa

- De acuerdo con la guía docente del grado, el alumno debe dedicar al menos **4 horas semanales de trabajo personal** a la asignatura.
- Los fines de semana enviamos a los alumnos un correo electrónico indicando las actividades a realizar en esas 4 horas:
 - Videoclases a ver y asimilar.
 - Cuestionarios de test que debe resolver, y que son auto-evaluados dentro de la plataforma.
 - Problemas que debe tratar de resolver y que se encuentran en la plataforma.



Tiempo previsto para la totalidad de la asignatura:

- Estudio individualizado del alumno (trabajo en casa): 60 horas. La duración total de las 36 videoclases es de 19 horas y 21 minutos.
- Clases presenciales de debate y resolución de problemas: 30 horas.
- Seminarios presenciales: 5 horas.
- Prácticas presenciales: 18 horas.



Plataforma tecnológica utilizada

- **Realización de vídeos**
 - PowerPoint y CAMTASIA Studio (versión 8.6), y se encuentran en YouTube.
- **Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS)**
 - MOODLE, versión 3.0, en la plataforma MOOC de nuestra universidad (abiertaUGR).
- <https://abierta.ugr.es/course/view.php?id=10>



Tema 2. Representación de la información en computadores.

Lecciones (video-clases)

- L2.1 Información y datos digitales (15:53)
- L2.2 Representación digital de textos. (28:39)
- L2.3 Representación digital de audio. (32:09)
- L2.4 Conceptos sobre digitalización de imágenes y formato en mapa de bits. (33:01)
- L2.5 Representación de imágenes en forma vectorial. Digitalización de video. (17:16)
- L2.6 Representación de números enteros (24:43)
- L2.7 Representación de números reales. (37:26)
- L2.8 Compresión de datos (26:12)

Lecciones (presentaciones de clases en formato pdf)

- L2.1 Información y datos digitales.pdf
- L2.2 Representación digital de textos.pdf
- L2.3 Representación digital de audio.pdf
- L2.4 Representación de imágenes.pdf
- L2.5 Representación de imágenes en forma vectorial. Digitalización de video.pdf
- L2.6 Representación de números enteros.pdf
- L2.7 Representación de números reales.pdf
- L2.8 Compresión de datos.pdf

Cuestionarios (test de autoevaluación).

- Test del Tema 2

Tareas.

- A04 Códigos de textos.
- A05 Representación de números enteros.
- A06. Representación de números reales (IEEE 754).

Problemas.

- Propuestos
- Resueltos.
- Foro de debate sobre Representación Digital de la Información (Tema 2)



Como resultados, deseamos conocer las respuestas a las siguientes preguntas:

- ¿Mejora el rendimiento académico de los alumnos?
- ¿Qué ventajas y desventajas ofrece esta metodología?
- ¿Es aceptada por los alumnos?



Los datos para obtener las respuestas los hemos obtenido:

- **A través de las calificaciones:**
 - Rendimiento académico
- **A través de tres encuestas anónimas:**
 - Información general sobre la población de alumnos con los que se ha experimentado el nuevo método,
 - Aceptación del método por parte de los alumnos.
 - Contestaron 99 alumnos de Teleco y 52 de Electrónica

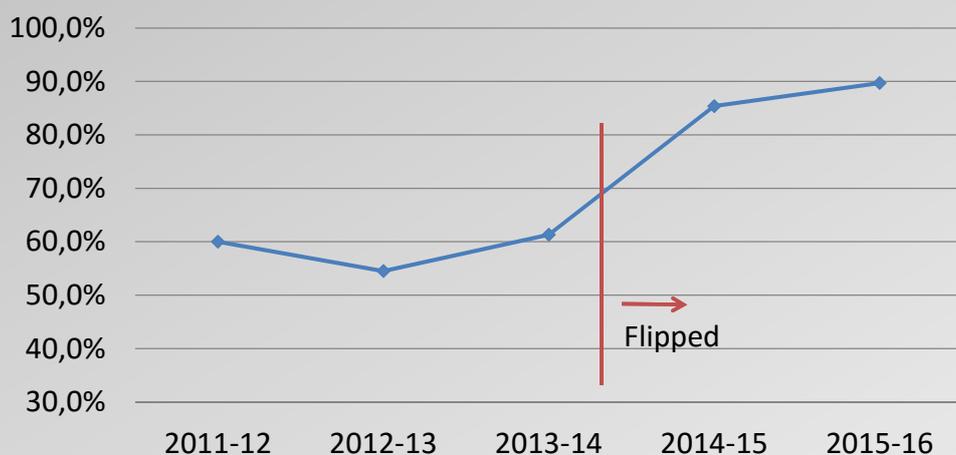


Evolución del rendimiento académico:

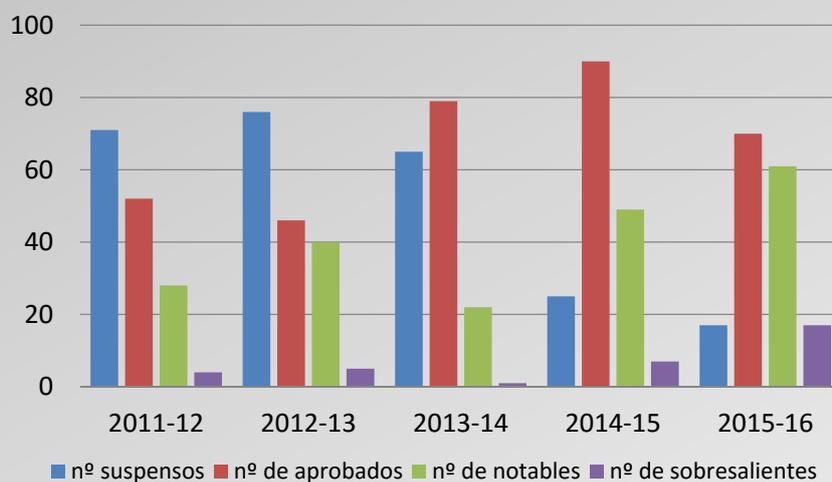
	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16
Alumnos matricula.	168	186	180	185	179
Alumnos no presentados	18	18	14	13	15
Nota media acceso	10,41	10,28	10,52	11,13	11,23
Nota media asignatura	4,97 ±2,2	5,25 ±2,17	5,32 ±1,56	6,37 ±1,42	6,74 ±1,59
% de aprobados	55,36	48,52	57,25	78,95	82,70



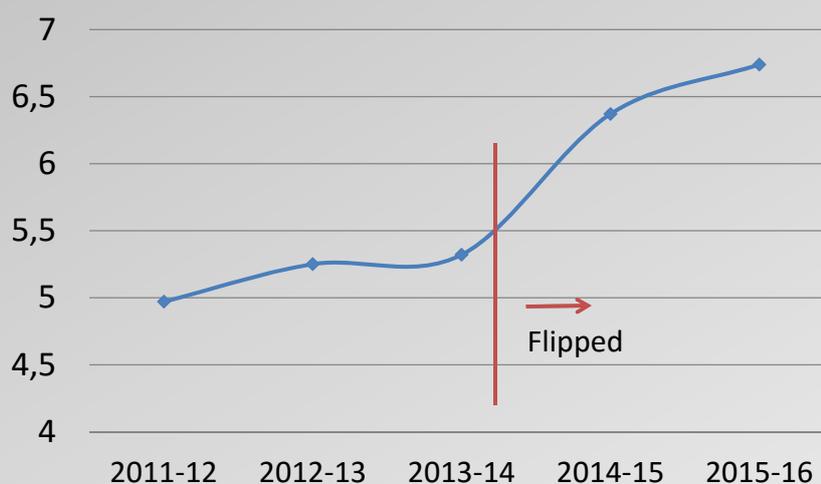
Evolución de % de aprobados



Evolución de la frecuencia de calificaciones



Evolución en la nota media



En conclusión:

- En los últimos tres cursos académicos
 - el porcentaje de estudiantes que aprueba la asignatura (con respecto al total de matriculados) ha pasado **del 57,25% al 82,70%**, y
 - la nota media final ha pasado **de 5,32±1,56 a 6,74±1,59**.
 - La nota final se ha obtenido como la suma ponderada de las notas obtenidas en los cuestionarios de test presenciales (30%), en el examen de problemas realizado al final del cuatrimestre (50%) y de las actividades propuestas en prácticas y seminarios (20%).



Obviamente, los resultados pueden estar afectados por otras variables exógenas al proceso de clase invertida

- **Por ejemplo, la formación previa de los alumnos de una promoción varia, aunque no significativamente:**
 - la nota media de acceso de los alumnos a la universidad ha subido ligeramente en los últimos años.
- **Para realizar un estudio más riguroso sería conveniente aplicar simultáneamente las dos metodologías (tradicional e invertida) a dos grupos de estudiantes seleccionados adecuadamente y comparar los resultados obtenidos.**
 - Requeriría mayor dotación de profesorado y
 - Sería inadecuado, ya que la legislación vigente requiere que todos los alumnos de la misma asignatura sean sometidos a iguales pruebas y metodologías.



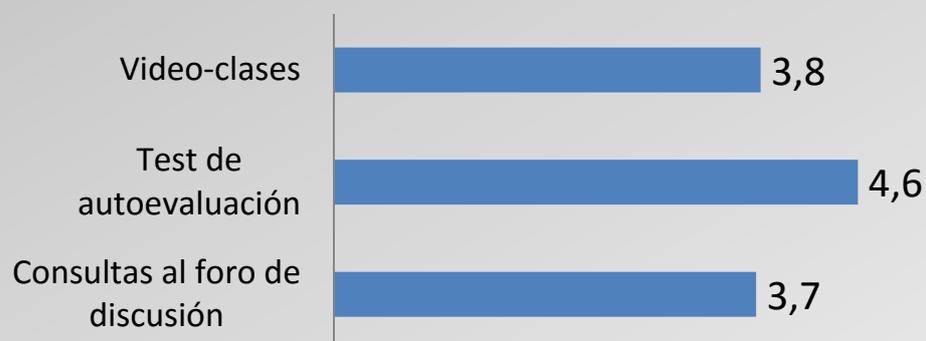
Resultados de las encuestas (anónimas)

- Contestadas por el **87,2 %** de alumnos



Los recursos creados, ¿han facilitado el aprendizaje de los alumnos?

Escala Likert: Nada (1), Poco (2), Regular (3), Bastante(4), Mucho (5)

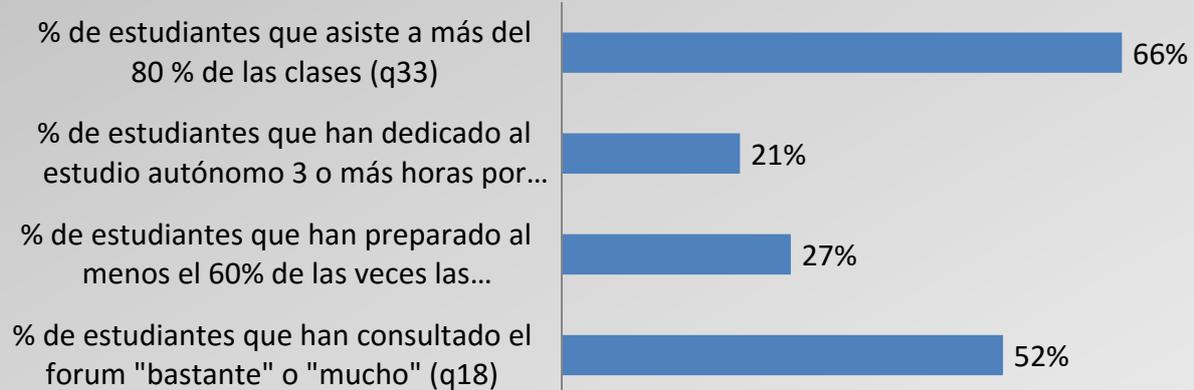


Las clases presenciales son consideradas bastante o muy útiles para comprender y afianzar los conceptos presentados en el material docente

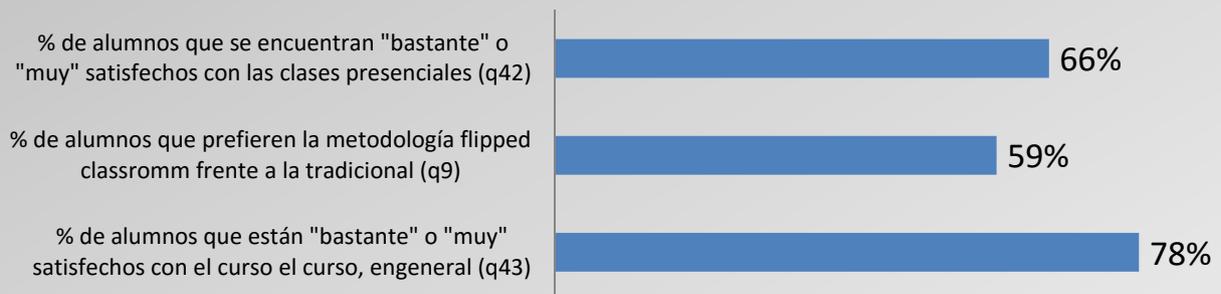
- La mayor parte de las respuestas valoran positivamente que las clases presenciales sean más dinámicas y que se puedan realizar más ejercicios.
- Otros en cambio cuestionan el sentido de asistir a clase:
 - Unos por considerar que ya han estudiado previamente la materia.
 - Contrariamente a lo anterior, otros porque no pueden aprovechar el tiempo por no haberse preparado las tareas con antelación.



Los alumnos, ¿trabajan realmente?



Una gran mayoría acabo satisfecho con la nueva metodología y con el curso



Indican como principales ventajas:

- **Test de auto-evaluación:** hacerlos en cualquier momento, corrección inmediata, etc.
- **Poder acceder a las vídeo-clases por internet en cualquier momento, y tantas veces como sea necesario repitiendo el visionado de las partes de mayor dificultad.**
- **Resolución de dudas a través de los foros.**



En conclusión, la experiencia es muy positiva, ...

- **Rendimiento escolar**
 - el porcentaje de aprobados ha pasado del **57 al 83%**, y la nota media de **5,3 a 6,7**.
- **La asistencia a clase ha sido muy aceptable.**
- **La mayoría valora positivamente la metodología del aula invertida.**
- **Una gran mayoría acabo satisfecho con el curso.**



... aunque mejorable

- **Seguimiento**
 - Problema de sincronización con otras asignaturas.
 - Preparación previa de los materiales desigual por parte de los alumnos.
- **Profesorado:**
 - **Mucho trabajo**, sobre todo las primeras ediciones.
 - Las universidades deben **valorarlo** y **compensarlo** adecuadamente.



Sin duda ...

- Con la conjunción de los conceptos de **MOOC** y de **clase en el aula** nos estamos beneficiando de lo **mejor** de la enseñanza virtual y de lo **mejor** de la enseñanza presencial.
- La enseñanza invertida puede considerarse una de las técnicas que están revolucionando las aulas y que en parte está marcando la **tendencia del futuro** de la enseñanza y el aprendizaje.



Principal conclusión:

- Si queremos mejorar nuestra enseñanza, no sólo debemos dar muy bien nuestras clase (*enseñar mejor*), sino centrarnos en que *los alumnos aprendan más*.
- Todos los esfuerzos, actividades y herramientas deben ir encaminados a **esté objetivo**.
 - “Learning takes place through the active behavior of the student: it is what *he* does that he learns, not what the teacher does”



Referencias

- Prieto, A.; Prieto, B.; del Pino, B.; Illeras, F.: Sinergias entre MOOC y Flipped Classroom: una experiencia” En: Experiencia MOOC: Un enfoque hacia el aprendizaje digital, la creación de contenidos docentes y comunidades online; M. Gea (Edt.); Editorial Universidad de Granada; pp.133-154, (2016). ISBN 978-84--338--59-3
- Prieto, A.; Prieto, B.; del Pino, B.: Una experiencia de flipped classroom. Actas de las XXII Jenui. Almería, 6-8 de julio 2016 ISBN: 978-84-16642-30-4, pp. 237-244.
- Prieto, A.; Prieto, B.; del Pino, B.; Illeras, F.: “Utilización de la metodología flipped classroom en una asignatura de Fundamentos de Informática” Revista de Enseñanza y Aprendizaje de Ingeniería de Computadores, Vol. 6, junio 2016, pp. 67-76, ISSN: 2173-8688, 2016.



....

- Jacob Bishop, Testing the flipped classroom with model-eliciting activities and video lectures in a mid-level undergraduate engineering course. En *Frontiers in Education Conference, 2013 IEEE*, 161-163, IEEE, 2013.
- Brenda Alvarez, Flipping the Classroom: Homework in Class, Lessons at Home. *Education Digest: Essential Readings Condensed for Quick Review* 77(8) 18-21, 2012.
- Jon Bergmann, Jerry Overmyer, Brett Wilie, The flipped class: Myths vs. reality. *The Daily Riff*, 1(4), 2011.
- Catharine M. Critz, y Diane Knight, Using the flipped classroom in graduate nursing education, *Nurse educator* 38(5) 210-213, 2013.
- Jessica M. Fautch, The flipped classroom for teaching organic chemistry in small classes: is it effective? *Chemistry Education Research and Practice* 16(1) 179-186, 2015
- Sandi Findlay-Thompson y Peter Mombourquette. Evaluation of a flipped classroom in an undergraduate business course, *Business Education & Accreditation* 6(1) 63-71, 2014.
- Pang Nai Kiat y Yap Tat Kwong, The flipped classroom experience, *Software Engineering Education and Training (CSEE&T), 2014 IEEE 27th Conference on. IEEE*, 2014.





- Jesús Marín Sánchez. Blended learning: el éxito de una experiencia docente. En: *Actas de las XIV Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, JENUI 2008*, 333-342, Granada, Julio 2008.
- José Miró, Desde el Principio, *ReVisión*, 8(2), 1-2, Mayo 2015.
- Antonio-Ramón Bartolomé Pina. Blended learning: conceptos básicos. *Pixel-Bit: Revista de medios y educación* 23, 7-20. 2004.
- Alfredo Prieto, David Díaz, Jorge Monserrat, Eduardo Reyes, Experiencias de aplicación de estrategias de gamificación a entornos de aprendizaje universitario, *ReVisión* 7(2), 76-92. Mayo 2014.
- Bill Tucker, The flipped classroom, *Education Next* 12 (1), 2012.
- Johnathan D Tune, Michael Sturek y David P. Basile, Flipped classroom model improves graduate student performance in cardiovascular, respiratory, and renal physiology, *Advances in physiology education* 37(4) 316-320, 2013.
- Xiaoliu Zhong, Shuqiang Song, y Lizhen Jiao, Instructional Design Based on the Idea of the Flipped Classroom in ICT Environment, *Open Education Research* 1, 58-63 (2013).



Este trabajo se ha desarrollado dentro del ...

- **Proyecto de Innovación Docente 15-82 financiado por la Unidad de Calidad, Innovación y Prospectiva de la Universidad de Granada.**
 - También deseamos mostrar nuestro agradecimiento al Centro de Enseñanzas Virtuales de la Universidad de Granada.



- “El secreto de no aburrir es no tratar de decirlo todo”

- Voltaire (1694-1778)



Muchas gracias ...

.... por vuestra atención.

Más información en:

<http://atc.ugr.es/APrieto>

