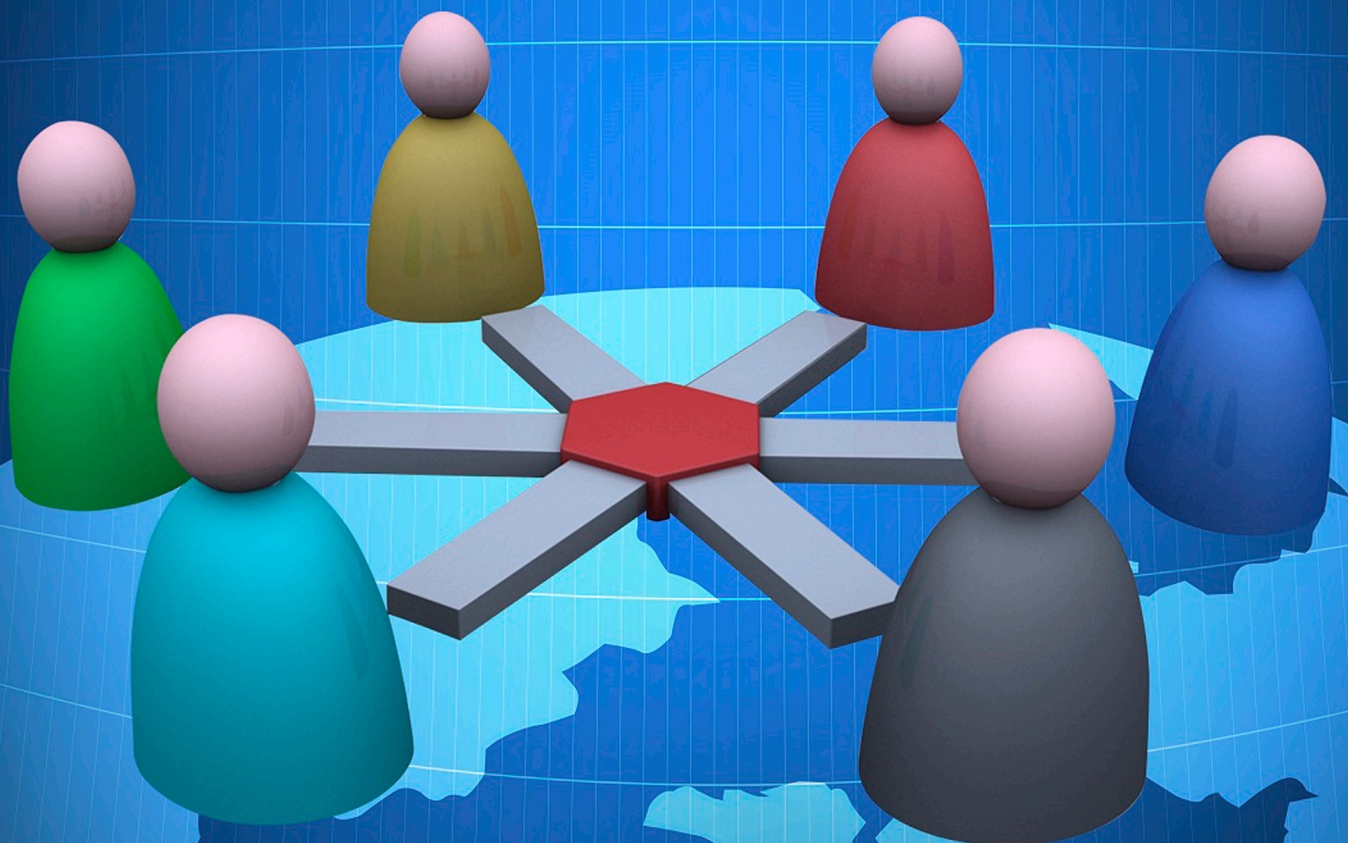




Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

XIV JORNADES DE XARXES D'INVESTIGACIÓ EN DOCÈNCIA UNIVERSITÀRIA

Investigació, innovació i ensenyament universitari:
enfocaments pluridisciplinars



JORNADAS
DE REDES DE INVESTIGACIÓN
EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

XIV

Investigación, innovación y enseñanza universitaria:
enfoques pluridisciplinares

Coordinadores i coordinadors / *Coordinadoras y coordinadores:*

María Teresa Tortosa Ybáñez

Salvador Grau Company

José Daniel Álvarez Teruel

© Del text / *Del texto:*

Les autores i autors / *Las autoras y autores*

© D'aquesta edició / *De esta edición:*

Universitat d'Alacant / *Universidad de Alicante*

Vicerektorat de Qualitat i Innovació Educativa / *Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa*

Institut de Ciències de l'Educació (ICE) / *Instituto de Ciencias de la Educación (ICE)*

ISBN: 978-84-608-7976-3

Revisión y maquetación: Verónica Francés Tortosa

Publicación: Julio 2016

Resultados contrapuestos en una experiencia piloto de docencia inversa

D. López Rodríguez; P. García Gómez; M. Vázquez de Parga y Andrade; T. Pérez Hernández;
J.M. Sempere Luna

Departamento de Sistemas Informáticos y Computación, Universidad Politécnica de Valencia

RESUMEN

El uso de la tecnología de la información y las comunicaciones permite explorar nuevas alternativas para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje. En esta comunicación se exponen los resultados obtenidos en relación con la docencia de la materia de Teoría de Automatas durante el segundo año de la experiencia piloto de implantación de la docencia inversa en el Grado de Informática de la Universidad Politécnica de Valencia. Los buenos resultados obtenidos por el equipo en el primer año sugirieron mantener el protocolo de trabajo y autoevaluación previa a la clase presencial. La experiencia limitada del primer año se mantuvo en un grupo exclusivo de matrícula voluntaria, extendiéndose además de forma puntual en la docencia de distintos grupos de matrícula ordinaria para valorar el efecto en grupos de mayor tamaño. Los resultados obtenidos en el segundo año no son comparables a los obtenidos el curso anterior, siendo necesaria una modificación del protocolo si se busca utilizar la docencia inversa en grupos de tamaño medio/alto.

Palabras clave: Clase inversa, Recursos tecnológicos, Ingeniería informática, Teoría de Automatas.

1. INTRODUCCIÓN

Las necesidades docentes actuales en el ámbito universitario pasan por la promoción del desarrollo de inquietudes que permitan un posterior aprendizaje autónomo de los titulados, que permita la adaptación a las necesidades de la empresa y del mercado de trabajo del siglo XXI [1]. En aquellos contenidos que lo permitan, el aprendizaje autónomo del estudiante debería considerarse como anticipación del proceso que, posteriormente, tienen que realizar los graduados para enfrentar situaciones próximas a la realidad, donde la formación continua es clave. De este modo, el estudiante que desarrolle interés en este sentido desarrolla en paralelo actitudes positivas hacia la adquisición de nuevos conocimientos y el desarrollo profesional. Diversas experiencias de otros grupos y también propias nos muestran que los estudiantes suelen valorar positivamente las experiencias docentes que fomentan su participación activa, y las consideran un estímulo añadido que les ayuda en el estudio de las materias implicadas [2, 3, 4].

Uno de los factores que más facilita obtener el máximo provecho del tiempo de clase presencial es el estudio previo de la materia por parte de los estudiantes. En el contexto actual de la enseñanza universitaria, una de las aproximaciones utilizadas para conseguir este objetivo consiste en la elaboración de nuevos recursos que presenten la materia a estudiar, si bien no completamente, con una profundidad suficiente para que el estudiante detecte aquellos aspectos que le suponen mayor esfuerzo o bien en los que necesita algún tipo de material adicional. Este estudio previo está especialmente indicado en aquellas materias con una cierta carga conceptual. En este sentido, con objeto de estimular el mencionado trabajo previo, es interesante seleccionar una serie de puntos clave que, si bien de forma no necesariamente exhaustiva, proporcione al estudiante una base para el estudio de una bibliografía seleccionada, y permita la realización de unas pruebas de autoevaluación para detectar aquellos aspectos que necesitan ser tratados de forma especial en clase o en tutorías.

La selección de los puntos clave facilita la elaboración de material que los presente de forma aislada (habitualmente lecciones en vídeo o screencast, pero no necesariamente en este formato) y que posteriormente permite al estudiante trabajar con la selección de bibliografía (que dependiendo del concepto puede limitarse al material de apoyo para la docencia presencial, o bien incluir una selección de contenidos bibliográficos). Actualmente, no es habitual que el alumno realice un proceso de estudio previo de la materia, la aproximación que se expone considera que la concreción en la presentación permite, no sólo la rápida

asimilación de los conceptos expuestos, sino también de aquellos que consideran estos como fundamento.

La docencia inversa o "Flipped classroom" es un recurso docente adaptado a los objetivos de la materia de estudio y al alumnado para el cual va dirigido, y que está orientado a fomentar una interacción más personalizada entre el docente y el estudiante, mediante el estímulo del trabajo autónomo de los alumnos. Su introducción en las aulas se debe a J. Bergmann y A. Sams, profesores de química en Colorado (EE.UU.) en 2007. El objetivo de esta aproximación es buscar el incremento de la interacción de los estudiantes en clase, lo que permite que estos reciban una atención más individualizada y adaptada a las necesidades de cada uno, con un ambiente flexible en el que la exposición de los contenidos mínimos no son el objeto de la clase presencial [6]. Según esta aproximación, este tipo de metodología, lejos de implicar la ausencia del docente, requiere profesionales docentes con profundos conocimientos en la materia que imparten, capaces de dirigir a cada estudiante según sus requerimientos y de relacionar el contenido del temario con contenidos de otras asignaturas o bien con líneas de investigación, maximizando el rendimiento de cada clase y permitiendo distintos grados de avance para cada alumno [6].

El objetivo de este trabajo es evaluar los resultados obtenidos en el segundo año de experiencia piloto en docencia inversa realizada en la Escuela Técnica Superior de Informática de la Universidad Politécnica de Valencia. Estos resultados no son comparables a los obtenidos el curso anterior [5], siendo necesario estudiar si una modificación del protocolo influiría en una mejora de los resultados.

2. METODOLOGÍA

En este trabajo se expone la experiencia del segundo año de experiencia piloto de docencia inversa fomentada desde el Vicerrectorado de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia [5]. La aportación de los recursos necesarios permite la creación en el curso 2014-2015 del primer grupo piloto. Las titulaciones escogidas fueron las de Ingeniería Informática y Administración de Empresas. Se asegura desde Vicerrectorado la financiación necesaria para que la experiencia piloto tuviera una duración mínima de dos cursos académicos. Actualmente se ha confirmado la oferta de un grupo de estas características en un tercer año consecutivo. La elección del segundo curso del grado para la creación del grupo piloto se justificó por parte de Rectorado por la búsqueda de

un perfil de alumno que conociera mínimamente la dinámica universitaria. Todas las asignaturas del curso se implicaron en la experiencia. La gestión de distintos aspectos relacionados con la selección de la población que conformarían los grupos piloto quedó delegada a los centros implicados. De este modo, en la Escuela Técnica Superior de Informática (ETSIInf), se acordó por consenso que la matrícula en el grupo fuera voluntaria por parte del alumnado, si bien el número de alumnos se limitó a un máximo de 30.

En el segundo año se facilitó a las asignaturas de tercero que lo consideraran pertinente de un pequeño montante de créditos que facilitara la elaboración del material necesario para implantar este modelo al menos parcialmente. En este caso no se dispuso de un grupo piloto adicional. También se impulsó la extensión de la experiencia a grupos de segundo matriculados en grupos de docencia tradicional. Del mismo modo que en el primer año de la experiencia piloto, el centro publicitó entre los alumnos la existencia del grupo piloto en docencia inversa, organizando seminarios donde el alumnado interesado podía informarse del carácter del grupo piloto, de los inconvenientes habituales de este tipo de experiencias, así como de la mecánica aproximada que seguirían las clases presenciales. Buscando la homogeneidad de las características del alumnado matriculado en el grupo piloto y el resto de grupos, no se ofreció al alumnado la posibilidad de matricularse parcialmente en el grupo de docencia inversa.

Originalmente se consideró que, dada la variedad de factores que podían afectar al resultado de la experiencia, cada equipo de profesores elaborara una aproximación independiente de implementación. Sin embargo, y con objeto de realizar una comparación de resultados, se sugirió que la evaluación del alumnado fuera lo más similar posible independientemente de que el alumno asistiera al grupo piloto o a un grupo tradicional. Este esquema se muestra en la Tabla 1.

La variedad de aproximaciones que las distintas asignaturas consideraron en la implementación de docencia inversa condujo a resultados heterogéneos, si bien, en general, la apreciación de la experiencia del primer año fue positiva. El equipo implicado en el trabajo que se expone evaluó positivamente la experiencia del primer año en la asignatura Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales (TAL), lo que condujo a no modificar el esquema implementado en el primer año, aprovechando la posibilidad de extender la experiencia a dos grupos de tercero (de la asignatura Computabilidad y Complejidad –CMC– de la misma materia de Lenguajes Formales) y de forma limitada a cuatro grupos de matrícula tradicional

de TAL en los que se utilizaría docencia inversa para impartir uno de los primeros temas de la asignatura.

Tabla 1: Esquema de evaluación de la asignatura "Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales"

Evaluación del alumnado		
Teoría	Examen parcial (x2)	30% (cada uno)
	Pruebas del minuto (x4)	20% (valor promedio)
Prácticas	Trabajo presencial	10%
	Examen práctico	10%
Consideraciones:	No es necesario obtener nota mínima en ninguno de los actos de evaluación	

Del mismo modo que se consideró durante el primer año de experiencia, en lo que respecta a las asignaturas implicadas en este trabajo, en ningún momento se planteó la experiencia como una aproximación no presencial de la docencia, no modificando en modo alguno el número de créditos presenciales del alumno, y centrando la experiencia en la modificación de la dinámica habitual que tiene lugar durante cualquier clase magistral, con el objetivo principal de que el alumno realizara un trabajo previo a la clase que permitiera utilizar esta para resolución de dudas, exposición de conceptos secundarios y puesta en práctica de los contenidos.

El equipo firmante de este trabajo es parte estable de la plantilla ocupada de la docencia de las mencionadas materias, siendo esta la línea fundamental de estudio de los integrantes del equipo implicado.

El material utilizado en el grupo piloto de la asignatura TAL considera una ampliación del elaborado durante el primer año de la experiencia. Este material se resume en la Tabla 2. En esencia, el material audiovisual, y pese a que la materia implicada lo requiere en ocasiones, evita el uso de formalismos limitándose a la exposición intuitiva de los conceptos y a su ejemplificación. En el grupo de tercero de la asignatura CMC, y dado que esta asignatura no se oferta como asignatura de docencia inversa oficial, por lo que no se puede realizar una implantación del método real y completo, fundamentalmente, se han desarrollado materiales que propician la implantación de la clase inversa. El material se resume en la Tabla 3.

Tabla 2: Material suministrado para el trabajo de cada unidad de la asignatura TAL

<ul style="list-style-type: none">• Bibliografía habitual recomendada para el estudio del tema.• Conjunto de transparencias de apoyo para el tema, utilizadas habitualmente durante la clase presencial.• Breve vídeo (aproximadamente 7 minutos) de presentación de un concepto destacado.• Prueba de autoevaluación, a realizar normalmente en una hora.

Tabla 3: Material suministrado para el trabajo de cada unidad de la asignatura CMC

<ul style="list-style-type: none">• Breve vídeo (aproximadamente 7 minutos) de presentación de un concepto destacado.• Prueba de autoevaluación de complejidad similar a los utilizados para evaluar la asignatura• Ejercicios resueltos.

En ningún momento se controló si el alumnado realizaba el trabajo de estudio ni autoevaluación previo a la clase presencial. En lo que respecta a la asignatura TAL, todas las clases presenciales de teoría siguieron la misma aproximación de clase inversa, en las sesiones de laboratorio se siguió la aproximación habitual, donde el alumno dispone de un cierto número de sesiones para completar los ejercicios de cada práctica.

3. RESULTADOS

En el curso 2015-16 hubo un incremento de la matrícula en el grupo piloto de la ETSInf, pasando de los únicamente 12 alumnos durante el curso 2014-15 a 19 alumnos. Dado que, respecto el primer año, se ha considerado la extensión de la experiencia en dos sentidos, expondremos los resultados de forma separada para poder analizar por un lado la evolución del grupo piloto, y por otro la percepción de la aproximación en grupos de matrícula tradicional de las dos asignaturas implicadas.

Inicialmente creemos relevante destacar el cambio en el nivel de implicación del alumnado del grupo piloto de la asignatura TAL durante el curso 2015-16 respecto el grupo del curso 2014-15. Esta actitud se detectó e intentó corregirse durante el cuatrimestre, exponiendo al alumnado la conveniencia de trabajar individualmente el material proporcionado, y como este trabajo previo a la clase presencial no tendría necesariamente que conducir a entender los contenidos. Los principales resultados que pueden extraerse una vez acabada la docencia son:

- El alumnado, en su inmensa mayoría, no realizaba el trabajo de estudio y autoevaluación previo que se sugería.
- Según los comentarios de los alumnos, el material audiovisual proporcionado pasó de ser una herramienta para preparar un núcleo central de contenidos, a jugar un papel de resumen para el estudio de los distintos exámenes de la asignatura.
- La falta del trabajo previo del alumnado no permitió plantear dudas al principio de cada clase presencial, imposibilitando trabajar con profundidad los aspectos que normalmente suponen mayor dificultad.
- Del mismo modo que durante el curso 2014-15, las prácticas de la asignatura mantuvieron la aproximación tradicional. Sin embargo, pese a la disponibilidad de los ejercicios a resolver y al contrario de lo sucedido durante el primer año, el alumnado no abordaba el trabajo de laboratorio de forma previa, impidiendo el estudio de problemas relacionados con la eficiencia o la aplicación de los resultados a problemas reales, habitual durante el primer año.

Respecto la extensión de la experiencia a grupos de matrícula tradicional de TAL, los principales resultados que pueden extraerse una vez acabada la docencia son:

- Pese a que se comentó al alumnado que el éxito de la experiencia se basaba en gran medida en el trabajo individual y previo del material proporcionado, el alumnado, en su inmensa mayoría, no realizó este estudio ni los ejercicios de autoevaluación proporcionados.
- Debido al número de alumnos en clase, y el escaso porcentaje de aquellos que prepararon los contenidos, la resolución de dudas al principio de la clase derivó rápidamente en explicación de la materia.

- Del mismo modo que sucedió con el grupo piloto, el material audiovisual proporcionado pasó a ser una herramienta para el estudio de los distintos exámenes de la asignatura.

En relación con la docencia de CMC, se consideran los resultados disponibles en el momento de redactar este documento (periodo lectivo finalizado y evaluación parcial de los contenidos), que permiten realizar algunas afirmaciones:

- El alumno ha mostrado escaso interés por el material desarrollado. Los ejercicios de autoevaluación prácticamente no han sido consultados por la mayoría de los alumnos ya que no ha habido consultas durante las tutorías acerca de los mismos. Lo mismo sucede con los ejercicios resueltos.
- Los vídeos explicativos han sido consultados *a posteriori* para afianzar la materia impartida en clase. Este uso coincide con el realizado por el alumnado en los grupos de TAL de matrícula tradicional, y contradice la finalidad inicial en la que los vídeos deberían ser una fuente de información previa a la clase presencial.
- Tanto el porcentaje de aprobados como la distribución de las notas en la primera evaluación ha sido similar a la de cursos anteriores.

Una comparación cuantitativa de los resultados considerando las notas del grupo piloto con el resto de grupos de TAL muestra un peor resultado global de las calificaciones del grupo piloto respecto al resto de grupos, con una nota media del grupo piloto de 4,9 sobre 10 puntos con una desviación estándar de 2,4 (4 notables, 8 aprobados y 7 suspensos) y donde la nota media del resto de grupos fue de 6,1 sobre 10 puntos con una desviación estándar de 1,87 (18 matriculas de honor, 3 sobresalientes, 93 notables, 174 aprobados y 52 suspensos). Como se ha comentado, no se dispone de información suficiente para la asignatura CMC, si bien los resultados del primer examen parcial indican que no hay cambio sustancial en las calificaciones.

4. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el segundo año de la experiencia piloto no se corresponden a los obtenidos el primer año [5]. Entre los factores que pueden haber influido en la débil implicación del alumnado no matriculado en el grupo piloto mencionar que el

carácter no oficial de la clase inversa en la asignatura parece haber desmotivado a los alumnos a la hora de acceder a los materiales desarrollados, ya que "no era necesario consultarlos para una superación efectiva de la asignatura". Por otro lado, se considera que en todos los grupos los materiales desarrollados no se han puesto en valor suficientemente, siendo necesario hacer un mayor énfasis en la utilidad efectiva de estos materiales para la comprensión y el éxito en la evaluación de la asignatura.

Considerando particularmente los resultados del grupo piloto y los factores que se consideraron importantes después del primer año de experiencia (baja matrícula y alto grado de implicación del alumnado), si bien la matrícula ha aumentado respecto el primer año, el tamaño de los grupos piloto es considerablemente más reducido que el resto de grupos de matrícula tradicional, por lo que la influencia del número de alumnos matriculados puede descartarse inicialmente como factor relevante. Sin embargo, la implicación en la asignatura destaca como principal motivo del escaso resultado obtenido el segundo año.

Con objeto de mejorar los resultados en el tercer año, se considera clave conseguir la implicación del alumnado en el estudio previo de los contenidos, planteando desde principio de curso nuestra disponibilidad de aceptar un cambio de grupo para el alumnado que no esté dispuesto a realizar este esfuerzo. Como concluyeron los alumnos del primer año de experiencia, si bien la docencia inversa obliga a realizar un trabajo permanente, en conjunto no supone una mayor carga de trabajo, y permite reducir considerablemente el esfuerzo durante el periodo de exámenes.

Con objeto de poner en valor el material elaborado, se considerará incluir otros recursos seleccionados de instituciones de prestigio (Universidad de Stanford o del Massachusetts Institute of Technology) y que en ocasiones ha sido elaborados por referentes en el campo durante muchos años.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Universitat Oberta de Catalunya (2009). Profesores de áreas distintas de la Universidad de Gerona. *Uocpapers*, 8. ISSN 1885-1541. Recuperado el 27 de diciembre de 2010 de http://www.uoc.edu/uocpapers/8/dt/.../echazarreta_prados_poch_soler.pdf
- [2] Formigós Bolea, J., García Cabanes, C, Campello Blasco, L., López Rodríguez, D., Gómez-Vicente, V., Lax Zapata, P., Hurtado Sánchez, J.A., Esquivia Sobrino, G., Cuenca Navarro, N. & Maneu Flores, V. (2013). Diseño de nuevas experiencias

- docentes para el trabajo en grupo. En J.D. Álvarez, M.T. Tortosa & N. Pellín (Coord), *La producción científica y la actividad de innovación docente en proyectos de redes* (pp. 2418-2431). Alicante: ICE/Vicerrectorado de Estudios e Innovación Educativa, Universidad de Alicante.
- [3] López, D., Maneu, V., Formigós, J.A. & García-Cabanes, C. (2013). Las redes sociales como medio de interacción estudiante-profesor: uso de Twitter para la resolución de problemas. En M.T. Tortosa, J.D. Álvarez & N. Pellín (Coord.) *XI Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria Retos de futuro en la enseñanza superior: docencia e investigación para alcanzar la excelencia académica* (pp. 1886-1896). Alicante: ICE/Vicerrectorado de Estudios e Innovación Educativa, Universidad de Alicante.
- [4] López Rodríguez, D., García Cabanes, C., Formigós Bolea, J., Bellot Bernabé, J. & Maneu Flores, V. (2015). Experiencia de clase inversa. En M.T. Tortosa, J.D. Álvarez & N. Pellín (Coord.), *XIII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria [Recurso electrónico]: Nuevas estrategias organizativas y metodológicas en la formación universitaria para responder a la necesidad de adaptación y cambio* (pp. 1826-1836). Alicante: ICE/Vicerrectorado de Estudios e Innovación Educativa, Universidad de Alicante.
- [5] López Rodríguez, D., García Gómez, P., Vázquez de Parga & Andrade, M. (2015). Experiencia de clase inversa en el grado de ingeniería informática. En M.T. Tortosa, J.D. Álvarez & N. Pellín (Coord.), *XIII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria [Recurso electrónico]: Nuevas estrategias organizativas y metodológicas en la formación universitaria para responder a la necesidad de adaptación y cambio* (pp. 2177-2186). Alicante: ICE/Vicerrectorado de Estudios e Innovación Educativa, Universidad de Alicante.
- [6] N. Hamdan, P. McKnight, K. McKnight, K.M. Arfstrom (2013). *A review of flipped learning*. Pearson. Recuperado de <http://www.flippedlearning.org/review> el 12 de mayo de 2015.