



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

IMPLEMENTACIÓN DEL AULA INVERTIDA EN LA ASIGNATURA "INFORMÁTICA APLICADA" DEL GRADO DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE BARCELONA

Iborra Urios, Montserrat

Universidad de Barcelona

Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Química

Calle Martí i Franquès, 1, 08028 Barcelona, España

miborra@ub.edu

Ramírez Rangel, Eliana

Universidad de Barcelona

Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Química

Calle Martí i Franquès, 1, 08028 Barcelona, España

eliana.ramirez-rangel@ub.edu

Badia Córcoles, Jordi Hug

Universidad de Barcelona

Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Química

Calle Martí i Franquès, 1, 08028 Barcelona, España

jhbadia@ub.edu

Bringué Tomàs, Roger

Universidad de Barcelona

Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Química

Calle Martí i Franquès, 1, 08028 Barcelona, España

rogerbringue@ub.edu

- 1. RESUMEN:** Este trabajo se centra en la implementación, desarrollo, documentación, análisis y evaluación de la metodología de aula invertida, mediante la estrategia de enseñanza a tiempo, en un grupo piloto (1 de 6) de la asignatura "Informática Aplicada" del grado de Ingeniería Química de la Universidad de Barcelona. Los resultados muestran las bondades de esta técnica en cuanto a la promoción del autoaprendizaje, autonomía, gestión del tiempo así como el mayor aprovechamiento de las horas presenciales.
- 2. ABSTRACT:** This work is focus on implementation, development, documentation, analysis and assessment of flipped classroom methodology, by means of just in time



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

teaching strategy, in a pilot group (1 of 6) of the subject “Applied Computing” of Chemical Engineering undergraduate degree of the University of Barcelona. The results show that this technique promotes self-learning, autonomy, time management as well as an increase in the effectiveness of classroom hours.

- 3. PALABRAS CLAVE:** aula invertida, aprendizaje activo, secuencia de aprendizaje, innovación docente.

KEYWORDS: flipped class, active learning, learning sequence, innovation.

4. DESARROLLO:

Dentro de las estrategias metodológicas disponibles para convertir al estudiante en el eje central del proceso de aprendizaje-evaluación [Bowden, 2012] se encuentra el aula invertida, la cual busca la implicación auténtica del alumnado e invierte la tradicional secuencia de enseñanza-estudio-evaluación por una secuencia estudio-evaluación-(auto, peer, hetero)-enseñanza [Bergman, 2013]. Las principales estrategias para abordar esta metodología son la enseñanza a tiempo [Prieto, 2011], la instrucción entre iguales [Mazur, 1977] y el aprendizaje basado en equipos [Michaelsen, 2002].

a) Objetivos

El objetivo principal de este trabajo ha sido la implementación, desarrollo, documentación, análisis y evaluación de la metodología de aula invertida, mediante la estrategia de enseñanza a tiempo, en un grupo piloto (1 de 6) de la asignatura teórico-práctica de primer semestre curricular. Se pretende convertir al estudiante en el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje, maximizar el aprovechamiento de las horas presenciales y evaluar la implantación mediante la comparación con el desarrollo y resultados de la docencia magistral realizada en el resto de grupos.

b) Descripción del trabajo

La técnica de aula invertida se aplicó en la asignatura de primer semestre curricular “Informática Aplicada”, que se imparte en los Grados de Ingeniería Química y de Ingeniería de Materiales de la Facultad de Química de la Universidad de Barcelona. Es una asignatura obligatoria de carácter teórico-práctico (6 ECTS) con un número total de 123 alumnos distribuidos en 6 grupos. El contenido de la asignatura está dividido en dos áreas temáticas:



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

Introducción y Lenguajes de programación, y Hojas de cálculo y se ha empleado tradicionalmente la clase magistral dirigida. Así pues, se procedió a implementar el aula invertida en un grupo “piloto” integrado por 22 participantes y trabajar sobre la segunda área temática. En dicha área el proceso de aprendizaje del alumnado se centra en familiarizarse con el software utilizado (Microsoft Excel) y en aplicar los contenidos teóricos (principalmente, métodos numéricos) a problemas prácticos relacionados con los ámbitos de la ingeniería.

Dado que clásicamente el alumno dispone de todo el material docente en el Campus Virtual de la asignatura en la plataforma Moodle, se optó por aplicar la estrategia de enseñanza a tiempo (Just in Time Teaching, JITT). Para ello fue necesaria la elaboración de los siguientes materiales adicionales: 1) Encuesta diagnóstica (Figura 1) para tipificar la población de clase, conocer la formación previa del alumnado e identificar sus necesidades/expectativas, 2) Guía de lectura e instrucciones que contiene una breve descripción del contenido a estudiar (teoría y/o ejemplos guiados) en cada unidad, unas preguntas que responder y una actividad de autoaprendizaje a realizar con el contenido (Figura 2), 3) Cuestionarios generados en línea (Google Forms) para establecer el nivel de aprendizaje adquirido y generar la dinámica de aula invertida (planificación del trabajo presencial en base a la detección los aspectos de la unidad que requerían una mayor profundización). El diseño del cuestionario incluyó preguntas verdadero/falso, preguntas multirespuesta y preguntas de desarrollo para establecer el nivel de aprendizaje conseguido por los estudiantes y así permitir la planificación del trabajo posterior al aula (Figura 3), y 4) Encuesta de satisfacción/Valoración de la estrategia metodológica de aula invertida por los alumnos con las siguientes preguntas:

1. Haz una valoración, del 0 al 10, de la estrategia de aula inversa. Justifica la asignación del valor.
2. ¿En qué crees que se diferencia esta estrategia de la de clase magistral?
3. ¿Puedes indicar los aspectos positivos y negativos de ambas estrategias? (un mínimo de dos para cada una).
4. ¿Cómo crees que ha sido tu proceso de aprendizaje, ha sido más profundo?
5. ¿Consideras que el rendimiento de las horas presenciales ha sido mayor/menor/igual que en la estrategia de clase magistral?
6. Detalla los cambios observados en tu proceso personal de aprendizaje.
7. ¿Crees adecuada la planificación temporal de la asignatura/Grado para la implementación de esta técnica? Indica tus necesidades.

Figura 1. Encuesta diagnóstica.

Figura 2. Instrucciones y guía de lectura de la unidad integración numérica.

Figura 3. Cuestionario.



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

La planificación temporal de la asignatura es de cuatro semanas, en que cada semana se realizan dos sesiones presenciales de dos horas de duración, los martes y los jueves. Para que el alumno dispusiera de tiempo de preparación suficiente, se decidió suministrar los materiales de trabajo los jueves.

La secuencia metodológica planteada (Figura 4) requería, previamente a la clase presencial de cada unidad, la preparación de la guía de lectura y el cuestionario, así como el análisis de los resultados obtenidos. Además, para motivar a la participación e iniciar el proceso de habituación a la técnica de aula invertida, se optó por dar a la preparación-evaluación de las unidades un peso relativo en la evaluación continuada del segundo bloque temático de un 10%.

Figura 4. Secuencia metodológica.

La secuencia de trabajo en el aula se planificaba en función de los resultados de la actividad de autoaprendizaje y de la percepción del alumnado sobre qué aspectos había que trabajar en mayor profundidad. Una vez en el aula, se procedía a presentar y comentar los aspectos más relevantes del ejercicio de autoaprendizaje, resuelto por los profesores, enfatizando las dificultades detectadas, se comentaban las respuestas al cuestionario y se matizaban los conceptos que así lo requerían. Además se intentó fomentar la participación del alumnado en la resolución de dudas específicas. Tras ello, mediante la presentación formal intercalada con problemas a resolver en el aula (bien fueran para trabajar autónomamente o guiados por los profesores, según el caso), se retomaba la secuencia para profundizar o ampliar los contenidos necesarios para alcanzar los objetivos de aprendizaje de la unidad. La sesión se cerraba con una prueba acreditativa (un ejercicio que englobaba los conceptos trabajados en la actividad de autoaprendizaje y cuestionario) para de esta manera establecer el grado de integración de los conocimientos adquiridos. Después de la sesión presencial, los profesores corregían la prueba acreditativa y realizaban la retroacción al alumnado, de manera individual, mediante el aula virtual de la asignatura.

c) Resultados y/o conclusiones

La encuesta diagnóstica realizada al grupo piloto mostró que la mayor parte de los participantes accedió a los estudios de Grado mediante las pruebas de acceso ordinarias (PAU), un 56% del alumnado describe el itinerario seguido en el bachillerato como una combinación de aspectos científicos y técnicos y la gran mayoría escogió, como primera opción, tanto la Universidad de Barcelona como el Grado correspondiente. En lo relativo a la formación previa, el alumnado considera, de forma mayoritaria, que sus conocimientos de matemáticas y de química son relativamente altos, declara utilizar con asiduidad la calculadora, mientras que no suele utilizar programas informáticos para resolver problemas y,



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

finalmente, no se puede afirmar que tenga el hábito de preparar el temario anticipadamente. De las respuestas obtenidas en relación a las expectativas de aprendizaje se desprende que la mayor parte del alumnado no había leído el plan docente.

Del total de veintidós alumnos inscritos en la asignatura, 9 pertenecían al Grado de Ingeniería de Materiales y 13 pertenecían al Grado de Ingeniería Química. No obstante, se detectaron 6 alumnos que nunca asistieron a las clases presenciales ni participaron en las actividades propuestas, de los cuales 4 pertenecían al Grado de Ingeniería de Materiales y 2 al de Ingeniería Química. Con lo que, a efectos prácticos, conlleva a considerar que la población de participantes en la actividad fue, en realidad, de 16 alumnos. Cabe destacar la baja participación del alumnado en la preparación de la primera tarea: solamente 8 de los 16 alumnos inscritos la realizaron y, 2 de ellos, lo hicieron fuera del plazo previsto. Sin embargo, el porcentaje de acierto de los alumnos que participaron en dicha tarea fue, globalmente, muy satisfactorio. En la Figura 5a se presenta la evolución de la participación del alumnado en las tareas a lo largo del curso.

Figura 5. a) Porcentaje de participación del alumnado en las tareas a lo largo del curso (PRE: actividad de autoaprendizaje previa a la sesión presencial; POST: actividad realizada al final de la sesión presencial en el aula). b) Calificaciones obtenidas para cada unidad (PRE: calificación media obtenida en la actividad de autoaprendizaje previa a la sesión presencial, POST: calificación media obtenida en la actividad realizada en el aula). c) Índice de éxito conseguido en cada unidad. d) Promedio de calificaciones obtenidas para cada unidad dependiendo del grado de implicación de los alumnos en la estrategia metodológica. e) Efecto del grado de participación del alumnado en la estrategia de aula invertida sobre la calificación del examen final.

El porcentaje de participación del alumnado en la primera tarea fue claramente inferior al del resto de actividades propuestas, siendo en las tres unidades siguientes significativamente superior. Este hecho puede atribuirse a diversos factores, siendo el principal la falta de hábito por parte del alumnado a realizar este tipo de actividades. Esto indica que habiendo informado durante la primera clase al alumnado del procedimiento que se seguiría, la estrategia de aprendizaje propuesta fue mayoritariamente aceptada. Sin embargo, en la última unidad (unidad 6), hubo una disminución en la participación atribuible a un cierto agotamiento por parte del alumnado, combinado con la complejidad asociada a la unidad en cuestión. En términos generales, la tasa de preparación de las sesiones alcanzó un 73% como valor medio mientras que la correspondiente a la participación en las actividades de clase está alrededor del 94%.

El análisis de las calificaciones obtenidas por el alumnado (Figura 5b) permite inferir, a partir del promedio de calificaciones, que, salvo por la actividad de la unidad 3, el alumnado obtuvo mejores resultados de aprendizaje tras la sesión presencial. Ello indica que la clarificación de



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

conceptos a partir de los resultados de la actividad de autoaprendizaje de cada unidad contribuyó, en general, a una mayor profundización y fijación de los conceptos impartidos.

El índice de éxito (I) obtenido para cada una de las unidades se ha determinado mediante a partir de la siguiente expresión: $I = \frac{POST-PRE}{PRE} \times 100$, donde POST corresponde a la calificación media obtenida en la actividad realizada en el aula y PRE a la calificación media obtenida en la actividad de autoaprendizaje previa a la sesión presencial (Figura 5c). Se puede apreciar una evolución general creciente, indicando un incremento en el éxito de la estrategia metodológica propuesta a medida que avanzaba el curso.

Por otro lado, los resultados de los alumnos que participaron activamente en las actividades propuestas (las de autoaprendizaje previas a cada sesión presencial así como en las actividades realizadas en el aula) son, generalmente, superiores a los de aquellos que solo trabajaron en el aula (Figura 5d). Mientras que los alumnos que participaron de manera parcial presentan una progresión exponencial de las calificaciones de las tareas, los alumnos que realizaron las dos actividades muestran una evolución más lineal de las mismas permitiendo inferir que la metodología resulta provechosa en el proceso de aprendizaje del alumno que la sigue escrupulosamente.

En conexión con lo anteriormente mencionado, la Figura 5e muestra cómo redonda la estrategia de aula invertida en la calificación final de examen de la asignatura según el grado de implicación de los alumnos.

En el caso de los alumnos que siguieron completamente la estrategia, el incremento entre la calificación de las tareas y la correspondiente al examen final es menos pronunciado que en el caso de aquellos que participaron parcialmente o no participaron en la metodología. Sin embargo, cabe destacar que las notas obtenidas por la fracción de estudiantes involucrados completamente (alrededor del 53%) son siempre superiores a la de resto del alumnado.

Los resultados académicos obtenidos por el grupo piloto se comparan con los correspondientes al resto de grupos de la asignatura que combinan la metodología de clase magistral dirigida con la evaluación continuada a través de un conjunto de tareas pautadas para estos grupos (Figura 6a).

Dentro del grupo piloto se han comparado las calificaciones medias obtenidas por los alumnos que participaron totalmente en la estrategia metodológica de aula invertida con las obtenidas por todo el grupo independientemente del grado de implicación en la misma. Claramente se aprecia que las notas de los primeros son notablemente superiores a las de grupo completo. Así mismo se observa que en términos generales, las calificaciones de los alumnos que participan completamente en el aula invertida son superiores a las obtenidas por el resto de los grupos de la asignatura.



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

Figura 6. a) Calificaciones medias de las tareas y el examen final obtenidas por los diferentes grupos de la asignatura dependiendo de la franja horaria. . b) Calificaciones medias obtenidas por franja horaria. c) Resumen de las encuestas diagnósticas realizadas a los diferentes grupos de la asignatura dependiendo de la franja horaria.

Por otro lado, al analizar el incremento entre la calificación media de las tareas y la correspondiente al examen final entre los diferentes grupos, se aprecia una tendencia menos pronunciada en los grupos de mañana que en los de tarde. También se detecta un valor anómalo para el grupo C en donde no existe dicho incremento. Al comparar las calificaciones medias del examen, en los grupos de mañana se observa que las notas obtenidas son similares mientras que en los de tardes aparece un incremento en las calificaciones al avanzar en la franja horaria. Sin embargo, las calificaciones medias promediadas para las dos franjas horarias (Figura 6b) muestran que se obtienen mejores resultados académicos en los grupos de mañana.

Estos resultados son coherentes con la información revelada a partir del análisis de las encuestas diagnósticas realizadas (Figura 6c) en las se observa que el sistema de asignación del alumnado a los grupos hace que los alumnos de mayor nota de acceso y primera opción se localicen principalmente en los grupos de mañana.

Para interpretar los resultados anómalos del grupo C y la tendencia que presentan los grupos de tarde posiblemente deberían considerarse otros factores que intervienen en el proceso de enseñanza/aprendizaje como son la tipología del profesorado que imparte la asignatura así como la calidad de la retroacción realizada, los cuales son difíciles de evaluar con la información disponible.

Para acabar, la valoración por parte de los estudiantes de la estrategia de aula invertida se realizó mediante una encuesta de satisfacción. Aunque la participación en la misma fue baja (aprox.44%), la metodología recibe una valoración de 7,6/10 y los aspectos positivos más destacados son el autoaprendizaje, la gestión del tiempo, el aprovechamiento de las clases presenciales y las retroacciones recibidas mientras que se mencionan como aspectos negativos el nivel de esfuerzo realizado para llevar el temario al día así como el nivel de estrés que les genera las evaluaciones posteriores a la preparación de cada sesión. La planificación temporal se percibe como adecuada y se menciona la necesidad de rebajar la carga de trabajo diaria. La percepción de los alumnos del grupo piloto en lo concerniente a la metodología de clase magistral dirigida, permite destacar como aspectos positivos su percepción de no estar obligados a trabajar el temario de manera autónoma ni anticipada. Sin embargo, estos mismos conceptos aparecen también mencionados como aspectos negativos de la misma estrategia. En general, las respuestas proporcionadas por el alumnado a esta cuestión reflejan una falta de hábito en el estudio autónomo y una gran preocupación por la evaluación.



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

La experiencia ha demostrado que la adopción de la estrategia de aula inversa es satisfactoria en cuanto a la promoción del autoaprendizaje, autonomía, gestión del tiempo así como el mayor aprovechamiento de las horas presenciales. Lo que comporta una mejora en el grado de profundización y de asimilación de los contenidos impartidos por parte del alumnado. Sin embargo, también se observa, por parte del alumnado, una dicotomía entre los beneficios y la inversión de esfuerzo a realizar. Per tanto, debe tenerse especial cuidado en no “quemar” al estudiante ni al profesorado con el exceso de trabajo generado.

Del trabajo realizado, el profesorado extrae la necesidad de fomentar la proactividad, extender el hábito de trabajo autónomo y buscar la reestructuración de la programación de las horas presenciales en todo el grado. Es de suma importancia proporcionar al alumno el espacio/tiempo necesario para realizar dicho trabajo autónomo sin interferir negativamente entre las diversas asignaturas. Una vez solucionada la programación, las perspectivas de esta metodología son positivas en cuanto al proceso de aprendizaje centrado en el alumno.

4.1. FIGURA O IMAGEN 1

1) Marca cuál de estas opciones seguiste para acceder a los estudios de Grado: a. Pruebas de acceso PAU b. Pruebas de acceso para mayores de 25 años c. Acceso para estudiantes de grado formativo d. Otros. En este caso, indica cómo accediste.				
2) Marca la opción que describa mejor los contenidos del itinerario que seguiste en el bachillerato: a. Científico: más énfasis en materias como Biología y Ciencias de la Tierra i del Medio Ambiente b. Tecnológico: más énfasis en materias como Dibujo Técnico, Electrotecnia y Tecnología Industrial c. Científico-técnico: combinación de las anteriores d. Otros. En este caso, describe los rasgos más relevantes del itinerario que seguiste.				
3) ¿Escogiste la Universidad de Barcelona como primera opción? a. Sí. b. No. En este caso, indica cuál fue.				
4) ¿Escogiste este Grado (Ingeniería de Materiales o Ingeniería Química) como primera opción? a. Sí. b. No. En este caso, indica cuál fue.				
5) En una escala del 1 al 4 (dónde 1 indica que estás en claro desacuerdo con la afirmación y 4 indica que estás completamente de acuerdo con la misma), responde las siguientes cuestiones:				
	1	2	3	4
a. Tengo un conocimiento elevado de matemáticas				
a. Tengo un conocimiento elevado de química				
a. Habitualmente uso la calculadora para resolver problemas				
a. Habitualmente uso programas informáticos para resolver problemas				
a. Habitualmente preparo el temario antes de ir a clase				
6) ¿De qué crees que te servirá esta asignatura? (Describe brevemente qué te parece que te puede aportar la asignatura tanto en lo referente al Grado que estudias como al desarrollo de una carrera profesional.)				



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

4.2. FIGURA O IMAGEN 2

INSTRUCCIONES I GUIA DE LECTURA "INTEGRACIÓN NUMÉRICA"

El texto que acompaña esta actividad de aula invertida introduce las nociones para realizar cálculos de integración numérica mediante la aproximación polinómica conocida como **método numérico de Newton-Cotes**.

El objetivo fundamental de esta tarea es múltiple. Por un lado se busca desarrollar la capacidad para aplicar principios y conocimientos básicos de química/matemática/informática para poder calcular por métodos numéricos y con ayuda de la Hoja de cálculo el valor de una integral definida entre dos valores de una función conocida o de una serie de puntos. Al mismo tiempo se pretende fomentar la autonomía y el aprendizaje activo del alumno otorgándole un rol "activo" dentro de su proceso de aprendizaje mediante la construcción previa de conocimiento.

Al final de la sesión de clase, el alumnado debe poder responder a las siguientes cuestiones:

- ✓ ¿Cuándo se utiliza una integración numérica?
- ✓ ¿Es posible que el valor resultante de una integración numérica sea prácticamente idéntico al resultante de resolver la integral analítica?
- ✓ ¿Qué criterios son necesarios para seleccionar el método de integración más adecuado?
- ✓ ¿Cómo se utiliza el recurso informático (Excel-Hoja de cálculo) para realizar los cálculos?

Para preparar esta sesión, es necesario leer el texto a continuación y realizar la actividad de autoaprendizaje propuesta (JITT: cuestiones+ problema).

TEMA 4.4 Integración numérica

Considere una serie de parejas de valores (x,y) determinados por una variable independiente, x , y una variable dependiente, $y=f(x)$, que es función de la primera. La determinación de esta área se denomina *integración* y se puede hacer por métodos analíticos, si se dispone de la función $f(x)$ y esta es integrable, o bien por métodos numéricos.....

Utilizando la información presentada previamente, resuelve este problema: A partir de los valores que se muestran en la tabla para una función $f(x)$, calcular el valor de la integral $\int_1^5 f(x)dx$ por el método de trapecios (con un único trapecio y con múltiples trapecios), Simpson 1/3 i Simpson 3/8 (para realizar la integral en todo el rango de datos, se recomienda combinar el método Simpson 3/8 con otro método).

x	y = f(x)
1	1550
2	4780
3	5470
4	4290
5	660

El valor exacto de la integral analítica de esta función $f(x)$, en el rango de x dado, es 16507. Para cada uno de los valores estimados de la integral, calcula el error relativo. Con esta información, describe brevemente, cuál es la precisión de los resultados obtenidos en función del método(s) de integración utilizado(s). No olvides colgar el archivo de resolución en el campus virtual **antes del 23 de noviembre**.

4.3. FIGURA O IMAGEN 3

JITT INTEGRACIÓN NUMÉRICA

Escribe tus nombres y apellidos

¿Para qué sirve una integración? (no más de 6 líneas)

¿Cuándo se utilizan los métodos de integración numérica? (no más de 6 líneas)

El valor obtenido mediante un método de integración numérica puede ser tan preciso como el que se obtiene mediante integración analítica (Verdadero/Falso). ¿Por qué?

¿Cuál es el criterio para seleccionar el orden del polinomio de integración? (no más de 10 líneas)

¿Qué condición es imprescindible para aplicar los métodos de Simpson 1/3 y Simpson 3/8?

Que los valores de y presenten una tendencia exponencial con los del eje x .

Que los puntos estén espaciados igualmente.

Conocer la función $y=f(x)$.

Otra.

La aplicación de estos métodos de integración al Excel requieren (no más de 6 líneas)

¿Qué aspectos del texto consideras que deberían ser profundizados en clase? ¿Por qué? (no más de 6 líneas)

¿Qué parte del texto NO has conseguido entender? (no más de 2 líneas)

¿Qué parte del texto NO necesitas que se explique en clase? ((no más de 2 líneas)

¿Cuánto tiempo has tardado en preparar esta actividad (incluye el tiempo de hacer la lectura, contestar el cuestionario y resolver el problema)?

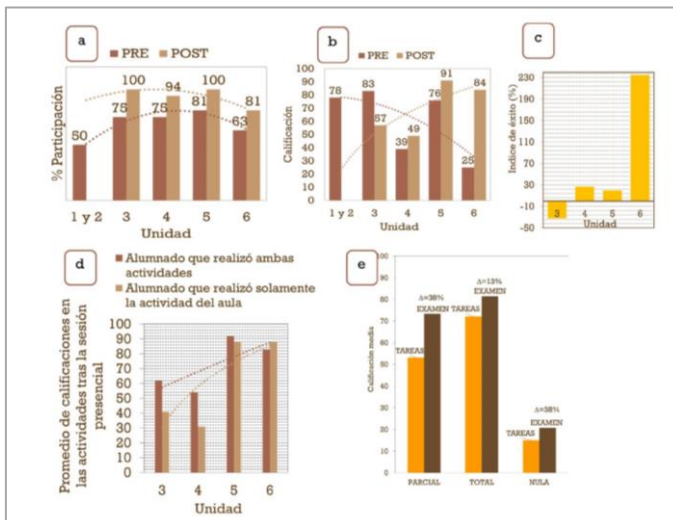


IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

4.4. FIGURA O IMAGEN 4

ESTUDIANTE	PROFESOR
FUERA DEL AULA (antes de la sesión presencial)	
	Elaboración del documento de guía de lectura e instrucciones y del cuestionario
Lectura y resolución de las actividades propuestas	
	Corrección de las actividades de autoaprendizaje, redacción de la retroacción y planificación de la sesión
EN EL AULA	
	Comentario de los resultados de la actividad de autoaprendizaje
Planteamiento de dudas y discusión	
	Resumen y matizaciones Profundización y ampliación del temario. Planteamiento de problemas-ejemplos a resolver
Resolución (guiada por los profesores o autónomamente) de los problemas-ejemplos	
	Comentarios y aclaraciones respecto a los problemas-ejemplos Planteamiento actividad en el aula
Resolución actividad	
FUERA DEL AULA (después de la sesión presencial)	
	Corrección de la actividad realizada en el aula y redacción retroacción

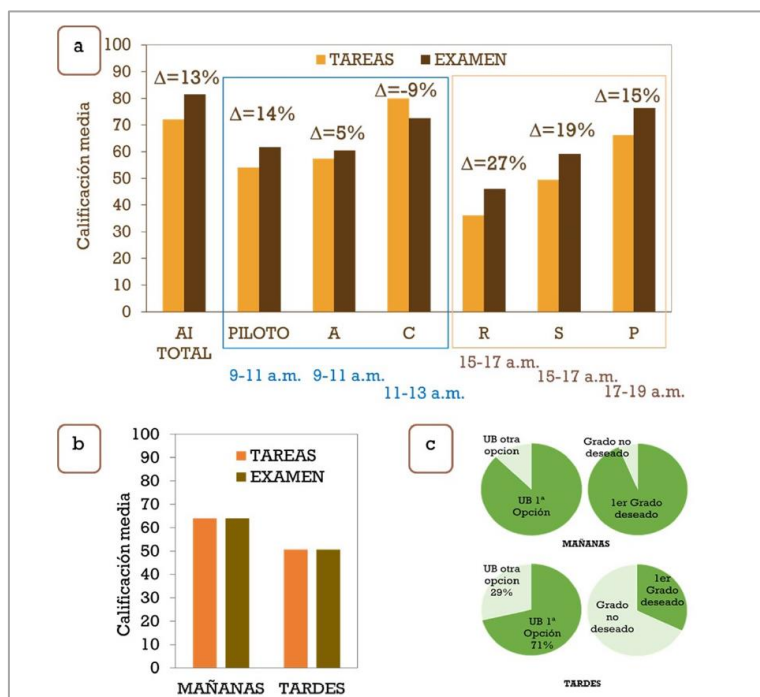
4.5. FIGURA O IMAGEN 5





IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

4.6. FIGURA O IMAGEN 6



5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bergman, J.; Sams, A. (2013). «Flip Your Students' Learning». *Educational Leadership*, 70 (6), 16-20.
- Bowden, J.; Marton, F. (2012). *La universidad. Un espacio para el aprendizaje. Más allá de la calidad y la competencia*. Madrid: Narcea.
- Mazur, E. (1997). *Peer instruction: a user's manual*. Upper Saddle River: Prentice Hal.
- Michaelsen, L.; Knight, A.; Fink, D. (ed.) (2002). *Team-based learning: a transformative use of small groups*. New York: Praeger.
- Prieto, A. (2011). *El proceso de Just in Time Teaching*. Disponible en: <http://profesor3punto0.blogspot.com.es/2013/09/como-lograr-que-los-alumnos-adopten-un.html>. Consultado el 28/2/2014.