

¿Puede un conjunto de tareas evaluar la competencia “Análisis y Resolución de problemas” en una asignatura de grado?

Modesto Pérez-Sánchez^a ; M. Isabel Pérez-Sánchez, P. Amparo López-Jiménez^{a,*}

^a Departamento de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente. Universitat Politècnica de València.
palopez@upv.es; mopesan1@upv.es.

^b Junta de Comunidades de Castilla La Mancha.
miperezs@edu.jccm.es

(*) Autor de correspondencia

Abstract

The active methodologies in which the student are involved in the learning process are crucial for the motivation in the current curriculum. In this sense, the proposal of tasks, in which the student confront a problem, is interesting for the teacher. The results, obtained by learning based on tasks, are shown through the developed case study in the matter Fluid-mechanics Engineering (Iti. 2), which is taught in the third course in the Mechanical Engineering Bachelor's Degree of the Escuela Politécnica Superior de Alcoy. The manuscript aim is to show six tasks make possible to evaluate the cross competence 'CT-03 Analysis and Solving the problems' as well as to improve the learning results of the specific competences. The experience was developed throughout Poliformat platform, using Tasks tool, in which, the students were applied the evaluation peer review. The manuscript describes the developed rubrics and shows the high participation and satisfaction degree of the students when this learning methodology was applied.

Keywords: *inductive methods, tasks, learning methods, evaluation peer review, tutorial*

Resumen

Las metodologías activas en que los alumnos se involucran en el proceso de aprendizaje son cruciales para la motivación en los actuales planes de estudio. En este sentido, la propuesta de tareas en las que a través de pequeños análisis, el alumno se enfrenta a un problema, es una interesante para el docente. A través del caso de estudio, en la asignatura Ingeniería Fluidomecánica (Iti. 2) de tercer curso del Grado de Ingeniería Mecánica de la Escuela Politécnica Superior de Alcoy, el objetivo de la comunicación es mostrar que el desarrollo de 6 tareas puede evaluar la adquisición de la competencia transversal 'CT-03 Análisis y resolución de problemas' así como mejorar los resultados de aprendizaje en las competencias específicas. La experiencia ha sido llevada a cabo mediante el uso de la plataforma

¿Puede un conjunto de tareas evaluar la competencia “Análisis y Resolución de problemas” en una asignatura de grado?

PoliformaT, mediante la herramienta ‘Tareas’ empleando el uso de la evaluación por pares. La comunicación describe las rubricas desarrolladas, muestra la gran participación y resultados obtenidos de aplicar esta técnica, así como el alto grado de satisfacción por parte del alumnado.

Palabras clave: *métodos inductivos, tareas, métodos de aprendizaje, evaluación por pares, tutorías.*

1. Introducción

Desarrollar las competencias de autonomía y responsabilidad en los alumnos, es un objetivo imprescindible, no solo en la etapa universitaria, sino también, desde las etapas escolares más tempranas (Infantil, Primaria, Educación Secundaria y Bachillerato).

Actualmente, las nuevas estrategias educativas impulsadas por las leyes educativas, implican la puesta en marcha de metodologías activas con las que se pretende hacer al alumno protagonista de su proceso de aprendizaje y de la evaluación de los mismos (‘aprender a aprender’) con el fin de alcanzar el desarrollo máximo en los resultados de aprendizaje planificados.

Educación, enseñar por competencias, incluye la incorporación de conocimientos, habilidades y actitudes que en los sistemas educativos anteriores no se tenían presentes. La formación por competencias considera el papel activo del aprendiz en su aprendizaje apoyándose en las teorías del constructivismo (Fernández March, 2010).

Algunos autores definen “competencia” como:

- Nivel de consecución y puesta en práctica de todas las habilidades y destrezas aprendidas en cualquiera de las situaciones que se presenten en la práctica profesional (Kane, 1992).
- Saber hacer uso de las capacidades, habilidades y conocimientos integrados en cualquier situación común que se presente (Lasnier, 2000).
- Capacidad de resolver problemas de forma autónoma haciendo uso del conjunto de conocimientos, procedimientos y actitudes adquiridas. (OIT, 2000).
- Asimilación e integración de ciertas habilidades, conocimientos y actitudes que nos permiten que nuestras acciones sean eficientes y efectivas (Collins, 2007).

Los docentes deben conseguir que los alumnos adquieran habilidades y destrezas que les permitan ser capaces de analizar y resolver problemas propuestos en cada una de las materias y contenidos impartidos a través de diferentes estrategias:

- Facilitando “**tareas**” que permita a los alumnos implicarse en la organización y desarrollo de cada uno de los contenidos impartidos.
Realizar actividades lo más auténticas posibles y con un nivel adecuado de complejidad según el momento formativo, convierte a las tareas en una experiencia de aprendizaje en sí misma y fundamental para el desarrollo de esta competencia. La contextualización de la evaluación puede ser desarrollada a

través de: tareas de evaluación similares a las desarrolladas en el campo profesional, atendiendo a las condiciones del ejercicio de la profesión y contexto social donde se desarrollan, con criterios de evaluación utilizados por expertos en el área de conocimiento (Barmant et al, 2007).

- El uso de las TIC favorece el intercambio de conocimientos y de la participación de los alumnos-docentes a través de foros o tutorías virtuales, llegando incluso a la autoevaluación o corrección entre alumnos.

La **acción tutorial** posibilita que los alumnos aprendan de sus errores, facilitar ayuda para superar sus dificultades, motivarles y consolidar sus aprendizajes.

En definitiva, consiste en orientar a los estudiantes en sus experiencias de aprendizaje para llegar a ser un aprendiz autónomo, competente y crítico.

- Desarrollo de la **evaluación formativa y compartida** para mejorar la calidad de la enseñanza (López, 2005). Algunas de las razones son:
 - Permite mejorar los procesos de aprendizaje del alumnado ya que ayuda a corregir a tiempo las lagunas y problemas que surgen en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
 - Propicia el desarrollo de la capacidad de análisis crítico y la autocrítica.
 - Aumenta la motivación e implicación del alumnado en el proceso de aprendizaje.
 - Desarrolla la responsabilidad y autonomía del alumnado en los procesos de aprendizaje.
 - Apoya la aparición de estrategias metacognitivas siendo estas fundamentales en la formación y estrategias de aprendizaje (*Lifelong Learning*).
 - De acuerdo a lo marcado por EEES este tipo de evaluación es el más lógico ya que tiene en cuenta modelos de aprendizaje basados en el desarrollo de las competencias.
 - Se observa un aumento y mejora en el rendimiento académico y de la calidad de la enseñanza, lo cual hace lógico la implantación y uso de este tipo de evaluación..

Desarrollar la competencia de análisis y resolución de problemas, consiste no solamente resolver un problema puntual sino en adquirir estrategias explícitas que permitan crear y transferir nuevos conocimientos. Esta competencia de resolución de problemas es una competencia fundamental por las siguientes razones:

- es una metodología para la acción, con enfoque global favoreciendo el aprendizaje permanente,
- es una estrategia innovadora y desafiante a las soluciones conocidas,
- es una estrategia que posibilita “ver de nuevo”, el mejoramiento continuo,
- articula las tareas inmediatas con las perspectivas de largo plazo,
- posibilita identificar soluciones diferentes.

2. Objetivos

El objetivo de la presente comunicación es mostrar la estrategia de aprendizaje llevada a cabo en la asignatura Ingeniería Fluidomecánica (Iti. 2) de tercer curso del Grado de Ingeniería Mecánica de la Escuela Politécnica Superior de Alcoy por docentes del Departamento de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente. Esta asignatura troncal, se imparte en el segundo cuatrimestre, cuando el alumno ha cursado asignaturas troncales fundamentales para un grado de ingeniería, como son matemáticas, física y mecánica de fluidos. El alcance de estas asignaturas no solamente tienen un resultado en el aprendizaje de las competencias específicas sino que además, trabajan la capacidad de analizar y resolver problemas que aunque en ocasiones no están ligados directamente con la futura profesión del alumno, permiten desarrollar la capacidad de análisis y búsqueda de soluciones en unas condiciones más abstractas.

Desde el punto de vista de los autores, cursar la asignatura Ingeniería Fluidomecánica, no sólo debe conseguir alcanzar los resultados de aprendizaje establecidos en las competencias generales y específicas definidas por el Plan de Estudios, sino que además los docentes implicados deben ser capaces de trabajar con el alumno su capacidad cognitiva para que a través de metodologías activas, el aprendizaje profundo sea desarrollado por el mismo, alcanzando un nivel de dominio II en el análisis y resolución de problemas. Asíel estudiante debe:

- Identificar las variables que intervienen en el problema, simplificándolo en unidades más sencillas que permitan su resolución,
- Contrastar los datos aportados por el problema y búsqueda de aquellos que deben ser supuestos, con un resultado favorable,
- Desarrollar una metodología en base a las condiciones de contorno y problemática planteada, adoptando una solución lo más eficiente posible,
- Determinar la solución óptima a partir de criterios fundamentados en el aprendizaje adquirido por parte del alumno en dicha asignatura y cursos anteriores. Elegir una solución óptima mediante criterios justificados.

Este primer punto de partida, en el nuevo diseño del aprendizaje del alumno en la asignatura de Ingeniería Fluidomecánica, busca no sólo incorporar la evaluación de la competencia ‘CT-03 Análisis y Resolución de Problemas’ por ser ésta, punto de control, sino que trata de ‘movilizar’ el aprendizaje del alumno desde un punto de vista de su actividad en el proceso de aprendizaje, trabajando para intentar que el alumno abandone actitudes pasivas dentro del rol del aprendizaje y pase a un rol de mayor actividad, en la cual se sienta el actor principal, provocando un incremento de su actividad y participación en la asignatura, máxime cuando la asignatura tiene una importante carga teórica y de desarrollo durante el desarrollo del curso.

3. Desarrollo de la innovación

3.1. Condicionantes de partida

El desarrollo la innovación establecida esta fundamentada por los siguientes condicionantes que fueron detectados en cursos anteriores:

- Incapacidad de extraer los datos necesarios que aporta el problema para la resolución del mismo.
- En muchas ocasiones el alumno no era capaz de establecer una metodología de resolución del problema.
- Se detecta que el alumno no relaciona los resultados con las implicaciones que tiene en la operatividad del sistema o infraestructura analizado
- El docente detecta pasividad en el interés mostrado por el alumno hacia el aprendizaje de los contenidos de la asignatura
- El alumno no está tutorizado para optimizar al máximo el tiempo no presencial requerido por la asignatura en el Plan de Estudios y que el nuevo espacio de Educación Superior establece
- Dentro del plan de estudios, la asignatura es punto de control de Nivel de Dominio II en dicha competencia transversal.

3.2. Metodología desarrollada para el aprendizaje

La metodología desarrollada busca incrementar la participación de los alumnos el desarrollo de la asignatura así como mejorar los resultados de aprendizaje. Por ello, se diseña una estrategia que permita, por un lado, trabajar los conceptos teóricos desarrollados en clase. Por otro lado, apoyado en el uso de las TICs desarrollar una plataforma de trabajo que permita guiar al alumno en su aprendizaje durante la fase no presencial. Finalmente, se inserta al alumno dentro del proceso de evaluación de las actividades planteadas.

Esta metodología la cual ha sido denominada por los autores *'desde el inicio, buscando el problema'* está basada en una fase presencial y una fase no presencial, la cual en este caso, tiene una gran importancia en cuanto a dedicación temporal y capacidad de aprendizaje del alumno.

3.2.1. Fase presencial

Esta fase se ha mantenido de igual forma a la que ya estaba programada. Constituye la fase presencial de la asignatura, donde el profesor desarrolla los conceptos teóricos, los cuales están estructurados en ocho unidades didácticas. En las diferentes clases presenciales, además de impartir la docencia, el profesor define las estrategias de resolución de problemas en cada una de las unidades. Además, en las primeras unidades el profesor tutoriza al alumno a la hora de comprender y analizar el problema, extraer los datos, adoptar la metodología de resolución e iniciar un análisis crítico de la solución obtenida.

3.2.2. Fase no presencial

Sin lugar a dudas, constituye la parte fundamental de la estrategia y la misma, esta apoyada en la herramienta informática de Tareas de la plataforma PoliformaT. Esta es una herramienta de "campus virtual" basada en el proyecto "Sakai". del espacio "sakai". Es a partir de esta herramienta donde el docente, establece tareas semanalmente a medida que se desarrollan los conceptos teóricos y estrategias para la resolución de los problemas. La asignatura está dividida en dos bloques. Un primer bloque que constituye el acto de evaluación 1 y engloba las primeras cuatro unidades didácticas de la asignatura. Este bloque está centrado en el análisis teórico de las turbomáquinas hidráulicas tanto de bombas como turbinas. El segundo bloque, compuesto por otras cuatro unidades está centrado en el funcionamiento de los equipos de bombeo en instalaciones hidráulicas.

En cada uno de los dos bloques se han propuesto 6 tareas que engloban el análisis y resolución de 12 problemas que buscan guiar al alumno en el proceso de aprendizaje de la asignatura así como trabajar la evaluación de la competencia transversal. La dificultad de los problemas es progresiva partiendo de problemas en los cuales los datos especificados están perfectamente identificados, hasta el problema 6 y 11, los cuales presenta una mayor complejidad a la hora de obtener los datos del enunciado, el alumno debe suponer algunos valores en función del problema planteado, los cuales puede encontrar en la bibliografía recomendada (*p.e.*, valores de viscosidad, presión de vapor del fluido) y debe combinar tanto estrategias de resolución como métodos vistos en clase con anterioridad. Finalmente, la última tarea de cada bloque, la tarea 6, se denomina “¿Proponemos un ejercicio de examen?”. Esta tarea busca que el alumno sea capaz de analizar un problema de la sociedad en el cual se encuentren inmerso las máquinas hidráulicas y con una temática relacionada a la de cada uno de los bloques sea capaz de:

- 1) Proponer un enunciado del problema que pueda comprender otro lector (alumno), resumiendo lo que se plantea.
- 2) Dotar de datos al mismo para que le confiera una posibilidad de solución.
- 3) Llevar a cabo la resolución del problema a través del aprendizaje desarrollado durante el primer bloque
- 4) Analizar la solución, buscando las ventajas e inconvenientes que puede sucederse

Cada una de las tareas propuestas, está dividida en dos fases en la cual, el alumno realiza espaciadas temporalmente.

- *Fase 1. Resolución del problema planteado:* en esta fase, el alumno descarga la tarea, una vez los conceptos han sido impartidos y estrategias de resolución planteadas en la fase presencial por el docente. El alumno dispone de una semana desde que se abre la tarea para analizar el problema, plantearlo y resolverlo. Si tiene dudas en alguna etapa se puede apoyar tanto en tutorías realizadas con el profesor (a través de tutorías presenciales) o consultas puntuales vía e-mail o espacio compartido. Además, el alumno dispone de material docente asíncrono (*p.e.* Polimedias, (Pérez-Sánchez, 2017)) el cual le puede servir de apoyo para reforzar algunos de los resultados de

aprendizaje que no lograron alcanzarse totalmente en la fase presencial. De esta forma, el alumno que pretende alcanzar hasta el máximo grado de alcance el resultado de aprendizaje, cuando sube la resolución del problema, se garantiza el éxito del mismo.

- *Fase 2. Evaluación por pares:* una vez la tarea es finalizada el alumno sube un archivo en formato PDF que contiene la resolución desarrollada. La tarea ha sido programada de tal modo que la opción evaluación por pares ha sido activada. De este modo, una vez se cierra el plazo de resolución (1 semana), se abre otra semana, en la cual el alumno tiene que llevar a cabo la corrección del problema de uno de sus compañeros. Esta labor, en un principio, la puede realizar el alumno puesto que anteriormente ha tenido la oportunidad de resolver todas las dudas planteadas. No obstante el alumno cuenta con:
 - o *Guía de apoyo a la corrección;* para guiar la corrección el alumno debe contestar a las siguientes preguntas:
 - 1) *Tu compañero, ¿Ha realizado el esquema que ayuda la resolución del problema?*
 - 2) *En el ejercicio resuelto, ¿Ha extraído los datos correctamente?*
 - 3) *La resolución desarrollada, ¿Plantea las expresiones correctamente? ¿Por qué?*
 - 4) *El estudiante, ¿alcanza el resultado correcto? ¿Las unidades son correctas?*
 - 5) *Finalmente, ¿Te ha servido realizar la tarea para comprender mejor los conceptos y métodos desarrollados en clase presencial?*
 - o *Tutorías;* el alumno puede recurrir a tutorías con el profesor en el cual docente y alumno completen la tarea de corrección del ejercicio planteado. Estas tutorías pueden llevarse a cabo de forma presencial o no presencial.

3.3. Evaluación propuesta para el aprendizaje

Dentro de la evaluación propuesta, se considera que los resultados de aprendizaje se mejoran si previamente, los criterios de evaluación son publicados, los cuales, dotan de transparencia al proceso y permiten seguir el progreso en el aprendizaje tanto a docente como alumno. Un ejemplo de transparencia son las denominadas rúbricas, documentos que articulan de una manera objetiva y equitativa el proceso de evaluación, dotando de un feedback al alumno durante el progreso del aprendizaje. En este sentido, la competencia es evaluada mediante una rúbrica. Por lo tanto, el alumno recibe, por un lado, la nota establecida por su compañero y por otro lado, la respuesta a las preguntas. Estas respuestas, realmente dotan al alumno corregido de un feedback continuo de los indicadores que muestran su capacidad de resolver problemas. Finalmente, el proceso de evaluación por pares, empuja al alumno a desarrollar conceptos, no solo a analizar el problema, sino a analizar el mismo problema que anteriormente él mismo ha resuelto, desde un punto de observación exterior. Ello obliga al estudiante a realizar un segundo análisis, que en ocasiones es diferente al que había planteado en su resolución. Para esta competencia se ha desarrollado una rúbrica que establece el grado alcanzado en dicha competencia.

4. Resultados

La experiencia se programó durante el primer cuatrimestre del curso 2016/2017, y se llevó a cabo durante las ocho primeras semanas del cuatrimestre B del mismo curso. Durante este tiempo, un total de 136 alumnos estaban matriculados de la asignatura. Referente a los resultados, se muestran los obtenidos en el primer bloque de la asignatura febrero-abril 2017, así como mostrando los resultados de opinión del alumnado respecto al desarrollo de las tareas, obtenida tras la realización de un sondeo a través de PoliformaT.

Las tareas propuestas para el primer bloque de la asignatura, están reflejadas en la Tabla 1.

Tabla 1. Tareas y resultados de participación en las mismas

Tarea	Título	Unidad	Alumnos participantes	Tareas evaluadas por pares
1	Triángulos de velocidad	1 y 2	112	100
2	Turbinas Pelton	3	117	108
3	Turbina Francis I	3	106	89
4	Turbina Francis II	3	105	78
5	Bombas cinéticas y de desplazamiento positivo	4	114	99
6	¿proponemos un ejercicio de examen?	1-4	95	95

En la tabla anterior se observa que la participación oscila entre el 69.85% en la Tarea 6 y el 86.02% en la Tarea 2, con una participación media del 79.53%. Desde el punto de vista de los autores, teniendo en cuenta que el grupo de alumnos es elevado (136) y la no obligatoriedad de tener que realizar las tareas, supone un éxito de participación y aprovechamiento por parte del alumno. En cuanto, a la segunda fase, la evaluación por pares, la participación de los alumnos oscila entre 74.28% en la Tarea 4 y el 100% en la Tarea 6, índices de participación de nuevo por parte del alumnado. En el caso de esta segunda fase, las tareas que no son corregidas por el alumno, son evaluadas por los docentes de la asignatura, para que todos los alumnos tengan el ‘feedback’ de la asignatura. En cuanto, a la última tarea de cada bloque (“¿Proponemos un ejercicio de examen?”), es evaluada por todos los alumnos, por lo que todos ellos tienen a disposición una batería variada de ejercicios para poder seguir trabajando la asignatura así como la competencia transversal al mismo tiempo. Entre los resultados obtenidos, en la revisión por pares de los ejercicios se muestran dos ejemplos de respuesta del alumno (Tabla 2 y 3), los cuales, por regla general, contestan y realizan correctamente la revisión, existiendo un número de tutorías por cada unidad para la revisión que oscila entre 8 y 10, las cuales se resuelven en su mayoría vía online.

La nota calificada por el alumno no tiene ningún efecto en la calificación de las competencias específicas de la asignaturas, pero sí que el hecho de tener que calificar con un valor, dota de responsabilidad al trabajo de corrección, siendo muchas de las tutorías recibidas relativas a consultas sobre que nota final establece al ejercicio. Con esta revisión, el alumno además, toma conciencia de la dificultad del docente a la hora de tener que poner una nota.

Tabla 2. Ejemplo de revisión por pares

1) ¿ Ha realizado el esquema que ayuda la resolución del problema?
Sí.

2) ¿Ha extraído los datos correctamente?
Sí, excepto en los apartados g y h.

3) ¿Plantea las expresiones correctamente? ¿Por qué?
Sí, las expresiones son correctas y lógicas, exceptuando los apartados g y h cuyas expresiones son incorrectas. Esto se debe a que en el apartado g) para calcular las pérdidas en el tubo de aspiración a tomado como solución el valor de la altura teórica de Euler. Debería haber hecho un balance energético: $H_2=H_3+h_{23}$, siendo h_{23} las pérdidas en el tubo de aspiración.
En el apartado h) ha utilizado la expresión del rendimiento hidráulico para calcular las pérdidas totales en el interior de la turbina. Esto no es correcto ya que debería haber sumado las demás pérdidas calculadas anteriormente.

4) ¿alcanza el resultado correcto?
Sí, excepto en los apartados g y h.

5) ¿Las unidades son correctas?
Sí.

6) ¿Te ha servido realizar la tarea para comprender mejor la teoría impartida en clase?
Sí.

Nota: 7,5/10

Tabla 3. Ejemplo II de revisión por pares

Primero de todo: el formato del archivo, las fotografías borrosas y la falta de orden no me han ayudado a la hora de mi corrección. La próxima vez no entregues un trabajo tan cutre.

1) ¿ Ha realizado el esquema que ayuda la resolución del problema?
El "esquema" planteado es pobre y carece de datos para su funcionalidad.

2) ¿Ha extraído los datos correctamente?
Todos los datos han sido extraídos de forma correcta.

3) ¿Plantea las expresiones correctamente? ¿Por qué?
Todas las expresiones que utiliza para realizar los cálculos son correctas, pero algunas expresiones no están previamente definidas y, en ámbito general, está bastante mal organizado; costándome así seguir los cálculos.

4) ¿alcanza el resultado correcto?
Los resultados son correctos pero la mayoría están redondeados a la décima siendo así más inexactos. Falta el resultado del apartado G.

5) ¿Las unidades son correctas?
Las unidades empleadas son las correctas y definidas por el SI.

6) ¿Te ha servido realizar la tarea para comprender mejor la teoría impartida en clase?
Sí que me ha sido de ayuda para asimilar mejor los conceptos

Nota: 8/10

En cuanto a las tutorías recibidas, la Figura 2 muestra una comparativa por semanas entre el primer bloque de la asignatura del curso 2015/2016 y el curso 2016/2017.

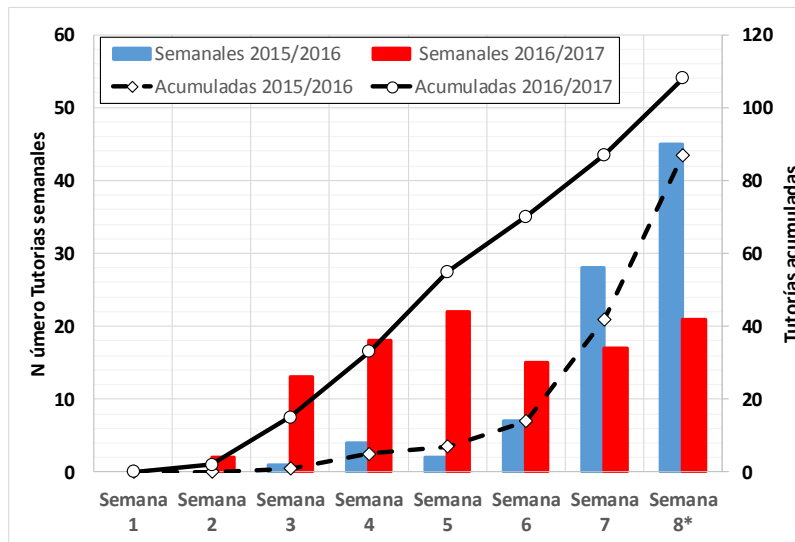


Fig 2. Comparativa de tutorías en el primer bloque entre 2015/2016 y 2016/2017

En la figura se observa como en el caso del curso 2016/2017, las tareas han propiciado que haya un mayor número de tutorías totales 108, respecto al curso anterior 87, lo que significa un 124,14% más. Del mismo modo se observa que las tareas han propiciado que estas tareas sean constantes a lo largo del tiempo, a excepción de la semana 1, que se corresponde con la presentación de la asignatura. De esta forma, han existido una media de 14 tutorías semanales en el último curso, mientras que la media en el 2015/2016 fue de 11, aunque como se aprecia en el gráfico, la media no es representativa puesto que 45 de 87 tutorías (51,72%) fueron realizadas en la semana previa al parcial, por lo que el aprendizaje permanente y progresivo no tuvo lugar en los alumnos. Esta concentración de tutorías indica que el alumno se dejaba la asignatura para el final, y que la propuesta de tareas, no solamente nos permite poder evaluar la competencia, sino que conduce al alumno a llevar la asignatura de forma paralela a como se desarrolla temporalmente.

La Tabla 4 muestra la rúbrica utilizada para llevar a cabo la definición del grado de alcance de los indicadores de la competencia transversal. El último indicador [Indicador 4 (*)] permite a la vez, evaluar parte de la competencia responsabilidad ética, medioambiental y profesional. El indicador analiza el grado de adquisición de la componente ética del alumno, a la hora de llevar a cabo la corrección de una manera objetiva. Este indicador, también entra a formar parte de la evaluación de esta competencia, que no es objeto de la presente comunicación. .

Tabla 4. Rúbrica desarrollada de evaluación de CT-03 Análisis y resolución de problemas para Nivel de dominio II.

INDICADOR	DESCRIPTOR			
	D. No alcanzado	C. En desarrollo	B. Adecuado	A. Excelente
1. Define el problema, segmentándolo en diferentes partes que le permiten estructurar un proceso de resolución	El alumno no es capaz de determinar el problema	El alumno determina el problema, estructura el proceso de resolución, pero no correctamente	El alumno determina el problema, estructura el proceso de resolución correctamente	El alumno determina el problema y estructura el proceso de resolución correctamente, complementándolo con comentarios que ayudan a comprenderlo
2. Extrae los datos aportados del problema complementado con datos existentes en la bibliografía	El alumno no es capaz de extraer los datos	El alumno extrae los datos, pero algunos son incorrectos	El alumno extrae los datos y en caso de ser necesario, busca información en bibliografía	El alumno extrae los datos y los contrasta con la bibliografía, comentando las diferencias que pudiese encontrar con los datos considerados en el problema.
3. Determina la solución óptima	El alumno no es capaz de obtener ninguna solución del problema	El alumno obtiene la solución, pero no es la óptima o correcta.	El alumno obtiene la solución correctamente	El alumno obtiene la solución óptima, y la compara con otras posibles soluciones, analizando la diferencia.
4. Analiza el problema (*)	El alumno no realiza la corrección del problema	El alumno realiza la corrección del problema, únicamente pone una nota sin definir los criterios que le llevan a hacerlo	El alumno realiza la corrección del problema, contestando a todas las preguntas guía planteadas.	El alumno desarrolla la corrección del problema, responde a las preguntas y orienta a su compañero en los errores, proponiendo la metodología de resolución o mostrándole metodologías alternativas que logran la solución óptima.

Finalmente se adjunta los resultados de un sondeo realizado sobre la realización de la actividad durante el primer bloque de la asignatura en el cuatrimestre B del curso 2016/2017 (Figura 3), donde participaron el 73% del alumnado, con un 90.40% de alumnos que están a favor del desarrollo de las tareas.

¿Puede un conjunto de tareas evaluar la competencia “Análisis y Resolución de problemas” en una asignatura de grado?



Fig 3. Porcentaje de satisfacción de sondeo realizado

5. Conclusiones

La presente comunicación muestra la innovación llevada a cabo en la asignatura Ingeniería Fluidomecánica del Grado de Ingeniería Mecánica de la EPSA por docentes del Departamento de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente, en la cual se ha aprovechado la plataforma PoliformaT, para desarrollar un sistema de aprendizaje permanente relacionado con las competencias específicas de la asignatura y al mismo tiempo, con la competencia transversal “Análisis y resolución de problemas” en la cual se es punto de control. La estrategia establecida no solo permite el análisis de esta competencia transversal, sino que otras como el aprendizaje permanente y responsabilidad ética, medioambiental y profesional también son trabajadas y en parte, evaluadas.

El seguimiento de las tareas propuesto, aunque los autores no tienen todavía resultados de los actos de evaluación, al menos en el primer bloque de la asignatura, ha mostrado una redistribución de las tutorías. Esta redistribución ha hecho que las tutorías no se concentren en la semana del acto de evaluación sino que se distribuyan a lo largo del tiempo, lo que demuestra, que el alumno lleva un aprendizaje continuado de la asignatura.

Se ha mostrado que la evaluación por pares de la herramienta PoliformaT, puede ser una herramienta que permita a los alumnos mejorar su proceso de aprendizaje, dotándolos de una mayor autonomía a la hora de enfocar tanto su responsabilidad a la hora de realizarlo como de corregirlo, al saber que van a ser evaluados por sus propios compañeros, mostrando índices de participación muy elevados tanto en la realización de las tareas como en la corrección.

Relacionado con la actividad y teniendo en cuenta el nivel de dominio II, una rúbrica ha sido desarrollada con cuatro indicadores, que permite evaluar la competencia transversal de análisis y resolución de problemas y parte de la competencia de responsabilidad ética, medioambiental y profesional.

Finalmente, un sondeo ha mostrado un alto grado de satisfacción por parte del alumnado que ha desarrollado estas tareas durante el primer bloque de la asignatura.

6. Referencias

BAARTMAN, L.K.J.; PRINS, F.; KIRCHNER, P.A.; VAN DER VLEUTEN, C.P.M. (2007) *Determining the quality of competence assessment programs: a self-evaluation procedure*. *Studies in Educational Evaluation*, 33:258-281.

CANO, E., (2008). *Competences assessment in higher education*. Profesorado. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 12 (3), 1-16

COLLINS, B. (2007). *Perspectives de disseny a l'educació per competencies*. Simposio Internacional organizado pro CIDUI, Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña

FERNÁNDEZ MARCH, A. (2010). *La Evaluación Orientada Al Aprendizaje En Un Modelo De Formación*. *Revista de Docencia Universitaria*, Vol.8 (n.1) 11-34 ISSN:1887-4592 22

KANE, M.T. (1992). *The assessment of professional competence*. *Education and the Health Professions*, 15:163-182.

LASNIER, F. (2000). *Réussir la formation par compétences*. Montréal : Guérin.

LÓPEZ PASTOR, V.M. (2005). *La participación del alumnado en la evaluación: la autoevaluación, la coevaluación y la evaluación compartida*. *Revista Tándem* 17

PÉREZ SÁNCHEZ, M. (2017). *Bombas y Turbinas en la instalación hidráulica*. *Diferencias*. <http://hdl.handle.net/10251/78683>.