

# EXPERIENCIA DE INTRODUCCIÓN DE UN TRABAJO TUTELADO EN 2º CURSO DE UNA INGENIERÍA

Reinosa Prado, José Manuel<sup>1</sup>; Loureiro Montero, Alfonso<sup>2</sup>; Gutiérrez Fernández, Ruth<sup>3</sup>; López López, Manuel<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade da Coruña, EPEF Ferrol, 0000-0003-3222-6701

<sup>2</sup>Universidade da Coruña, EPEF Ferrol, 0000-0003-4829-598X

<sup>3</sup>Universidade da Coruña, EPEF Ferrol, 0000-0003-1205-4658

<sup>4</sup>Universidade da Coruña, EPEF Ferrol, 0000-0001-8911-2284

## RESUMEN

Este artículo trata sobre la experiencia de introducción de un trabajo tutelado en la asignatura Resistencia de Materiales, caracterizada por ser una asignatura base de 2º curso de la mayoría de ingenierías, normalmente asociada a una matrícula numerosa y que siempre se había evaluado en base al examen final de la asignatura. Por requerimientos debidos a la modificación de las metodologías de evaluación de las titulaciones de Grado en Ingeniería Mecánica y Grado en Tecnologías Industriales, se decidió incluir un trabajo tutelado individual en la asignatura. Las ideas esenciales de partida eran dotarlo del peso necesario acorde con el porcentaje asociado en la evaluación y generar trabajos específicos para cada alumno. Se buscaba una propuesta en un formato adecuado para facilitar la corrección, habida cuenta de que había de entregarse en fechas muy próximas al periodo de evaluación. El proceso se desarrolló muy fácilmente, con una corrección relativamente ágil. La mayoría de los alumnos resolvieron satisfactoriamente, detectándose cierta precariedad a la hora de redactar las conclusiones y discutir los resultados obtenidos.

**PALABRAS CLAVE:** Trabajo tutelado; autoconcepto; motivación.

### **CITA RECOMENDADA:**

Reinosa Prado, José Manuel; Loureiro Montero, Alfonso; Gutiérrez Fernández, Ruth; López López, Manuel (2022): Experiencia de introducción de un trabajo tutelado en 2º curso de una ingeniería. En García Naya, J.A. (ed.) (2022). *Contextos universitarios transformadores: a innovación como eixo vertebrador da docencia. VI Xornadas de Innovación Docente*. Cufie. Universidade da Coruña. A Coruña (pág. 259-268).

DOI capítulo: <https://doi.org/10.17979/spudc.000016.259>

DOI libro: <https://doi.org/10.17979/spudc.000016>

### **ABSTRACT**

This paper deals with the experience of introducing a supervised work in the subject Resistencia de Materiales, characterized by being a base subject of the 2nd year of most engineering, normally associated with a large enrollment and that had always been evaluated based on a final exam. Due to the modification of the evaluation methodologies of the Degree in Mechanical Engineering and Degree in Industrial Technologies, it was decided to include an individual supervised coursework in the subject. The essential starting ideas were to give it the necessary weight according to the percentage assigned in the evaluation and also to generate an specific work for each student. A proposal was sought in an appropriate format to facilitate the correction, given that it had to be delivered on dates very close to the evaluation period. The process went very smoothly, with relatively quick proofreading. Most of the students resolved satisfactorily, detecting a certain precariousness when writing the conclusions and discussing the results obtained.

**KEY WORDS:** Coursework; selfconcept; motivation.

## **1. INTRODUCCIÓN**

Este artículo trata sobre la experiencia de introducción de un trabajo tutelado en la asignatura Resistencia de Materiales, caracterizada por ser una asignatura base de 2º curso de la mayoría de ingenierías, normalmente asociada a una matrícula numerosa y que, en este caso, siempre se había evaluado mayoritariamente en base al examen final de la asignatura.

Aunque, nunca se había considerado necesario, por requerimientos debidos a la modificación de las metodologías de evaluación de las titulaciones de Grado en Ingeniería Mecánica y Grado en Tecnologías Industriales, se decidió incluir un trabajo tutelado individual en la asignatura. Las ideas esenciales de partida eran dotarlo del peso necesario acorde con el porcentaje asociado en la evaluación (25%) y generar trabajos específicos para cada alumno, reduciendo al mínimo la picaresca a la hora de abordarlo y potenciando la motivación a través de un apoyo explícito al autoconcepto de cada alumno [1]. A la vez, debía proponerse en un formato adecuadamente acotado para facilitar la corrección, habida cuenta de que había de entregarse en fechas muy próximas al periodo de evaluación.

## **2. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA**

Se decidió plantear un trabajo sobre el dimensionamiento de una viga a flexión y cortante, modificando la posición de las cargas para cada alumno, generándose un total de 80 trabajos distintos que el profesor previamente resolvió mediante el programa RSTAB®, y de los cuales sólo llegaron a proponerse 70, acorde con la matrícula del curso 20/21.

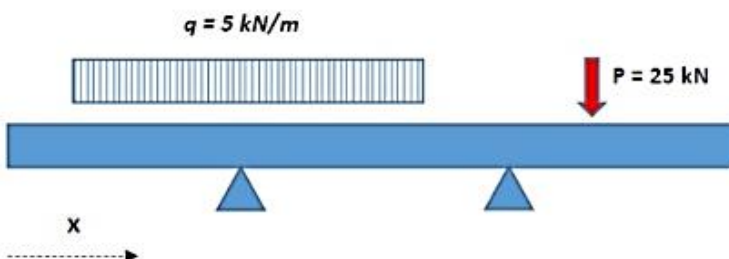
Las Figuras 1 y 2 muestran el enunciado del trabajo y la distribución individualizada con distintos casos de carga para cada alumno, respectivamente.

El alumno resolverá la viga de hormigón mostrada en el gráfico adjunto, con las cargas descritas en la tabla adjunta según su número de lista. Se desea dimensionar la viga a flexión y comprobarla a cortante. Para ello se seguirá el siguiente orden de trabajo:

- Dibujar y acotar las leyes de cortantes y flectores de la viga.
- Dimensionar la viga a flexión, considerando que tiene **sección rectangular** de ancho **10 cms** (se desea calcular el canto **h** de la viga) **SE DESPRECIA EL PESO PROPIO**.
- Se comprobará la viga a cortante, redimensionándola si es necesario.

El trabajo finalizará con unas conclusiones acerca del diseño propuesto, valorando el resultado y la mayor o menor relevancia de haber despreciado el peso propio.

$\sigma_{adm} = 40 \text{ MPa}$  ;  $\tau_{adm} = 1.5 \text{ MPa}$ .



La viga consta de tres vanos de cuatro metros cada uno.

Por ejemplo, el caso 1 sería:

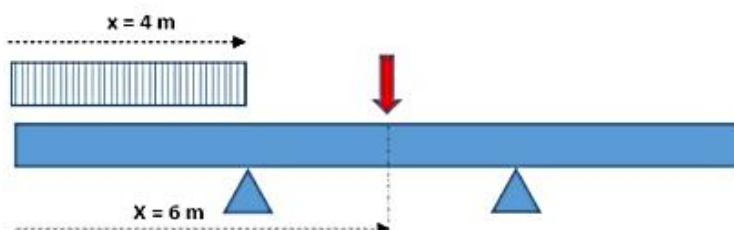


Figura 1. Presentación del trabajo de curso

	carga distribuida		carga puntual	
	Xinicial	Xfinal	x	Valor (kN)
1	0	4	6	25
2	0	5	7	25
3	0	6	9	25
4	0	7	10	25
5	0	8	11	25
6	0	9	12	25
7	0	10	6	25
8	0	11	7	25
9	0	12	9	25
10	2	4	10	25
11	2	5	11	25
12	2	6	12	25
13	2	7	6	25
14	2	8	7	25
15	2	9	9	25
16	2	10	10	25
17	2	11	11	25
18	2	12	12	25
19	4	6	6	25
20	4	7	7	25
21	4	8	9	25
22	4	9	10	25
23	4	10	11	25
24	4	11	12	25
25	4	12	no hay	
26	6	8	6	25
27	6	9	7	25
28	6	10	9	25
29	6	11	10	25
30	6	12	12	25
31	8	10	6	25
32	8	11	10	25
33	8	12	12	25
34	0	4	6	-25
35	0	5	7	-25
36	0	6	9	-25
37	0	7	10	-25
38	0	8	11	-25
39	0	9	12	-25
40	0	10	6	-25
41	0	11	7	-25
42	0	12	9	-25

	carga distribuida		carga puntual	
	Xinicial	Xfinal	x	Valor (kN)
43	2	4	10	-25
44	2	5	11	-25
45	2	6	12	-25
46	2	7	6	-25
47	2	8	7	-25
48	2	9	9	-25
49	2	10	10	-25
50	2	11	11	-25
51	2	12	12	-25
52	4	6	6	-25
53	4	7	7	-25
54	4	8	9	-25
55	4	9	10	-25
56	4	10	11	-25
57	4	11	12	-25
58	4	10	no hay	
59	6	8	6	-25
60	6	9	7	-25
61	6	10	9	-25
62	6	11	10	-25
63	6	12	12	-25
64	8	10	6	-25
65	8	11	10	-25
66	8	12	12	-25
67	0	4	12	25
68	0	5	11	25
69	0	6	10	25
70	0	7	9	25

NOTA: El signo menos en la carga puntual significa que va hacia arriba. La carga distribuida va siempre hacia abajo.

Figura 2. Lista de asignación individual de trabajos

Como muestra la Figura 3, Se generaron unas instrucciones muy detalladas y precisas sobre los pasos a seguir para la elaboración y entrega del mismo, detallando a su vez cómo sería evaluado el trabajo.

El trabajo se entregará antes del **2 de mayo**, vía correo electrónico ([j.reinosa@udc.es](mailto:j.reinosa@udc.es)), en un documento con formato pdf nombrado con el siguiente formato:

*Número de trabajo\_1ºapellido.pdf* → por ejemplo: 45\_Reinosa.pdf

El trabajo constará de los siguientes documentos:

- Una **portada** con el formato que se adjunta, en donde se consignará:
  1. El número de trabajo y nombre del alumno.
  2. Las leyes de cortantes y flectores, dibujadas y acotadas (se puede hacer a mano y a escala aproximada, como un ejercicio de clase).
  3. El valor del canto obtenido tras el dimensionamiento (h).
  4. Unas breves conclusiones.
- Una **memoria descriptiva** (la descripción del problema) y una **memoria justificativa** (la resolución en sí del ejercicio). Podrá entregarse a mano, describiendo pormenorizadamente los pasos y cálculos realizados.
- Unas **conclusiones** más extensas, valorando el diseño obtenido y discutiendo la influencia que podría haber tenido el considerar el peso propio.

La **puntuación** final del trabajo tendrá en cuenta no sólo la correcta definición de leyes de esfuerzos (60%) y dimensionamiento (30%), sino también el contenido de dichas conclusiones (10%).

Figura 3. Instrucciones detalladas de entrega y calificación del trabajo de curso

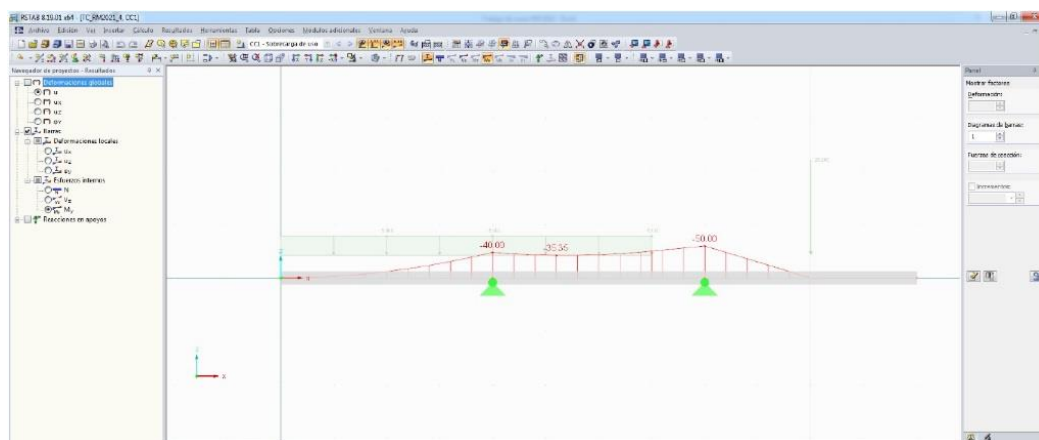


Figura 4. Solución de uno de los trabajos de curso (ley de flectores)

Paralelamente, se grabó un video explicativo de los términos anteriores, que quedó alojado en el Moodle de la asignatura [2].

El alumno debía entregar en un formato concreto tal que la portada era autoexplicativa, con un resumen gráfico y numérico de los resultados más salientables, pensando en facilitar la corrección por parte del profesor de la asignatura. En la Figura 5 se muestra la configuración de esta portada con las distintas entradas.

**Trabajo de curso de Resistencia de Materiales 21/22**

Número de lista: \_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_

LEY DE CORTANTES (dibujar y acotar)

LEY DE FLECTORES (dibujar y acotar)

h = \_\_\_\_\_

Conclusiones (resumen)

Figura 5. Portada autoexplicativa del trabajo de curso

### 3. RESULTADOS

El proceso se desarrolló muy fácilmente, generándose escasas dudas entre los alumnos, que entregaron en su mayoría dentro del plazo previsto, a través del correo electrónico. La corrección fue relativamente ágil, detectándose los errores fácilmente gracias a esta portada inicial. La mayoría de los alumnos resolvieron satisfactoriamente, detectándose cierta precariedad a la hora de redactar las conclusiones y discutir los resultados obtenidos, así como alguna cuestión que se había indicado sobre la importancia de despreciar o no el peso



propio de la viga. No hubo constancia de picaresca y se revisaron 6 trabajos a petición de alumnos no conformes con la nota, reevaluando alguno y ofreciendo a los demás las explicaciones oportunas. La nota media de entre todos los trabajos fue 8,35.

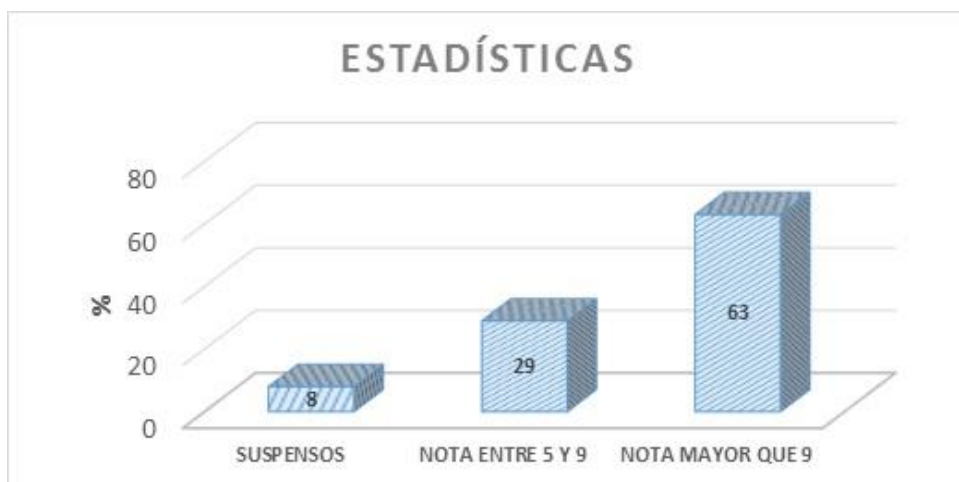


Figura 6. Estadística de resultados del trabajo de curso

#### 4. CONCLUSIONES

Tras el desarrollo de la experiencia se pueden extraer las siguientes conclusiones, considerando también cómo el desarrollo del trabajo influyó en los resultados del examen final de la asignatura:

- En global, la introducción del trabajo de curso se considera **muy positiva**, con una muy buena respuesta por parte del alumnado.
- Se verificó una relación directa entre la nota del trabajo y la nota del examen final, el cual se concretó con unos resultados más que aceptables. **Sólo hubo un caso de aprobado de la asignatura con el trabajo suspenso.**

- Muchos alumnos, con notas en torno a 4 sobre 10 en el examen final, se vieron claramente beneficiados por la introducción del trabajo tutelado: el **34% sobre los presentados al examen final de junio aprobaron gracias a la nota del trabajo**.
- En vista de la experiencia, se decidió continuar con este formato para el curso 21/22.

## 5. REFERENCIAS

Núñez Pérez, José C., González Pienda, Julio A., García Rodríguez, Marta, González Pumariega, Soledad, Rocés Montero, Cristina, Álvarez Pérez, Luis, González Torres, Ma. del Carmen. (1998). Estrategias de aprendizaje, autoconcepto y rendimiento académico. *Psicothema*, 10(1), 97-109.

<https://axudatic.udc.gal/>