

HERRAMIENTAS DOCENTES Y NUEVA NORMALIDAD EN LA DOCENCIA DE PUERTOS Y COSTAS – ESCUELA DE CAMINOS

Sande González-Cela, José¹; Costas Gómez, Raquel²; Figuero Pérez, Andrés³; Peña
González, Enrique⁴

*¹Universidade da Coruña, Escuela de Caminos, Canales y Puertos,
Código ORCID: 0000-0002-7535-1396*

*²Universidade da Coruña, Escuela de Caminos, Canales y Puertos,
Código ORCID: 0000-0001-6344-9321*

*³Universidade da Coruña, Escuela de Caminos, Canales y Puertos,
Código ORCID: 0000-0001-6862-8492*

*⁴Universidade da Coruña,, Escuela de Caminos, Canales y Puertos,
Código ORCID: 0000-0001-8460-5565*

RESUMEN

La metodología docente de las asignaturas de Puertos y Costas emplea las visitas a obra y al laboratorio CITEEC como una parte de sus herramientas fundamentales. El confinamiento generado por la pandemia del COVID-19 obligó a adaptar dicha metodología, sustituyendo dichas visitas por la exposición de videos de ensayos y de los fenómenos físicos explicados en clase. Por otro lado, fue necesaria una adaptación de la evaluación. Se aumentó el peso de la evaluación continua y se disminuyó el del examen final. Los resultados alcanzados mostraron que la exposición de videos no permitía que el alumnado comprendiera los fenómenos físicos de una forma tan clara como antes, y, además, las clases virtuales generaban una menor participación. Por último, aunque la modificación en la evaluación ha permitido aumentar la tasa de aprobados, esta generó una mayor dificultad para evaluar de una forma individual los conocimientos del alumnado.

PALABRAS CLAVE: Metodologías docentes, Adaptación evaluación, Visitas formativas

CITA RECOMENDADA:

Sande González-Cela, José; Costas Gómez, Raquel; Figuero Pérez, Andrés; Peña González, Enrique (2021): Herramientas docentes y nueva normalidad en la docencia de Puertos y Costas – Escuela de Caminos. En García Naya, J.A. (ed.) (2021). *Contextos universitarios transformadores: a nova normalidade académica. Leccións aprendidas e retos de futuro. V Xornadas de Innovación Docente*. Cufie. Universidade da Coruña. A Coruña (pág. 357-368).

DOI capítulo: <https://doi.org/10.17979/spudc.9788497498180.357>

DOI libro: <https://doi.org/10.17979/spudc.9788497498180>

ABSTRACT

The teaching methodology of the Ports and Coasts subjects uses site visits and the CITEEC laboratory as some of their fundamental tools. The lockdown generated by the COVID-19 pandemic made to adapt this methodology necessary, replacing these visits with the exhibition of videos about experimental models and physical phenomena explained in class. On the other hand, the evaluation method also needed to be adapted. The weight of the continuous evaluation was increased and the weight of the final exam was decreased. The results showed that the presentation of videos did not allow the students to understand the physical phenomena as clearly as before. In addition, participation was lower due to the virtual lessons. Finally, although the modification in the evaluation has allowed an increase in the pass rate, it made it more difficult to evaluate the knowledge of each student individually.

KEY WORDS: Teaching methodology, Adaptation of evaluation, Formative visits

1. INTRODUCCIÓN

La Escuela de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Coruña cuenta entre su oferta académica con dos grados y un máster, el grado en Ingeniería de Obras Públicas (GIOP), el grado en Tecnología de la Ingeniería Civil (TECIC) y el Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos (MICCP).

El área de ingeniería hidráulica es la encargada de impartir la docencia de las asignaturas de ingeniería portuaria y costera que existen en los planes de estudio de las titulaciones. Concretamente se imparten ocho asignaturas en el citado ámbito, de las cuales 4 son obligatorias (1 en TECIC, 2 en GIOP y 1 en el MICCP) y 4 optativas (2 en GIOP y 2 en el MICCP).

Los autores y autora del presente artículo imparten docencia en las 5 asignaturas de los grados, las cuales tienen un número medio de alumnos/as que no supera los 30. Este hecho nos permite adoptar metodologías educativas dinámicas y participativas como se describirá más adelante.

Además, disponer de la dársena de Puertos y Costas del Centro de I+D de Innovación Tecnológica en Edificación e Ingeniería Civil (CITEEC) nos permite utilizarlo como parte de la metodología docente con buenos resultados, tal y como se describe en Sande et al., 2016. La Figura 1 muestra un ejemplo de como el número reducido de alumnos y disponer de las instalaciones del CITEEC permite adaptar metodologías educativas participativas y enriquecedoras.



Figura 1. Alumnos y alumnas en el CITEEC durante una clase de las asignaturas de Puertos y Costas

El confinamiento domiciliario sufrido como consecuencia de la pandemia del COVID-19 generó la necesidad de adaptar la docencia de las asignaturas impartidas en el segundo cuatrimestre del curso 2019/2020. Concretamente la correspondiente a las asignaturas de “Obras Marítimas y Portuarias” y “Aguas de Transición y Costeras” que se imparten en el Grado de Tecnología de la Ingeniería Civil y el Grado de Ingeniería de Obras Públicas, respectivamente. El objetivo del presente artículo es el de mostrar el trabajo desarrollado para adaptar la metodología docente y de evaluación, así como los principales resultados y las conclusiones obtenidas.

2. ENFOQUE DE LA METODOLOGÍA EMPLEADA PRE-COVID

Las asignaturas objeto de estudio en el presente artículo comparten un mismo planteamiento metodológico que ha sido optimizado a lo largo de los años por los profesores encargados de impartirlas. Este consiste en conseguir que el alumnado asimile los conceptos explicados en clase para que los puedan utilizar de forma crítica, buscando una docencia interactiva y agradable a partir de experiencias visuales.

Para conseguir ese planteamiento se ha comprobado que es necesario que se cumplan dos principios esenciales, el primero es “comprender la física del problema” y el segundo “aplicar los conocimientos de una forma práctica para el futuro”.

El primero de los principios se apoya en tres herramientas. La primera y más clásica son las clases magistrales presenciales en el aula, que permiten explicar a los/as alumnos/as los conceptos teóricos y matemáticos de cada una de las asignaturas. La segunda herramienta es el centro CITEEC, en donde se dispone de la dársena de Puertos y Costas en la que se simulan puertos reales y permite al alumnado asimilar los conceptos teóricos explicados en clase de una forma muy visual (Figura 2). Por último, la tercera herramienta son las visitas a campo, las cuales proporcionan al alumnado una visión de la magnitud real de los problemas a los que se enfrentarán en su vida laboral y las soluciones calculadas en clase, así como entender los procesos constructivos de las grandes infraestructuras, como son los puertos (Figura 2). Finalmente, la realización de esas actividades permite que los y las estudiantes aprendan las últimas novedades científicas desarrolladas por el grupo de investigación. La siguiente imagen

muestra un ejemplo del empleo de las dos últimas herramientas descritas, visitas a la dársena de Puertos y Costas del CITEEC y al Puerto Exterior de A Coruña.



Figura 2. Izquierda: alumnos/as en la dársena del CITEEC. Derecha: visita al Puerto Exterior de A Coruña.

El segundo de los principios, aplicar los conocimientos de una forma práctica para el futuro, busca que el alumnado aprenda a utilizar las herramientas que se aplican en las empresas e instituciones del sector.

Los resultados obtenidos tienen un doble objetivo, el primero es que utilicen herramientas de uso extendido en el ámbito marítimo, que les permitan aplicar los conocimientos explicados en clase y aumentar su capacidad de interpretar los resultados. El segundo, es que dicha familiarización con estas herramientas favorezca su inclusión en el mercado laboral.

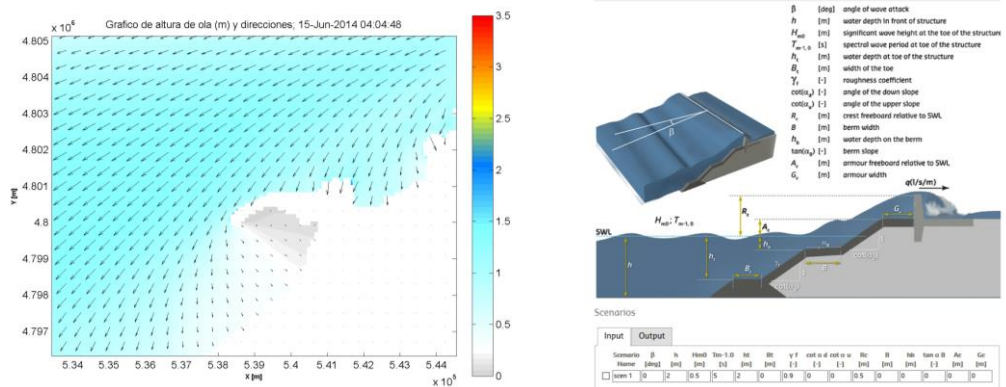


Figura 3. Izquierda: resultados de un modelo numérico. Derecha: red neuronal de rebase propuesta por el EurOtop 2018.

La Figura 3 muestra dos ejemplos de las herramientas empleadas en la docencia. La imagen de la izquierda presenta un resultado obtenido de un ejercicio de propagación de un oleaje usando el modelo numérico SWAN. Para la obtención del mismo ha sido necesario, además de aprender a utilizar el programa, analizar los fenómenos y variables a introducir para realizar correctamente la propagación del oleaje. Posteriormente, deben elaborar un informe de entrega, donde analizar de forma crítica los resultados obtenidos a través de los conocimientos adquiridos se vuelve imprescindible. La imagen de la derecha muestra la red neuronal de rebase desarrollada por la consultora Deltares (Países Bajos) y propuesta por la normativa del EurOtop 2018 para realizar este tipo de cálculos. Dicha aplicación se utiliza en el desarrollo de la práctica de diseño de diques para poder optimizar el mismo.

El otro aspecto destacable, además de la metodología docente, es la forma de evaluación. El planteamiento realizado en la guía docente parte de dividir la evaluación en dos conceptos diferentes, un 20% para la evaluación continua y un 80% para el examen final. La evaluación continua consta de 4 pruebas realizadas a lo largo del curso. Las cuatro pruebas consisten en 3 test de seguimiento y una práctica entregable. Los test se realizan sin previo aviso y a la finalización de cada bloque de conocimientos. Sin embargo, la práctica se publica en Moodle y tiene una fecha de entrega fijada. El objetivo es incentivar el seguimiento de la materia a través de los test, y que aprendan a utilizar los conceptos de la materia de forma práctica resolviendo un caso práctico real.

El examen final se compone de dos partes teóricas y tres prácticas, abarcando toda la temática de la asignatura. El objetivo del mismo es verificar que el alumnado ha comprendido la física del problema y saben aplicar los conocimientos en la resolución de problemas reales y, en consecuencia, han adquirido las competencias necesarias que se imparten en la asignatura. Una característica del examen es que se exige una mínima nota en cada uno de los bloques temáticos para poder aprobar. Esto se debe a que es necesario asegurar unos conocimientos mínimos en el alumnado.

3. ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA A LA NUEVA NORMALIDAD

A partir de lo descrito anteriormente se puede deducir que la metodología docente y, por tanto, la evaluación, precisan en gran medida de una docencia presencial que permita las visitas al laboratorio y a obra. El confinamiento ocasionado por la pandemia del COVID-19 durante el segundo cuatrimestre del curso 2019/2020 generó el reto de adaptar la docencia y la evaluación de las asignaturas de una forma rápida.

En este contexto, la Universidade da Coruña puso a disposición del profesorado diversas herramientas para poder impartir la docencia, así como cursos de formación para facilitar el trabajo de adaptación de las metodologías. Además, publicó una normativa de adecuación de la evaluación a la nueva situación.

En el caso concreto de las asignaturas obligatorias Obras Marítimas y Portuarias y Aguas de Transición y Costeras, fue necesaria la adaptación de la metodología empleada para conseguir uno de los principios, concretamente el de “comprender la física del problema”. En lo relativo al segundo principio, “aplicar los conocimientos de una forma práctica para el futuro”, no se realizó ninguna modificación ya que se pudieron explicar a través de TEAMS y las prácticas realizadas permitieron su evaluación.

Por tanto, las adaptaciones se centraron en las tres herramientas docentes descritas anteriormente. La primera de ellas, las clases magistrales, fueron impartidas de modo virtual vía TEAMS. Además, se realizó una modificación de los materiales para completar la información que habitualmente exponemos en la pizarra durante las clases magistrales. Las otras dos herramientas, las visitas a obra y a la dársena de Puertos y Costas del CITEEC, no se pudieron realizar y fue necesario adaptarlas. Para ello, se expusieron videos durante las clases virtuales de ensayos de laboratorio, así como de los fenómenos físicos explicados a escala real. La siguiente figura muestra como se pasó de las visitas al laboratorio a la exposición de videos de los ensayos (imagen superior), y como las visitas a obra se sustituyeron por videos de los fenómenos que se explicaban en ellas (imagen inferior).



Figura 4. Arriba: sustitución de las visitas al laboratorio por exposición de videos de los ensayos. Abajo: sustitución de las visitas a obra por videos de los fenómenos que allí se explican.

Por otro lado, también fue necesaria una adecuación de la evaluación. La normativa impulsada por la universidad remarcaba la importancia de la evaluación continua, así como fijar el peso máximo del examen final. Además, existía una dificultad importante, la modificación de los criterios de evaluación se estaba llevando a cabo con el cuatrimestre empezado, y con alguna prueba de evaluación continua ya realizada. Esto obligó a la generación de nuevas pruebas que permitiesen modificar el peso del examen final.

En el momento de modificar las GADU, ya se habían realizado 2 de los 3 test de seguimiento, así como entregado el caso práctico. Esto implicaba que el 15% de la nota ya se hubiese evaluado. Como consecuencia, se realizaron tres actuaciones para conseguir el objetivo marcado por la Universidad. La primera de ellas fue la realización del test de seguimiento

evaluable que quedaba por realizar, incrementando su peso en la nota final, y la ejecución de un test de autoevaluación para conocer el grado de asimilación de los conceptos clave. La siguiente imagen muestra un ejemplo de uno de ellos realizado con la herramienta Kahoot.



Figura 5. Ejemplo de un test de seguimiento no puntuable realizado con la herramienta Kahoot.

La segunda de las actuaciones consistió en la petición de prácticas entregables que permitieran al alumnado realizar un ejercicio completo de las diferentes temáticas. De esta forma fue posible reducir el peso del examen final del 80% al 40%, así como evaluar la ejecución de los ejercicios mediante las prácticas. Remarcar que las prácticas propuestas se realizaban con información de partida personalizada, con el objetivo de que cada alumna y alumno realizase la suya propia.

La tercera de las actuaciones fue el planteamiento del examen final. Tal y como se describió, se componía de parte teórica y práctica en donde los alumnos demostraban los conocimientos aprendidos en clase mediante preguntas cortas de teoría y ejercicios. Dada la situación generada por la pandemia y las herramientas disponibles, se optó por la evaluación mediante un test usando la plataforma Moodle. Este test se componía de preguntas de teoría, así como ejercicios sencillos que tenían que resolver y seleccionar la respuesta correcta. Este examen, sumado a las prácticas realizadas, buscaba obtener una evaluación objetiva e individualizada de cada estudiante de la misma forma que se realizaba antes del confinamiento.

4. RESULTADOS

La aplicación de las diferentes modificaciones realizadas en la metodología docente y evaluadora han tenido un sabor agrí dulce. En algunos aspectos las experiencias obtenidas han sido positivas, mientras que en otros han sido negativas.

Las adaptaciones realizadas en la metodología docente han permitido comprobar que emplear herramientas visuales, como sustituto de las visitas al CITEEC y a obra, no permitía que las alumnas y alumnos comprendiesen los fenómenos físicos de una forma tan clara como antes. Además, resultaba más difícil mantener la atención del estudiantado, generando una menor participación durante las clases telemáticas y una menor asistencia a las tutorías.

Sin embargo, la Escuela de Caminos, Canales y Puertos realizó unas encuestas a los estudiantes sobre su evaluación de las clases durante este periodo, obteniendo una media de notable en las asignaturas. Concretamente, se alcanzó una puntuación, sobre 10, de 6.96 en Obras Marítimas y Portuarias del grado de TECIC y de 7.81 en Aguas de Transición y Costeras del grado de GIOP.

Por otro lado, la adaptación de la evaluación tuvo dos efectos claros y antagónicos. Por una parte, se comprobó la dificultad para evaluar el grado de comprensión y razonamiento de cada alumno/a sobre el temario expuesto. Por el contrario, se comprobó un incremento notable del número de aprobados como consecuencia de la modificación de los criterios de evaluación. La siguiente figura muestra los resultados obtenidos por los alumnos en el curso 2018/2019 y el curso 2019/2020.

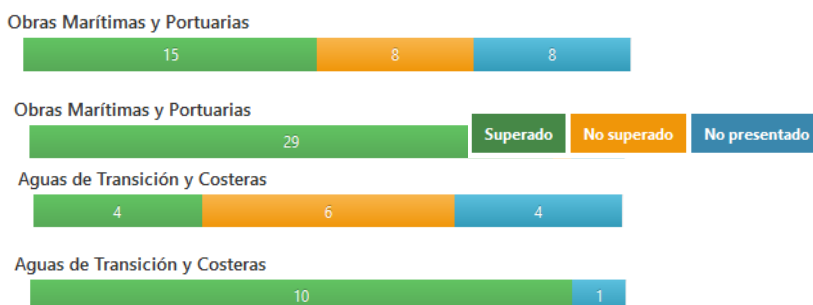


Figura 6. Resultados obtenidos el alumnado. Arriba: Obras Marítimas y Portuarias de TECIC. Abajo: Aguas de Transición y Costeras de GIOP. (Fuente: portal de estudios de la universidad).

Finalmente, los objetivos actuales se encaminan al desarrollo de herramientas portátiles y visuales, así como de nuevas metodologías de evaluación que consigan los objetivos buscados por los profesores/as y que se puedan aplicar en la denominada nueva normalidad. Un ejemplo de ello se muestra en la siguiente figura, la cual presenta un canal de oleaje portátil de la empresa “JBA trust”.



Figura 7. Ejemplo de canal de oleaje portátil de la empresa “JBA trust”.

5. CONCLUSIONES

La principal conclusión obtenida fue la importancia de la comprensión del problema físico en la docencia de las asignaturas técnicas. Esto permite al alumnado razonar y poder enfrentarse a la diversa y compleja problemática existente en el ámbito de la ingeniería portuaria y costera, así como aumentar el atractivo por la materia.

La adaptación realizada sobre la metodología por la pandemia de la COVID-19 impidió alcanzar los objetivos marcados. La sustitución de las visitas a obra y al laboratorio CITEEC por videos de ensayos y de los fenómenos estudiados a escala real, imposibilitaron en cierta medida alcanzar el principio de comprender la física del problema.

Por último, la adaptación de la evaluación desembocó en el aumento de aprobados en las dos materias, pero dificultó la evaluación individualizada del grado de comprensión de los conceptos explicados en ambas asignaturas.

6. REFERENCIAS

- Sande, J., Peña, E., Babío, R. & Figuero, A. (2016). Formación integrada utilizando diferentes metodologías prácticas en asignaturas de ingeniería costera y portuaria. *I Jornadas de Innovación Docente. Contextos universitarios transformadores: retos e ideas innovadores*. Universidade da Coruña, A Coruña
- Van der Meer, J.W., J.W., Allsop, N.W.H., Bruce, T., De Rouck, J., Kortenhaus, A., Pullen, T., Schüttrumpf, H., Troch, P. and Zanuttigh, B. (2018). *EurOtop, 2018. Manual on wave overtopping of sea defences and related structures. An overtopping manual largely based on European research, but for worldwide application*. www.overtopping-manual.com