

# Aprendizaje procedimental y nuevas tecnologías en la formación de alumnos en la asignatura de formación marítima básica.

Bismarck Jigena Antelo\*, Amos de Gil Martínez+, Jorge Walliser Martín\*, Juan Vidal Pérez++, Jeanette Romero Cozar\*\*, Juan José Muñoz Pérez\*\*

\*Departamento de Ciencias y Técnicas de la Navegación, Escuela de Ingenierías Marina, Náutica y Radioelectrónica, +Departamento de Matemáticas, Facultad de Ciencias, 2222, \*\*Departamento de Física Aplicada, Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales, ++Departamento de Construcciones Navales, Escuela de Ingeniería Naval y Oceánica.

[bismarckjigena@uca.es](mailto:bismarckjigena@uca.es)

**RESUMEN:** La Escuela de Ingenierías Marina, Náutica y Transporte Marítimo y Radioelectrónica de la Universidad de Cádiz (EIMANAR) está en pleno proceso de transición al nuevo sistema educativo acorde al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Las nuevas tecnologías pueden introducirse en algunas asignaturas profesionales que son fundamentales en la formación del futuro Oficial de Marina Mercante. Su aplicación a casos reales, de una manera objetiva y práctica, nos ofrece la posibilidad de mejorar el aprendizaje y el rendimiento de los estudiantes.

Por primera vez en la EIMANAR se va a implementar una práctica experimental en la asignatura de Formación Marítima Básica (FMB) con la utilización de nuevas tecnologías, que facilitará a los alumnos la comprensión de los conceptos fundamentales de navegación costera. Utilizaremos receptores GPS de navegación de bajo costo y herramientas de software libre, entre ellos el Google Earth. La práctica es obligatoria y será evaluada de forma conjunta con las prácticas de navegación a bordo del Veleró Escuela Tartessos y otros trabajos prácticos de la asignatura que serán enviados por el campus virtual. Con la práctica además de mejorar los conocimientos de los alumnos en la asignatura, esperamos proporcione las siguientes ventajas en la mejora del proceso de aprendizaje:

- Introducir a los alumnos en el e-learning y en el mundo de las nuevas tecnologías y sus aplicaciones en casos reales y profesionales.
- Aprender y/o actualizar conceptos fundamentales de navegación costera y aplicarlos de forma objetiva y con la ayuda y el uso de nuevas tecnologías
- Comprobar el progreso en el aprendizaje de los alumnos durante la realización de la práctica, mediante controles realizados a través del campus virtual.
- Facilitar nuevo material didáctico y el uso de nuevos medios para mejorar la comprensión y el estudio de la asignatura.

Al final del curso se evaluará el éxito de esta iniciativa mediante el análisis comparativo de las notas obtenidas en cursos anteriores y la realización de una encuesta sobre la satisfacción de los alumnos con esta nueva metodología.

**PALABRAS CLAVE** (*formación marítima, prácticas de navegación, GPS, Google Earth, e-learning*)

## INTRODUCCIÓN

Las universidades españolas se encuentran en un proceso de cambios para adaptar la estructura del Sistema de Educación Universitaria en España a los requerimientos del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). El objetivo principal del EEES es mejorar la competitividad internacional de las universidades de la Unión Europea. La comunidad universitaria debe establecer conjuntamente buenas prácticas y valores que garanticen la calidad de la educación superior. La adaptación de las titulaciones universitarias al nuevo marco del EEES exige que todas las universidades andaluzas mejoren su calidad mediante la sustitución de la enseñanza excesivamente teórica por una educación activa, basada en una formación más práctica y en el uso de nuevas tecnologías (1), siendo también de especial interés la participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje (2). En este proceso también se ha visto que la formación en las titulaciones técnicas y de ingeniería también se han caracterizado por un gran número de falencias (3).

Para llevar adelante este proceso, las universidades españolas deben tratar de aplicar tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la docencia universitaria con el fin de mejorar el proceso de enseñanza / aprendizaje. Por lo tanto, el papel de las TIC es animar a los estudiantes a buscar los recursos propios y probar nuevas

metodologías de trabajo a través de las TIC como indican Rubia y Marbán (4). Algunos procedimientos experimentales se han aplicado en algunas titulaciones del área de ingeniería, como es el caso del curso de Ingeniería Costera en la Facultad de Ciencias del Mar, con la finalidad de disminuir el fracaso escolar y para permitir a los estudiantes lograr mejores resultados en sus calificaciones (5). Además, como resultado el proceso de convergencia europea en los planes de estudio, ha llevado a la implementación de las metodologías de enseñanza centradas en el trabajo autónomo de los estudiantes (6) que junto a la retroalimentación redundará en beneficios positivos sobre el aprendizaje en comparación con otros aspectos de la enseñanza, como indican Black and William (7). En este contexto, queremos implementar el uso de las TICs, las nuevas tecnologías y los casos prácticos a los estudios marítimos (8) (9) (10) en la Asignatura de Formación Marítima Básica. Para esto, contamos con los sistemas GNSS (Global Navigation Satellite Systems) y la aplicación informática de Google Earth que combinadas son un herramienta muy potente para su uso en la formación de los futuros pilotos de la Marina Mercante.

Desde 1960 los sistemas globales de posicionamiento por satélites (GNSS) tienen un avance imparable y podemos decir que actualmente se han convertido en un artículo de uso masivo (11). El sistema estadounidense GPS (Sistema de Posicionamiento Global) es el sistema GNSS más extendido y utilizado actualmente. Este sistema proporciona la posición en

tiempo real con la precisión suficiente para navegación, establecida de acuerdo a un marco de referencia mundial definido por una red de estaciones de alta precisión para el seguimiento de satélites GPS, en cualquier lugar del planeta y con independencia de condiciones horarias, climatológicas y meteorológicas (12) (13), añadiendo a esto el coste cada vez más bajo de los receptores básicos de navegación (12). Las aplicaciones del Posicionamiento con GPS son casi ilimitadas estando sujetas únicamente a la imaginación humana; entre las que podemos destacar por su uso e importancia la navegación marítima, terrestre y aérea, geodesia y geodinámica, cartografía, topografía, hidrografía, oceanografía y de apoyo a casi todas las ramas de la ingeniería y seguimiento de fenómenos y eventos físicos y de vehículos (8) (13). El receptor GPS es excelente para tareas de posicionamiento, orientación, seguimiento y almacenamiento de posiciones o rutas. Es así, que utilizando los puntos o las rutas señalizadas y marcándolas en un mapa de papel o digital, ya sea en mar, en tierra o en el aire el GPS es una herramienta indispensable para planificar o realizar una navegación (12).

Google Earth (GE) es una aplicación informática con servicios básicos de uso libre en internet, entre los que se tiene cartografía digital a nivel global con una precisión menor a los 10 metros, aceptable para aplicaciones de navegación. El programa cartográfico de GE muestra un globo virtual que permite visualizar cartografía a nivel mundial generado en base superposición de imágenes satelitales, fotografías aéreas, mapas e información geográfica proveniente de modelos de datos SIG de todo el mundo y cuyos derechos han sido cedidos para su publicación en la red. La primera versión del programa fue puesta en la red en 2005 (14). El programa está disponible en varios tipos de licencias de pago y una versión gratuita limitada pero que cubre las necesidades para navegación. Esta versión es la más popular y está disponible para diferentes tipos de dispositivos electrónicos móviles, tabletas y computadoras personales y en versiones para diferentes tipos de sistemas operativos (Windows, Mac, Linux, Android. La versión libre permite al usuario añadir sus propios datos y tiene la capacidad para mostrar diferentes capas información geográfica superpuesta a la imagen satelital o a la cartografía, siendo también un cliente válido para los servicios de WMS (Web Map Service), soportando también datos geoespaciales tridimensionales mediante los archivos \*.kml (Keyhole Markup Language) (14) (15).

La utilización combinada de receptores GPS de navegación cuyos datos pueden ser integrados a GE permiten su uso en navegación, garantizando una precisión menor a los 10 metros, permitiendo de esta manera utilizar al GE como una carta electrónica y el receptor GPS cumpliendo las funciones de aguja giroscópica, al tener programada la derrota de un barco entre dos puntos y mostrando el rumbo a seguir, con una precisión excelente para este propósito y obtenida en tiempo real.

El GPS combinado con el GE puede utilizarse también con dispositivos móviles y tabletas en sistemas operativos para iPhone y Android, teniendo como aplicación básica la localización de la ubicación del usuario con GE, que integrado con la aplicación cartográfica permite ver las ubicaciones sobre la imagen satelital o el mapa en 2D y 3D. Para que la aplicación funciones de forma óptima es necesario una buena conexión a internet, ya sea a una red Wi-Fi o utilizar conexiones móviles 3G o 4G u otro tipo de conexión de datos de alta velocidad.

## Los alumnos y la asignatura de Formación Marítima Básica (FMB)

La FMB es una asignatura troncal que está incluida en el primer curso en los nuevos grados de Ingeniería Marina, Náutica y del Transporte Marítimo e Ingeniería Radioelectrónica que se imparten a los estudiantes de la Escuela de Ingeniería Marina, Náutica y del Transporte Marítimo e Ingeniería Radioelectrónica (EINAMAR) de la Universidad de Cádiz. La asignatura proporciona a los alumnos un enfoque global y los conocimientos básicos de las ciencias y técnicas de la navegación y lo capacitan para la toma de decisiones en situaciones conflictivas en las que puede estar en riesgo la vida de la tripulación o la seguridad del buque. Además, otro punto muy importante de esta asignatura, se debe a que su aprobación junto a la asignatura de Seguridad Marítima conlleva a la obtención de la Titulación Profesional de Marinero de Puente/Máquinas de la Marina Mercante. Esta Titulación profesional tiene la convalidación al título de Patrón de Embarcaciones de Recreo, con atribuciones complementarias de vela, para el gobierno de embarcaciones de recreo a motor de hasta 15 metros de eslora, que faculta para navegar hasta a 12 millas de la costa (16).

La asignatura está organizada en diferentes módulos de enseñanza que incluyen seguridad en la mar, teoría del buque y tecnología marina, maniobra del buque, meteorología marina, navegación costera, propulsión mecánica, radiocomunicaciones, reglamentos de abordajes y señalización marítima, navegación con mal tiempo, emergencias a bordo y ecología marina. La asignatura se completa con seminarios y prácticas a bordo del velero "Tartessos".

Sin embargo, y a pesar del amplio contenido de la asignatura hay una falta del componente práctico para que el alumno pueda adquirir mayores habilidades en navegación y destrezas a bordo del buque, considerando que al aprobar la ambas asignaturas, el alumno podrá ejercer como Patrón de Embarcaciones de Recreo con todas las atribuciones que capacita el título.

Para mejorar esta falencia queremos involucrar al alumno en la solución de problemas reales con la ayuda de las nuevas tecnologías, para ello proponemos una serie de ejercicios prácticos haciendo uso de receptores GPS y de la aplicación GE, con los cuales el alumno planificará la derrota de navegación y navegará utilizando la planificación realizada y con la ayuda de receptores GPS y marcando su posición en el GE. La realización estos ejercicios está directamente relacionada con la solución de problemas reales y además es necesaria la participación activa de los estudiantes tanto en el aula, para la planificación de los ejercicios, como durante las prácticas a bordo del velero Tartessos y en clases prácticas de los seminarios.

Con la aplicación de estas prácticas y de esta innovadora metodología, como resultados esperamos que los alumnos tengan una vivencia y una adaptación al entorno profesional de una forma práctica, real y efectiva, introduciéndolo en el uso de las nuevas tecnologías aplicadas a su entorno de trabajo. Esto, le ayudará a aclarar y fijar los conceptos fundamentales que luego podrá aplicar con la mayor solvencia en el ejercicio profesional y en el uso de sus

atribuciones como Marinero o Patrón de Embarcaciones de Recreo. Esto también ayudará a organizar el trabajo del profesor en el contexto del proceso enseñanza / aprendizaje y para los alumnos este proceso se realizará de forma natural y espontánea y animará a los estudiantes a buscar y relacionar ideas, principios generales y conocimiento funcional como lo señala Biggs (17).

De acuerdo con Vilanova and. Ponsa (18), la principal contribución de este trabajo se basa en la enseñanza / aprendizaje en base a experiencias y ejercicios reales que da lugar al desarrollo de excelentes canales de retroalimentación que tienen como consecuencia conseguir mejores resultados académicos.

## METODOLOGIA

Para la implementación de esta nueva metodología y la realización de los ejercicios que se proponen necesitamos contar con equipamiento y software específico para su puesta en marcha: ordenadores con conexión a internet, receptores GPS para navegación portátiles y con conexión a PC. En cuanto a software, utilizaremos el Google Earth, GPSvisualizer y el MapSource. Todo el software utilizado es de uso libre. La práctica consta de los siguientes ejercicios:

### Ejercicio Preliminar

Se realizará para familiarizar a los alumnos con el uso de los receptores GPS y con el software a utilizar. La primera parte del ejercicio se realizará en el aula de informática y la segunda parte del ejercicio se realizará a campo abierto. Los alumnos estarán organizados en equipos de dos. Cada equipo contará con un receptor GPS y un ordenador. En la práctica cada equipo deberá realizar las siguientes actividades:

#### Manejo básico del receptor GPS para realizar actividades de navegación.

Se iniciará a los alumnos en el uso de un receptor GPS de navegación, utilizaremos receptores Garmin, modelo Etrex 20 o superiores, con conexión a PC vía USB y capacidad para cargado de mapas. Con este equipo realizaremos las siguientes actividades:

- Inicio y explicación partes del equipo
- Sistemas de referencia utilizados por el receptor
- Adquisición de satélites
- Calibrado de brújula y uso de orientaciones
- Marcar un punto (waypoint)
- Crear una ruta
- Grabar de un recorrido (track)
- Navegar hacia un destino



Figura 1. Receptor GPS de navegación, modelo Etrex 20

#### Utilización del Google Earth (GE) combinado con el receptor GPS.

Como segunda parte del ejercicio preliminar se utilizará el modo cartográfico del GE, en modo mapas o imágenes satelitales dependiendo de la situación. Con este software realizaremos las siguientes actividades.

- Explicación sobre su entorno
- Sistemas cartográficos utilizados
- Sistema de coordenadas utilizados
- Orientación del mapa

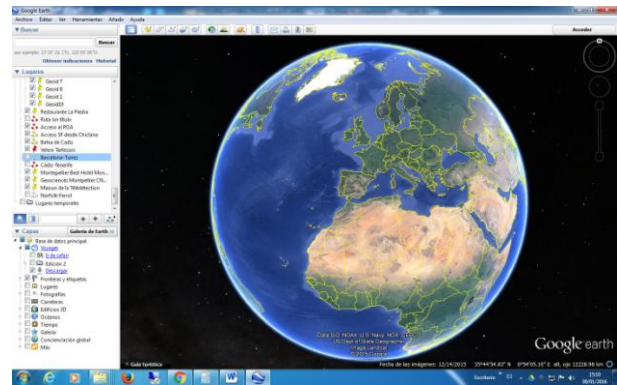


Figura 2. Visualización pantalla de inicio del software Google Earth

#### Localización en GE de las coordenadas geográficas de un punto conocido

Para localizar un lugar o un punto y obtener sus coordenadas en GE, lo hacemos con la ventana "Buscar", ponemos la dirección del edificio en que nos encontramos, e.g. "Campus de Puerto Real"

Podemos jugar con el zoom y con el cursor observando en la parte inferior de la imagen (barra de estado) las coordenadas geográficas del punto en que se encuentre el cursor. Si no estuviera visible la barra de estado seleccionar en el menú "Ver" "barra de estado".

Realizaremos un ejercicio en un lugar a campo abierto de nuestra Escuela, por ejemplo en el aparcamiento de la EINAMAR.

### Crear waypoints (WP) y rutas en el Google Earth

Para crear nuevos WPs en el GE, lo hacemos mediante la herramienta “Marca de Posición”, con la ubicamos la posición. Una vez situado el WP en el lugar deseado le podemos dar un nombre y una descripción y aceptar. Posteriormente podemos modificar los atributos de cualquier WP, como la posición, el color y escala de la marca y de la etiqueta de nombre.

Para crear una ruta en el GE, lo hacemos mediante la herramienta “Añadir ruta”. Una vez creada podemos darle nombre y descripción. También podemos modificar los atributos de la ruta eligiendo las propiedades que queremos cambiar.

### Guardar la información creada en un archivo \*.kml

Un archivo KML es un fichero que contiene datos geográficos. Mediante los archivos KML se pueden situar en un mapa distintos lugares que estén relacionados. Los archivos KML han sido desarrollados para ser manejados con el programa Google Earth, pero también se pueden utilizar con la aplicación de Google Maps. En nuestro caso vamos a añadir con ficheros KML los WPs y la ruta creados, de la siguiente manera:

En la barra lateral del Google Earth se nos han ido añadiendo los elementos creados con el nombre que hemos elegido. Situamos el cursor sobre el elemento que queremos guardar, se puede hacer en la barra lateral o en la pantalla principal. Pulsamos botón derecho del ratón y “guardar lugar como”. En la ventana emergente elegimos el directorio donde queremos guardar el elemento y en tipo elegimos KML (\*.kml). Se nos ha creado en la ubicación correspondiente un archivo que tiene el elemento que queríamos almacenar con el nombre de la etiqueta. En la Fig. 3 vemos los puntos y las rutas marcadas con el menú para su almacenamiento como ficheros KML.

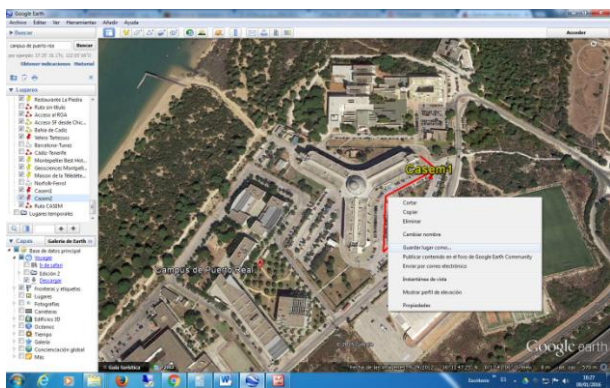


Figura 3. Almacenar puntos y rutas en ficheros KML en el GE

Para profundizar los conocimientos sobre los archivos KML o Google Earth, puede consultar las siguientes direcciones:  
 Google Earth: <https://www.google.com/earth/>  
<https://www.google.es/intl/es/earth/download/ge/agree.htm>  
 Google Maps: <https://www.google.es/maps>

### Transformación de ficheros \*.kml en ficheros \*.gpx:

Los receptores GPS que vamos a emplear, en este caso Garmin, no trabajan en formato \*.kml, así que tenemos que importarlo a un formato válido para este tipo de receptores, en este caso es el formato \*.gpx. El formato GPX (GPS Exchange Format) es un formato XML ligero para el intercambio de datos de GPS (waypoints, rutas y tracks) entre aplicaciones y Servicios Web.

Para este paso emplearemos una aplicación web que se ejecuta en línea llamada GPSvisualizer, que realiza el servicio de forma gratuita y que podemos encontrar en el sitio web: <http://www.gpsvisualizer.com>.

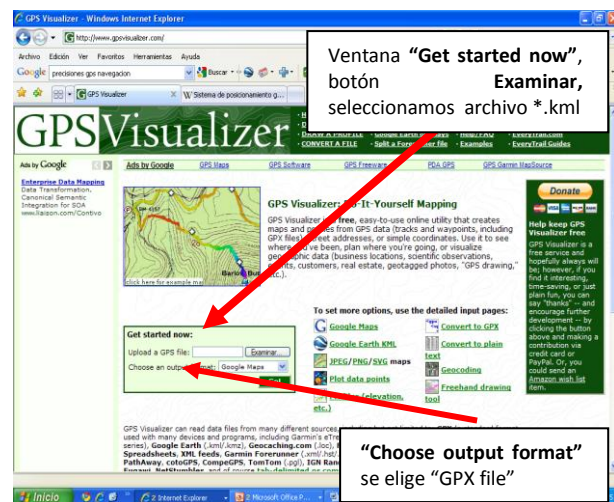


Figura 4. GPSVisualizer, opciones para transformar ficheros KML

Para cargar los waypoints (WP) y rutas en formato \*.gpx al receptor GPS, lo hacemos mediante el software de MapSource de Garmin, que viene incluido con los receptores de navegación GARMIN. Este software ayuda a planear tus rutas y permite la transferencia de mapas, WP, rutas y caminos desde el ordenador al dispositivo Garmin.

### Crear y guardar waypoints, rutas y tracks en el receptor GPS. Descarga de datos desde el receptor GPS al GE

Los WPs son las posiciones o ubicaciones que se graban y guardan en el dispositivo GPS. También podemos guardar una ruta es una secuencia de WPs o un track, que es una grabación del recorrido, que contiene un track log contiene información sobre los puntos, como la hora, la posición y la altura de cada punto.

Para descargar los WPs, rutas o tracks tomadas en campo, desde el receptor al GE, lo hacemos mediante el menú “Herramientas” del receptor GPS. En la pantalla de GE aparecerán los elementos importados.

### Ejercicio Final.

En el segundo ejercicio los alumnos deberán planificar la derrota para realizar la navegación a bordo del Velero Escuela de la Universidad de Cádiz “Tartessos”. La práctica final se realizará con la ayuda del receptor GPS y un ordenador portátil conectado a GE. El ejercicio y la aplicación deberán estar instalados como “standalone” y sin conexión a internet, para poder ser utilizados a bordo



Figura 5. Velero Escuela de la UCA "Tartessos"

Con el GE podemos preparar y planificar WPs, rutas, tracks, derrotas de navegación y después carga estos datos al dispositivo GPS, como se indicó en los apartados anteriores. En el aula y con la ayuda del Portulano del Puerto de Cádiz y del Libro de Faros y Señales de Niebla del IHM (20), se deben marcar en el GE todas las boyas que definen el canal de entrada a puerto, en su posición real. En la Fig. 6 vemos en el la zona donde se realizarán las prácticas.

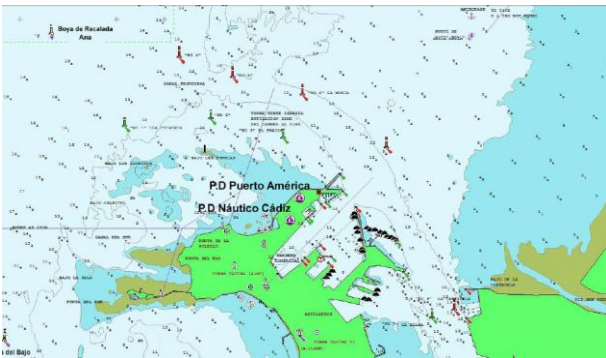


Figura 6. Portulano de la Bahía de Cádiz. a. Zona de prácticas.

Este trabajo Final de la derrota debe ser enviado como ficheros KML para su evaluación, utilizando el campus virtual o por correo electrónico. También se debe enviar el planning con la derrota. En la Fig. 7 vemos un ejemplo de la derrota a realizar por el Velero Escuela "Tartessos" durante las prácticas.

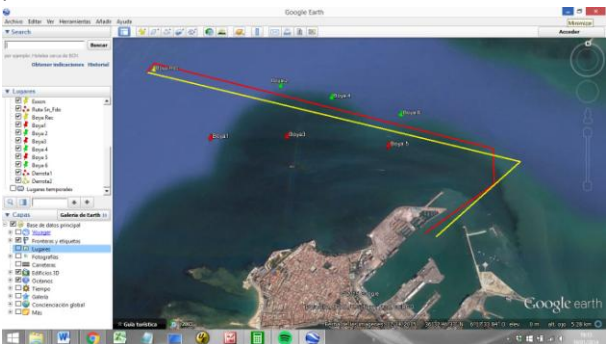


Figura 7. Derrota cargada y visualizada en el GE

## RESULTADOS Y DISCUSION

Si bien, esta metodología está todavía en desarrollo, pero su aplicación completa se espera para el presente curso y algunos de sus resultados pueden ser presentadas y discutidas en el futuro.

Durante el presente curso se han realizado algunas modificaciones en la asignatura, con la finalidad de mejorar el proceso de aprendizaje, entre ellas podemos citar:

- mejoras en el campus virtual de la asignatura, poniendo a disposición de los alumnos suficiente material y realizando actividades en línea, como resolución de ejercicios prácticos y banco de preguntas que le ayudarán a preparar el examen final.
- se han introducido prácticas de campo, que incluyen visitas a buques de la Armada Española, como el B.E. Juan Sebastián de Elcano y buques de la flota en la Base Naval de Rota. También se realizarán visitas a organismos e instituciones técnicas relacionadas con la Marina Mercante y la navegación, como el IHM y el ROA.

Estas actividades han motivado el interés de los alumnos por la asignatura y ha aumentado de forma considerable el uso del campus virtual y continuando con una tendencia positiva que se puede apreciar en base las estadísticas de uso del Campus Virtual.

## CONCLUSIONES

A la espera de los resultados finales de este proyecto de innovación docente, podemos concluir que:

Este tipo de iniciativas fomentan el interés de los estudiantes por la asignatura y por la carrera profesional que han elegido.

El campus virtual es una buena herramienta que contribuye a mejorar el proceso de aprendizaje y proporciona material apropiado para los estudiantes en la preparación de la asignatura.

A partir del próximo curso, tendremos resultados más concretos sobre el uso del campus y la implementación de esta metodología, creemos que podrían ser de mucho interés para publicarlos en el repositorio de la Universidad de Cádiz y que sean de uso público para la comunidad universitaria.

Con la finalidad de difundir la utilidad de este proyecto en el ámbito académico, se impartirán conferencias para explicar su metodología, resultados y conclusiones, no sólo en EINAMAR, sino también en foros y conferencias internacionales y promover su aplicación en otras Escuelas donde se imparten los grados de Marina Mercante.

La metodología presentada en este documento tiene utilidad práctica en el conocimiento de la parte técnica de la asignatura y su aplicación en el campo profesional.

## REFERENCIAS

1. Michavila, F. (2009). Educative Innovation, Opportunities and Barriers. ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura CLXXXV EXTRA 2009 3-8 ISSN: 0210-1963.
2. Espinosa J. K., Jiménez, J., Olabe, M. A. and Basogain, X. (2006). Innovación Docente para el Desarrollo de Competencias en el EEES. Tecnologías aplicadas a la enseñanza de la Electrónica. Congreso Tecnologías Aplicadas a la Enseñanza de la Electrónica (TAAE 2006).
3. Muñoz Perez, J. J., M Graça, N., Simona, F., Marina, M., Sebastian, S., Francisco, Coral, R. A. (2015). Methodologies for teaching an engineering subject in different countries: comparison and results. InProceedings of INTED2015 Conference 2nd-4th March 2015, Madrid, Spain.

4. [4] Rubia, M. y Marbán, J.M. (2006). El Papel de las Nuevas Tecnologías en el Desarrollo de Proyectos Piloto de Innovación Docente. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa, 5 (2), 301-308.
5. Navarro-Pons, M., Moreno, L., Muñoz-Perez, J. J., Anfuso, G., & Román-Sierra, J. (2014). Success on increasing number of students that pass the coastal engineering subject. EDULEARN14 Proceedings, 4443-4448.
6. Coll, C., Rochera, M.J., Mayordomo, R.M. and Naranjo, M. (2007). Continuous Assessment And Support For Learning: An Experience In Educational Innovation With ICT Support In Higher Education. Electronic Journal of Research in Educational Psychology, Vol 5 (3), ISSN 1696-295, pp 783-804.
7. Black, P. and Wiliam, D. (1998). Assessment and Classroom Learning, Assessment in Education, vol. 5, no. 1, pp. 7-74.
8. Jigena B., Vidal J. and Berrocoso M. (2014). Determination of the mean sea level at Deception and Livingston islands, Antarctica. Antarctic Science 27(1), pp 101–102.
9. Jigena-Antelo B, vidal J., Berrocoso M. (2015) Determination of the tide constituents at Livingston and Deception Islands (South Shetland Islands, Antarctica), using annual time series. DYNA 82 (191), pp. 209-218.
10. Muñoz-Pérez J.J. (2012). Ondas regulares y su aplicación a la ingeniería de costas. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz, ISBN: 9788498284218. 102 pp.
11. Kumm W. (1998). Radionavegación. Manual del GPS. Editorial CEAC S.A. Barcelona, España. 96 pp. ISBN 84-8019-591-6
12. Berrocoso M., Ramírez M. E., Pérez-Peña A., Enríquez-Salamanca J. M., Fernández-Ros A., Torrecillas C. (2004). El sistema de posicionamiento global. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz.
13. Letham L. (2001). GPS Fácil. Editorial Paidotribo. Barcelona, España, 283 pp. ISBN 84-329-1933-0
14. [14] Google Earth oficial web site <https://www.google.com/earth/>
15. Wikipedia oficial web site [https://es.wikipedia.org/wiki/Google\\_Earth](https://es.wikipedia.org/wiki/Google_Earth)
16. [16] BOE, Boletín Oficial del Estado (2014). Real Decreto 875/2014, de 10 de octubre, por el que se regulan las titulaciones náuticas para el gobierno de las embarcaciones de recreo. BOE Núm. 247 del sábado 11 de octubre de 2014, Sec. I., pag. 82978 – 83097
17. Biggs, J. (1999). What the Student Does: Teaching for Enhanced Learning. Higher Education Research & Development 18, Issue 1, pp. 57-75.
18. Vilanova, R. and. Ponsa, P. (2011). Positive Effect of Increasing Feedback for Student Self-Adjustment of Learning Habits. Journal of Technology and Science Education. Vol.1 (1), 2011, pp 41.
19. Garmin oficial web site <http://www.garmin.com/es-ES>
20. IHM, instituto Hidrográfico de la Marina, (2016). Libro de Faros y Señales de Niebla. Parte I. Ministerio de Defensa de España (Eds.), I.S.S.N: 1136 – 7687. Available at: [http://www.armada.mde.es/ihm/XML/LF/LF\\_ESPANA\\_C\\_OSTA%20SW.xml](http://www.armada.mde.es/ihm/XML/LF/LF_ESPANA_C_OSTA%20SW.xml)

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Servicio de Embarcaciones de la Universidad de Cádiz por su cobertura durante las prácticas a bordo del velero “Tartessos”.

A Israel Gude y Paco Arroyo, tripulación del Tartessos, por su constante y desinteresado apoyo durante las prácticas.