

Fomento del aprendizaje permanente, con énfasis en gestión de la información en estudiantes del Grado de Ingeniería Biomédica: resultados preliminares

Promotion of lifelong learning, with emphasis on information management in students of the Biomedical Engineering Degree: preliminary results.

Javier Garcia-Casado^a; **José-Luis Martínez-de-Juan**^b; **Enrique Guijarro-Estelles**^c; **Javier Saiz**^d; **María Guillem**^e; **Gema Prats-Boluda**^f; **Yiyao Ye-Lin**^g

^aUniversitat Politècnica de València, Valencia, Spain, jgarcia@eln.upv.es; ^bUniversitat Politècnica de València, Valencia, Spain, jlmartin@eln.upv.es; ^cUniversitat Politècnica de València, Valencia, Spain, eguijarro@eln.upv.es; ^dUniversitat Politècnica de València, Valencia, Spain, jsaiz@eln.upv.es; ^eUniversitat Politècnica de València, Valencia, Spain, mguisan@eln.upv.es; ^fUniversitat Politècnica de València, Valencia, Spain, geprabo@eln.upv.es; ^gUniversitat Politècnica de València, Valencia, Spain, yive@eln.upv.es.

How to cite: Garcia-Casado, J.; Martínez-de-Juan, J.L.; Guijarro-Estelles, E.; Saiz, J.; Guillem, M.; Prats-Boluda, G.; Ye-Lin, Y. 2022 Fomento del aprendizaje permanente, con énfasis en gestión de la información en estudiantes del Grado de Ingeniería Biomédica: resultados preliminares. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15705>

Abstract

The ability to search for and evaluate information and the autonomous learning of students and professionals are highly relevant in a society in which knowledge is vast and is generated very quickly. In order to work on these aspects related to the learning to learn (LtL) competence and information management, materials (documentation in text and videos) and training activities were developed and implemented in subjects in the field of electronics of the Biomedical Engineering Degree. In the 3rd course with emphasis on the search and evaluation of information and in the 4th course incorporating emphasis on the information management. Likewise, rubrics were generated for the assessment of the most relevant aspects and peer evaluation sessions were designed. To assess the results of the activities and materials developed in this course, self-assessment surveys were carried out on the LtL competence in general, information management in particular and on the activities themselves; in addition, a focus group session was held. The results show an improvement in aspects such as their ability to search for and select information to study the subjects, critical thinking or ICT management.

Likewise, students search for information more frequently; it also increases the frequency with which they use search refinement tools, specialized repositories and verify the reliability of the source. In addition, the students show great satisfaction in general with the materials and activities and recommend their application in other courses and areas.

Keywords: *learning to learn, autonomous learning, information search and management; formation activities.*

Resumen

La capacidad de búsqueda y valoración de la información y el aprendizaje autónomo de estudiantes y profesionales son de gran relevancia en una sociedad en la que el conocimiento es amplísimo y se genera de forma muy rápida. Con objeto de trabajar estos aspectos relacionados con la competencia aprender a aprender (AaA) y la gestión de la información se desarrollaron materiales (documentación en texto y vídeos) y actividades formativas, que se implantaron en asignaturas del ámbito de la electrónica del Grado de Ingeniería Biomédica. En 3º curso con énfasis en la búsqueda y evaluación de la información y en 4º curso incorporando énfasis en la gestión de dicha información. Asimismo, se generaron rúbricas para la valoración de los aspectos más relevantes y se diseñaron sesiones de evaluación entre pares. Para valorar los resultados de las actividades y materiales desarrollados en este curso, se realizaron encuestas de autoevaluación de la competencia AaA en general, específicas de gestión de la información y sobre las propias actividades; además se realizó una sesión de 'focus group'. Los resultados muestran una mejora en aspectos como su capacidad de buscar y seleccionar información para estudiar las asignaturas, el pensamiento crítico o en el manejo de TICs. Asimismo, los estudiantes realizan búsquedas de información de forma más habitual; también aumenta la frecuencia en que emplean herramientas para el refinado de búsqueda, repositorios especializados y contrastan la fiabilidad de la fuente. Además, el alumnado muestra una gran satisfacción en general con los materiales y actividades y recomienda su aplicación en otros cursos y ámbitos.

Palabras clave: *aprender a aprender, aprendizaje autónomo, búsqueda y gestión de la información, actividades formativas.*

Introducción

En la sociedad actual en la que los conocimientos se generan de forma vertiginosa y el ejercicio profesional requiere de aprendizajes específicos en su área de aplicación, la

capacidad para el aprendizaje autónomo y permanente es fundamental. Hace ya bastantes años que está ampliamente reconocido que el estudiante universitario debe ‘aprender a aprender’ (AaA) (Pirrie & Thoutenhoofd, 2013); siendo una de las 8 competencias formuladas por la Comisión Europea como clave para el aprendizaje y el desarrollo personal del alumnado (CE, 2018). La capacidad de búsqueda y gestión eficaz de la información y el aprendizaje autónomo, son aspectos clave relacionados con esta competencia (CE, 2018; Stringher, 2014; Zimmerman 2002).

Sin embargo, aunque estas competencias generales o transversales son frecuentes en el ‘discurso’, documentos oficiales, guías docentes, etc. a efectos prácticos, en gran medida se continúa trabajando como antes del Espacio Europeo de Educación Superior (Gargallo et al, 2020).

El pasado curso, profesorado del Departamento de Ingeniería Electrónica de la UPV inició un proyecto de innovación y mejora educativa cuyo objetivo es fomentar el aprendizaje permanente del alumnado, con énfasis en que adquieran capacidades relativas a la búsqueda y gestión de información y recursos que faciliten el aprendizaje autónomo en asignaturas de últimos cursos de un grado; específicamente en el ámbito de la electrónica y teoría de la señal del Grado de Ingeniería Biomédica. Para el diseño de las actividades formativas, se generaron y realizaron encuestas al alumnado de 3º y 4º curso. Los resultados obtenidos (García-Casado, 2021) mostraron que la gestión de la información es un tema de gran relevancia en el que consideran no tener formación suficiente. También permitieron identificar aspectos específicos a trabajar en las actividades formativas: cómo valorar la información y fuente de un recurso, cómo refinar búsquedas o el manejo de repositorios especializados. Así como qué ‘partes’ de la asignatura requerirían de recursos formativos adicionales.

1.Objetivo

El objetivo de este trabajo es diseñar, implementar y valorar actividades y recursos formativos que promuevan el aprendizaje autónomo y el desarrollo de capacidades en el ámbito de la búsqueda y gestión de información en los últimos cursos de grado universitario.

2.Metodología

2.1.Diseño de actividades

Las actividades a desarrollar se enmarcan en las asignaturas del “Electrónica”, “Señales Biomédicas” e “Instrumentación Biomédica”, que tienen una continuidad temporal impartándose en el 5º, 6º y 7º semestre del Grado de Ingeniería Biomédica. Ello permite una secuenciación en los aspectos y niveles a trabajar en cada una de ellas. Así en la asignatura Electrónica las actividades se centran en la búsqueda y evaluación de información; en Señales Biomédicas se hace mayor hincapié en la comprensión de la misma todavía a un nivel teórico, y en Instrumentación Biomédica con implicaciones un nivel práctico además de la formación en gestión de la información. Todas las actividades propuestas se realizan en equipo.

2.1.1.Actividades semestre 5

Se proponen temáticas base en el marco de las unidades temáticas y objetivos de aprendizaje de la asignatura, asignando la misma temática base a 3 equipos. Cada equipo debe particularizar (acotar el tema) a aquellos aspectos que se consideran necesitan información adicional a la disponible en la asignatura: por ser más complejos y facilitar su entendimiento, por ser potencialmente interesantes pero no haber podido sido tratados, u otras razones que se consideren pertinentes. El equipo debe reunirse, debatir sobre el tema y tomar decisiones al respecto que deberán incluirse y justificarse en la memoria final (**necesidad informativa**).

Una vez acotado el tema, cada equipo debe diseñar, ejecutar y refinar su **estrategia de búsqueda** de acuerdo a las directrices proporcionadas en documentación formativa generada por el profesorado. En la memoria final se deberá resumir la estrategia generada incluyendo la identificación del alcance, principales términos de búsqueda, herramientas y recursos de búsqueda a utilizar, así como las posibles acciones realizadas para afinar la búsqueda.

Los resultados de las búsquedas deben ser valorados (**evaluación información recuperada**). Tras una primera criba más rápida y superficial, en la memoria final se deberán evaluar en mayor profundidad, y de acuerdo a los criterios facilitados en una plantilla descriptiva, 2-4 recursos/materiales y terminar con la selección justificada de uno de ellos.

Las memorias finales son evaluadas en dos sesiones de coevaluación por el alumnado y por el profesorado al final de cada parcial haciendo uso de las rúbricas elaboradas por el profesorado. Con la coevaluación se pretende que los estudiantes aprenden a establecer unos criterios de calidad, a reflexionar sobre su propia ejecución y a intentar mejorarla (Tenutto, 2000). Los equipos de una temática base evalúan los de otra temática base de manera que cada equipo realiza y recibe la evaluación de 3 equipos, además de la del profesorado.

2.1.2.Actividades semestre 6

En este caso las temáticas base (cuatro diferentes) son relativas a señales biomédicas diferentes a las trabajadas por el profesorado en el aula de tal forma que los estudiantes preparen y expongan dichos temas. Nuevamente cada temática se asigna a 3 equipos, se fomenta la competitividad entre equipos, pero también la comprensión por parte del resto de los estudiantes, ya que atenderán 3 explicaciones distintas del mismo tema.

Los estudiantes por tanto deberán realizar una búsqueda y evaluación de información científico-técnica sobre la temática (señal) asignada, que deberán recoger de manera resumida en documento escrito. A diferencia de la actividad del semestre previo los estudiantes deberán **‘transformar’ la información recopilada** para generar documentación propia de apoyo a la **exposición oral**, lo que supone alcanzar mayores niveles cognitivos respecto de la misma. Además dicha exposición tiene un tiempo limitado (10 minutos) por lo que deben realizar un esfuerzo adicional de síntesis y priorización de contenidos.

Tras cada exposición (y turno de preguntas) el profesorado y los equipos de temáticas diferentes a la presentada realizarán una (co)evaluación de acuerdo a la rúbrica facilitada.

Adicionalmente, todos los trabajos tendrán una **propuesta de tres preguntas de respuesta corta** sobre conceptos importantes. Con ello de nuevo se pretende que el estudiante valore e identifique los aspectos más relevantes en una determinada temática, además de verlo desde otra perspectiva a la habitual del alumnado. El profesorado selecciona los 2-3 mejores trabajos y los deposita en el repositorio de la asignatura, ya que en la prueba escrita final se seleccionará alguna de las preguntas que se plantearon en esos trabajos mejor valorados.

2.1.3. Actividades semestre 7

Las actividades planteadas se enmarcan dentro de las prácticas de laboratorio de la asignatura Instrumentación Biomédica. Cada equipo deberá realizar el diseño, montaje y testeo de un sistema de instrumentación para la monitorización de una señal bioeléctrica (electromiograma, electrocardiograma, electrooculograma...). Para ello será necesario realizar una búsqueda, evaluación y análisis de información que les permita **definir especificaciones** (ganancia, frecuencias de corte...) para el sistema a desarrollar así como número y localización de electrodos, posición del sujeto, etc. Dicho proceso y su resultado debe recogerse en la memoria de diseño previo a la realización de las prácticas de laboratorio. En este caso, completando el proceso de búsqueda y manejo de información, se hará énfasis en su gestión, el **uso de citas** y herramientas básicas de **gestión de referencias**. Todos estos aspectos son evaluados de forma específica por el profesorado.

Además, en este caso las posibles deficiencias derivadas del proceso de búsqueda, evaluación y comprensión de la información tendrá consecuencias prácticas sobre el correcto funcionamiento del sistema de instrumentación desarrollado.

2.1.4. Materiales de soporte

Para facilitar el aprendizaje del alumnado y el desarrollo de las actividades anteriormente descritas se generaron los siguientes materiales de soporte:

Documentación escrita y en vídeo formativa respecto a la búsqueda, evaluación y gestión de información científico-técnica.

Documentos explicativos de los objetivos, contenidos y dinámica de las actividades

Plantillas de descripción de recursos científico-técnicos.

Modelos de trabajos similares.

Rúbricas de evaluación de las actividades.

2.2. Valoración de actividades y sus resultados

2.2.1. Encuestas

Para la evaluación de la percepción de los estudiantes sobre las distintas dimensiones y subdimensiones de la competencia AaA se empleó un cuestionario [C_AaA] validado y desarrollado por investigadores de la Universitat de València, Universitat Politècnica de Valencia, Universidad Católica de Valencia y Florida Universitaria [Gargallo et al., 2021]. Se compone de 85 preguntas organizadas, de forma ciega para el entrevistado, para valorar las distintas dimensiones(5) y subdimensiones (20) de la competencia AaA del modelo teórico propuestos por Gargallo y colaboradores (Gargallo et al, 2020).

Para recabar información adicional específica sobre la capacidad de búsqueda y valoración de información del alumnado se empleó un cuestionario [C_CBVI] de elaboración propia cuyos detalles se encuentran en (Garcia-Casado, 2021).

Adicionalmente se diseñó un cuestionario para recabar información en distintos ámbitos (material formativo, profesor, dinámica de la actividad..), respecto a la actividades de búsqueda y valoración de información [C_ABVI] realizadas (ver figura 2).

2.2.2. Focus Group

Los cuestionarios son más apropiados para obtener información cuantitativa y estudiar la opinión que asume un grupo de personas, en tanto que el grupo focal explora cómo se construyen estas opiniones (Kitzinger, 1995). Así, para conocer de una manera más cercana, amplia e interactiva la opinión del alumnado respecto a las actividades se realizó una sesión de *focus group* participando 6 estudiantes con un rango muy diverso en calificaciones.

3. Resultados

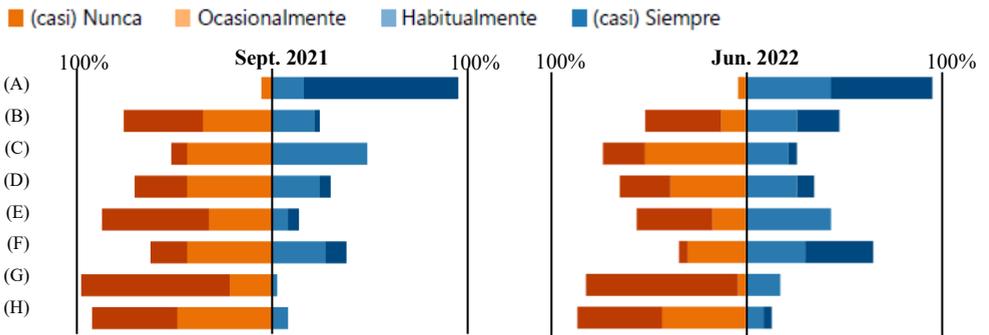
Los resultados de valoración de las actividades ofrecen gran cantidad de información con múltiples posibles enfoques de análisis. Por razones de espacio y dado que los estudiantes de 4º curso sólo han realizado una de la actividades diseñadas, tan sólo se presentará un resumen de la evolución en los estudiantes de 3º curso (antes y después de las actividades de los semestres 5 y 6) a partir de una media de 35 respuestas.

La tabla 1 muestra la valoración promedio (pasada a decimal) de distintas subdimensiones de la competencia AaA. Al finalizar el semestre 6, se puede observar un considerable aumento de las capacidades del alumnado en búsqueda y selección de información, habilidades de comunicación y especialmente pensamiento crítico. También un ligero aumento en el manejo de TICs.

Tabla 1. Resultados promedio subdimensiones de la competencia AaA

	Búsq. y Selec. Información	Habilidades Comunicación	Manejo TICS	Pensa. Crítico y Creativo
Sept. 2021	7,3	7,3	7,3	6,2
Jun. 2022	8,0	8,0	7,6	7,2

3. Cuando buscas información científico-técnica en Internet, ¿Con que frecuencia utilizas?:



(A) Google; (B) Otros motores de búsqueda, (C) Youtube; (D) Wikipedia; (E) Repositorio UPV (Riunet); (F) Otros rep. acad./cientif.; (G) Redes Sociales; (H) Blogs

Fig. 1 Resultados de las respuestas de estudiantes a la pregunta 4 de [C_CBVI]

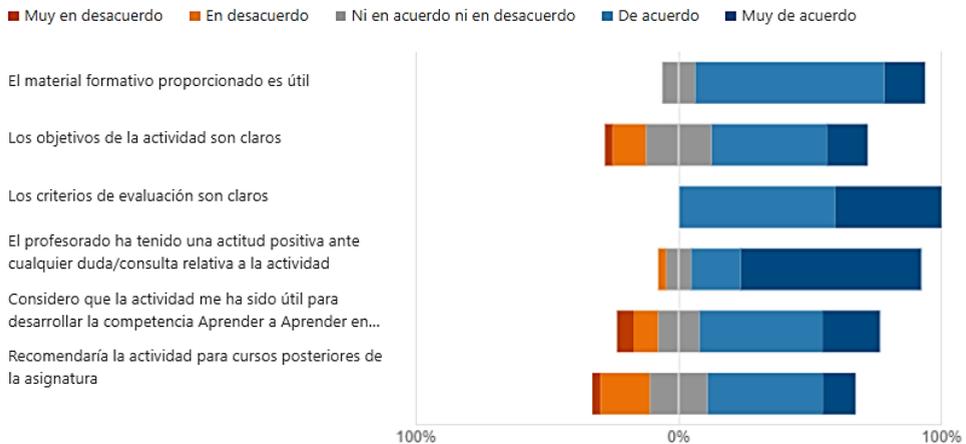


Fig. 2 Resultados de la valoración de la actividad desarrollada

Respecto a los resultados de [C_CBVI], en la figura 1 se muestran los resultados sobre la frecuencia de uso de distintas opciones de búsqueda de información por internet. Se observa como se reduce el uso genérico de Google y de YouTube, y el significativo aumento de repositorios científico-técnicos y el institucional de la UPV. De las respuestas a otras preguntas (no mostradas en figuras) destaca - una mayor frecuencia de búsqueda de materiales al menos una vez por semana del 88 al 96%; -un aumento en incorporar el inglés al idioma de búsqueda del 80% al 100%; -aumento de uso de herramientas de refinamiento de búsqueda del 27% al 52% y- de los estudiantes que consideran tener capacidad suficiente de búsqueda y gestión de información del 13.5% al 49%.

En cuanto a la valoración de los distintos aspectos de las actividades desarrolladas (figura 2), los resultados son muy positivos en todos los aspectos, siempre con cierto margen de mejora.

Por espacio no se puede entrar en mucho detalle de la sesión de focus group. Algunos de los comentarios más destacados y de mayor consenso serían: las actividades son “muy útiles para buscar y valorar información”, “En muchas asignaturas los materiales disponibles son insuficientes y hay que buscar más”; el material formativo proporcionado “es útil aunque algo extenso” y algunos materiales ni se consultaron; se valoran muy positivamente las rúbricas y plantillas, la dinámica es adecuada aunque se beneficiaría con mayor seguimiento activo.

Conclusiones

Se han desarrollado actividades y material formativo para el fomento de la competencia aprender a aprender con énfasis en la búsqueda, evaluación y gestión de la información el estudiantes de 3º y 4º curso del Grado de Ingeniería Biomédica de la UPV. Los resultados de su valoración muestran una mejora en las capacidades del alumnado en este ámbito y un alto grado de satisfacción con dichas actividades y materiales. Además consideramos que la metodología y actividades propuestas son fácilmente transferibles a otros grupos de estudiantes y titulaciones de distintas universidades.

Agradecimientos

Financiado por UPV Convocatoria A+D. Proyectos de Innovación y Mejora Educativa 2021

Referencias

- CE (2018). “Recomendación del Consejo relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente”, *Diario Oficial de la Unión Europea* 2018, pp. /c189/01-13.
- GARCIA-CASADO J. et al. (2021) “¿Fomento del aprendizaje permanente en estudiantes del grado de ingeniería Biomédica, primeros pasos: identificación de áreas a reforzar en gestión de información y aprendizaje autónomo.” en *In-Red 2021*, Valencia: Univ. Politècnica de València. pp. 1217-1232
- GARGALLO LÓPEZ, B. et al. (2020). “La competencia aprender a aprender en la universidad: propuesta de modelo teórico” *Educación XXI*, vol. 23, issue 1, pp.19-44.

- KITZINGER J. (1995) “Qualitative Research: introducing focus group“. *BMJ (Clinical Research ed.)* vol. 311:pp.299-302.
- PIRRIE, A. Y THOUTENHOOFD, E.D. (2013). “Learning to learn in the European Reference Framework for lifelong learning”. *Oxford Review of Education*, vol.39, issue 5, pp. 609-626.
- STRINGHER, C. (2014). “Learning to learn “ en Deakin Crick, C. Stringher, & K. Ren *What is learning to learn? A learning to learn process and output model* Londres, UK: Routledge, pp. 9-32.
- TENUTTO, M.A. (2000). *Herramientas de evaluación en el aula* Buenos Aires, Ed. Magisterio del Río de la Plata.
- ZIMMERMAN, B.J. (2002). “Becoming a self-regulated learner: an overview” *Theory into Practice*, vol.41, issue 2 pp. 64-70.