

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.

Javier García-Casado^a; José-Luis Martínez-de-Juan^a; Enrique Guijarro-Estellés^a; Javier Saiz^a; María Guillem^a; Gema Prats-Boluda^a; Yiyao Ye-Lin^a

^aDpto. Ing. Electrónica, Universitat Politècnica de València; jgarciac@eln.upv.es

Cduatcev''

Vj g'edkksf 'vq'ugctej 'cpf 'cuugui'kplqto c'v'kqp'cpf 'c'w'q'p'q'o q'w'u'g'c't'p'k'p'i 'c't'g'h'g'l' 'c'ur'ge'u't'g'r'v'g'f 'v'q' 'j' g' r'g'c't'p'k'p'i 'v'q' 'r'g'c't'p' 'M'N'+'e'q'o r'g'v'p'eg' 'c'p'f 'c't'g' 'k'p'et'g'c'u'k'p'i r'f 't'g'r'g'x'c'p'v' 'l'q't' 'u'w'f'g'p'u' 'c'p'f 'r't'q'l'g'u'k'q'p'c'u'0' H'q't' 'v'j' g' 'f'g' 'u'k'i' p' 'q'l'h't'c'k'p'k'p'i 'c' 'e'v'k'x'k'k'g'u' 'k'v' 'k'u' 'g'z'm'g'o' g'r'l' 'k'o' r'q't'v'c'p'v' 'v'q' 'k'f'g'p'w'h'f' 'v'j' g' 'u'r'g'e'k'h'e' 'c'ur'ge'u' 'v'j' c'v' 't'g's'w'k't'g' 'h'w't'v'j' g't' 'v't'c'k'p'k'p'i 'q't' 't'g'k'p'q't'ego' g'p'v'0'k'p' 'v'j' k'u'y' q't'm' 'i'w'm'x'g'l' 'u'y' g't'g' 'f'g' 'u'k'i' p'g'f' 'c'p'f 'e'c't't'k'g'f' 'q'w'w' 'l'q't' 'u'w'f'g'p'u' 'k'p' 'v'j' g' '5't'f' 'c'p'f '6'v'j' 'f'g'c't' 'q'l'h'd'k'q'o' g'f'k'ec'n'g'p'i' k'p'g'g't'k'p'i 'v'q' 'e'q'u'g'ev' 'k'p'l'q't'o' c'v'k'q'p' 't'g'r'v'g'f' 'v'q' 'v'j' g' 'c'd'k'k'k'g'u' 'q'l'h'v'j' g' 'M'N'+'e'q'o' r'g'v'p'eg' 'k'p' 'i' g'p'g't'c'n' 'k'p'l'q't'o' c'v'k'q'p' 'o' c'p'c'i' g'o' g'p'v' 'k'p' 'r'c't'v'k'w'w'r't'. 'c'p'f 'v'j' g' 'u'g' 'c'p'f' 'w'g'h'w'p'g'u' 'q'l'h'b' c'v'g't'k'c'u' 'c'x'c'k'r' d'r'g' 'k'p' 'v'j' g' 'i'w'd'l'g'ev'u' 'l't'q'o' 'v'j' g' 'g'r'g'ev't'q'p'k'eu' 'c't'g'c'0'v'j' g' 't'g'u'w'u' 'q'd'v'c'k'p'g'f' 'l'j' q'y' 'v'j' c'v' 'k'p'l'q't'o' c'v'k'q'p' 'o' c'p'c'i' g'o' g'p'v' 'k'u' 'c' 'j' 'k'i' 'j' r'f' 't'g'r'g'x'c'p'v' 'k'u'w'g' 'k'p' 'y'j' k'ej' 'u'w'f'g'p'u' 'e'q'p'u'k'f' g't' 'p'q'v'j' c'x'k'p'i' 'u'w'h'k'k'g'p'v' 'v't'c'k'p'k'p'i'. 'v'j' g'f' 'r'q'k'p'v'q' 'x'c't'k'q'w'u' 'u'r'g'e'k'h'e' 'c'ur'ge'u' 'v'q' 'y' q't'm' 'l'q'p' 'k'p' 'v'j' g' 'v't'c'k'p'k'p'i' 'c'ev'k'x'k'k'g'u' 'v'q' 'd'g' 'f'g'x'g'r'q'r'g'f' 'g'i' 'j' q'y' 'v'q' 'c'u'g'ui' 'v'j' g' 'k'p'l'q't'o' c'v'k'q'p' 'c'p'f' 'u'q'w't'eg' 'q'l'h'c' 't'g'u'q'w't'eg'. 'j' q'y' 'v'q' 't'g'h'k'p'g' 'u'g'c't'ej' g'u' 'r't'g'u'g'p'v'c'k'q'p' 'q'l'h'ur'g'e'k'r'k'l'g'f' 't'g'r'q'u'k'q't'k'g'u' '0'0'0'k'p' 'c'f'f'k'k'q'p'. 'v'j' g' 'c'u'g'ui'w'o' g'p'v' 'q'l'h'v'j' g' 'u'w'f'g'p'u' 'e'c'r'c'ek'k'g'u' 'c'p'f' 'v'j' g' 'p'g'g'f' 'u' 'l'q't' 'c'f'f'k'k'q'p'c'r'v'g'c'ej' k'p'i' 'o' c'v'g't'k'c'u' 'k'p' 'v'j' g' 'i'w'd'l'g'ev'u' 'd'g'h'q't'g' 'c'p'f' 'c'h'g't' 'v'j' g' 'k'o' r'g'o' g'p'v'c'k'q'p' 'q'l'h't'c'k'p'k'p'i' 'c'ev'k'x'k'k'g'u' 'y' k'u'i'c'n'q'y' 'q'd'v'c'k'p'k'p'i' 'k'p'f'k'ec'v'q't' 'u' 'v'q' 'q'd'l'g'ev'k'x'g'r'l' 'c'u'g'ui' 'v'j' g'k't' 'g'h'g'ev'u'0'

M'g'f'y'q't'f'u' < o' g'j'q'f'q'r'q'i' { . 'k'p'l'q't'o' c'v'k'q'p' 'o' c'p'c'i' g'o' g'p'v' 'r'g'c't'p' 'v'q' 'r'g'c't'p'. 'i'w't'x'g'l' ''

T'g'u'w'o'g'p''

N'c' 'e'c'r'c'ek'f'c'f' 'f'g' 'd'À'us'w'g'f'c' 'l' 'x'c'r'q't'c'ek'p' 'f'g' 'r'c' 'k'p'l'q't'o' c'ek'p' 'l' 'g'r'l'c'r't'g'p'f'k'j'c'l'g' 'c'w'p'q'o' q' 'u'q'p' 'c'ur'ge'v'q'u' 'e'r'x'g' 't'g'r'v'ek'q'p'c'f'q'u' 'e'q'p' 'r'e' 'e'q'o' r'g'v'p'eg' 'c'r't'g'p'f'g't' 'c' 'c'r't'g'p'f'g't' '*CcC+' 'l' 'e'c'f'c' 'x'g'l' 'u'q'p' 'f'g'o' 'o' c' 'l'q't' 't'g'r'g'x'c'p'ek' 'r'c't'c' 'g'u'w'f'k'c'p'v'g'u' 'l' 'r't'q'l'g'u'k'q'p'c'r'g'u'0'R'c't'c' 'g'r'l'f'k'ug' 'q' 'f'g' 'c'ev'k'x'k'f'c'f'g'u' 'l'q't'o' c'v'k'x'c'u' 'g'u' 'f'g' 'i'w'o'c' 'k'o' r'q't'v'c'p'ek' 'k'f'g'p'w'h'k'c't' 'h'q'u' 'c'ur'ge'v'q'u' 'e'q'p'et'g'v'q'u' 's'w'g' 't'g's'w'k't'g'p' 'f'g' 'o' c' 'l'q't' 'l'q't'o' c'ek'p' 'q' 't'g'h'w'g't' | q'0'G'p' 'g'u'w'g' 'v't'c'd'c'l'q' 'u'g' 'f'k'ug' 'o' c't'q'p' 'l' 't'g'c'r'k'j'c't'q'p' 'g'p'ew'g'iu'c'u' 'r'c't'c' 'c'w'o' p'q'u'f'g' '5'd'l' '6'd'ew't'u'q' 'f'g' 'k'p'i' g'p'k'g't' 'f' 'd'k'q'o' '2'f'k'ec' 'r'c't'c' 't'g'ec'd'c't' 'k'p'l'q't'o' c'ek'p' 't'g'r'v'x'c' 'c' 'e'c'r'c'ek'f'c'f'g'u' 'f'g' 'r'c' 'e'q'o' r'g'v'p'eg' 'CcC' 'g'p' 'i' g'p'g't'c'n' 'r'e' 'i' g'u'k'p' 'f'g' 'r'e' 'k'p'l'q't'o' c'ek'p' 'g'p' 'r'c't'v'k'w'w'r't'. 'l' 'g'r'l'w'u'q' 'l' 'w'k'k'f'c'f' 'f'g' 'o' c'v'g't'k'c'g'u'f'k'ur' 'q'p'k'd'r'g'u' 'g'p' 'r'c'u' 'c'u'k'i' p'c'w't'c'u' 'f'g'r'l' 'a' 't'g'c' 'g'r'g'ev't' > 'p'k'ec'0'N'q'u' 't'g'u'w'w'c'f'q'u' 'q'd'v'g'p'k'f'q'u' 'o' w'g'iu't'c'p' 's'w'g' 'r'e' 'i' g'u'k'p' 'f'g' 'r'c' 'k'p'l'q't'o' c'ek'p' 'g'u' 'w'p' 'v'g'o'c' 'f'g' 'i' 't'c'p' 't'g'r'g'x'c'p'ek' 'g'p' 'g'r'i's'w'g' 'h'q'u' 'c'w'o' p'q'u' 'e'q'p'u'k'f'g't'c'p' 'b'q' 'v'g'p'g't' 'l'q't'o' c'ek'p' 'i'w'h'k'k'g'p'v'g'. 'c'r'w'p'x'p' 'c' 'f'k'x'g't'u'q'u' 'c'ur'ge'v'q'u' 'g'ur'g'e' 'f'k'equ' 'c' 'v't'c'd'c'l'c't' 'g'p' 'r'c'u' 'c'ev'k'x'k'f'c'f'g'u' 'l'q't'o' c'v'k'x'q'u' 'c' 'f'g'u'c't't'q'm'c't' '*r'Q'0'e' > o' q' 'x'c'r'q't'c't' 'r'e' 'k'p'l'q't'o' c'ek'p' 'l' 'h'w'g'p'v'g' 'f'g' 'w'p' 't'g'ew't'u'q'. 'e' > o' q' 't'g'h'k'p'c't' 'd'À'us'w'g'f'c'u'. 'r't'g'u'g'p'v'c'ek'p' 't'g'r'q'u'k'q't'k'q'u' 'g'ur'g'e'k'r'k'l'c'f'q'u' -0'c'f'g'o' 'u' 'r'e' 'x'c'r'q't'c'ek'p' 'f'g' 'r'c' 'u' 'e'c'r'c'ek'f'c'f'g'u'f'g'r'l'c'w'o' p'c'f'q' 'l' 'f'g' 'r'c' 'u' 'p'g'eg'u'k'f'c'f'g'u' 'f'g' 'o' c'v'g't'k'c'g'u' 'f'k'f' 'a' 'e'v'k'equ' 'c'f'k'ek'q'p'c'r'g'u' 'g'p' 'r'c'u' 'c'u'k'i' p'c'w't'c'u' 'c'p'v'g'u' 'l' 'f'g'ur'w'2' 'u' 'f'g' 'r'e' 'k'o' r'g'o' g'p'v'c'ek'p' 'f'g' 'c'ev'k'x'k'f'c'f'g'u' 'l'q't'o' c'v'k'x'c'u' 'r'g't'o' k'k't' 'a' 'q'd'v'g'p'g't' 'k'p'f'k'ec'f'q't'g'u' 'r'c't'c' 'x'c'r'q't'c't' 'f'g' 'l'q't'o'c' 'q'd'l'g'v'k'x'c' 'i'w'u' 'g'h'g'ev'q'u'0'

R'c'v'd't'c'u' 'e'r'x'g' < o' g'v'q'f'q'r'q'i' 'f'. 'i' g'u'k'p' 'f'g' 'k'p'l'q't'o' c'ek'p'. 'c'r't'g'p'f'g't' 'c' 'c'r't'g'p'f'g't'. 'g'p'ew'g'iu'c'. ''

1. Introducción

1.1. Uso de recursos y materiales didácticos por los estudiantes

Los estudiantes que llegan a la universidad han crecido rodeados de tecnologías de la información y comunicaciones (TIC), están acostumbrados a la velocidad y facilidad de acceso a la información y les gusta la innovación. Sin embargo, parece que muchos están demasiado acostumbrados a que les den todo hecho, y que todos los conocimientos que se deban adquirir en una asignatura se haga a través del material que el profesorado deja disponible en la plataforma docente de la asignatura (PoliformaT en caso de la Universitat Politècnica de València (UPV)). Un estudio realizado en la UPV (Gisbert et al, 2017) determinó que los estudiantes hacen uso prácticamente exclusivo de las transparencias, únicamente la mitad de los estudiantes hace uso de los vídeos y recursos TIC previamente suministrados por el profesor y alrededor del 30 % del alumnado declara desconocer la existencia de ningún otro material adicional más allá de las transparencias. Dicho estudio también indica que el alumnado además declara no utilizar ningún otro repositorio como complemento a los recursos proporcionados por el profesorado.

El presente proyecto se enmarca en asignaturas obligatorias del Grado de Ingeniería Biomédica (GIB) relacionadas con los elementos y circuitos electrónicos (Electrónica-13053, 3º curso, 1º cuatrimestre), aplicaciones específicas para la adquisición de señales biomédicas (Instrumentación Biomédica-13059, 4º curso, 1º cuatrimestre) y la información contenida en dichas señales (Señales Biomédicas-13060, 3º curso, 2º cuatrimestre). Todas las asignaturas tienen 6 ECTS y el número típico de estudiantes se encuentra entre 60 y 80. En las encuestas de evaluación de la docencia realizadas por el Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) al finalizar el curso académico, hay dos preguntas relativas al material docente de las asignaturas: “6: Los materiales utilizados y/o recomendados (bibliografía, documentos, recursos didácticos, etc.) son de gran ayuda para el aprendizaje de la asignatura” y “10: Los materiales docentes habilitados on-line (Poliformat u otros espacios on-line oficiales en la UPV) por esta asignatura son coherentes con los contenidos del programa, representan una importante ayuda para su aprendizaje y para alcanzar los objetivos de la asignatura”. Los resultados de dichas encuestas en las asignaturas involucradas en este trabajo, si bien muestran una moderada satisfacción (valoraciones entorno al 6-7, ver tabla 1) tienen margen de mejora.

Vcduc'30Xcni'ek'ek'p'o' g'f'k'f' grl'c'no' pcf'q'gp'rc'u'r't'gi'wp'c'u't'gr'v'k'c'u'c'o' cvgt'k'rgult'gewt'uqu'f'q'ep'v'gu'f'g'rc'gp'ew'g'w'c'p'w'rf'grl'
 k'p'w'k'w'q'E'k'g'p'ek'uf'g'rc'G'f'w'ec'ek'p'EG'WRX'g'gp'rc'u'c'idi'p'c'w't'c'u'k'p'x'q'm'et'cf'cu'gp'g'w'g'r't'q'g'ev'q'

	Pregunta 6			Pregunta 10		
	Electrónica	Señales Biomédicas	Instrumentación Biomédica	Electrónica	Señales Biomédicas	Instrumentación Biomédica
2018-19	7.1	6.5	5.1	7.8	7.8	6.9
2017-18	6.8	4.7	5.0	8.5	6.4	6.2
2016-17	6.7	6.0	6.2	7.8	6.9	6.9
2015-16	8.0	6.6	4.6	8.5	6.6	6.0
Media±sd		6.1±1.1			7.2±0.9	

1.2. Búsqueda, valoración y selección de recursos y materiales didácticos

Si bien el profesorado sin duda es el principal responsable de haber generado, o buscado y valorado el material que considera más adecuado y útil para el alumnado en su aprendizaje, no debe ser el único actor en hacerlo. En primer lugar, aunque se pueda facilitar material que en términos generales sea adecuado y proporcione resultados globales satisfactorios, este material no puede contemplar todas las casuísticas particulares y el material idóneo para cada caso específico ya que cada estudiante tiene unos conocimientos previos, capacidades y destrezas, así como carencias y debilidades propios. Además, lo que el profesorado

considera que puede resultar más útil o menos útil para el alumnado no siempre es acertado. El docente puede tratar de ponerse en ‘su piel’ pero no lo vive igual, por tanto es recomendable la participación directa y realimentación de los propios estudiantes en ese proceso. Por otro lado, desde ya unos años está ampliamente aceptado que el estudiante universitario debe ‘aprender a aprender’ (AaA) (Pirrie & Thoutenhoofd, 2013); la capacidad de búsqueda y gestión eficaz de la información y el aprendizaje autónomo, son aspectos clave relacionados con esta competencia (CE, 2005; Stringher, 2014; Zimmerman 2002). AaA es una de las 8 competencias formuladas por la Comisión Europea como clave para el aprendizaje y el desarrollo personal del alumnado (CE, 2005 y 2018). Así también, la política institucional de la UPV en relación a las competencias transversales, si bien no la recoge específicamente con esa denominación estaría directamente ligada a ‘aprendizaje permanente’ (CT-11), aunque también con ‘pensamiento crítico’ (CT-09) y ‘compresión e integración” (CT01). Si bien, este tipo de competencias genéricas, generales o transversales cada vez aparecen más en el ‘discurso’, documentos oficiales, guías docentes, etc. en general se continúa trabajando como antes del Espacio Europeo de Educación Superior (Gargallo et al, 2020).

La sociedad actual se caracteriza por el constante desarrollo de las tecnologías, especialmente las TICS, lo cual facilita la creación, distribución y manipulación de grandes volúmenes de información. Google, Youtube... se utilizan continuamente por los estudiantes, pero con menor frecuencia se utilizan para completar posible información docente. Además, la cantidad de información disponible a través de estas plataformas es tan ingente, amplia y diversa que puede ser difícil encontrar recursos que sean útiles, con calidad y rigor; más si cabe si consideramos que no existen filtros específicos en este sentido en dichas plataformas. El pensamiento crítico y conocer qué aspectos deben valorarse es clave a la hora de hacer la selección de contenidos. Estos aspectos son de gran relevancia en la formación del alumnado puesto que se necesitan profesionales que puedan procesar y evaluar el conocimiento.

También existen otras vías de búsqueda de información, o plataformas específicas que el estudiante no conoce o no se planteado usar en ese contexto educativo; p.e. aplicaciones en Google Play, catálogo de servicios de soporte TIC que ofrecen a la docencia en distintas instituciones en general o la UPV en particular (la nueva plataforma de vídeos mediaUPV (<http://media.upv.es>), la plataforma UPV[X] de cursos MOOC adheridos a edX, canales docentes de vídeo, el repositorio <http://riunet.upv.es/>, Polimedia...). En este sentido, a pesar del éxito del programa “Docencia en Red” para poblar los repositorios institucionales de materiales didácticos multimedia, el uso que hace el alumnado de estos materiales parece que ha sido bastante escaso (Gisbert et al, 2017). Adicionalmente, la situación generada por el COVID19 ha propiciado más si cabe un aumento de los recursos online disponibles en multitud de áreas temáticas.

1.3. Proyecto “Fomento del aprendizaje permanente en estudiantes del grado de ingeniería Biomédica”

El objetivo general del proyecto de innovación y mejora educativa en que se enmarca este trabajo es diseñar, implementar y validar una metodología que fomente 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 en la ingeniería biomédica.

La competencia AaA tiene hasta 5 dimensiones principales según las últimas consideraciones de la Comunidad Europea (CE, 2018) y una reciente propuesta de modelo teórico (Gargallo et al, 2020): cognitiva, metacognitiva, afectivo-emocional, social-relacional y ética. Si bien no están totalmente aisladas entre sí, las principales dimensiones y subdimensiones que se pretende trabajar serían: COGNITIVA: S1. Gestión eficaz de la información; S3. Manejo de TICS, S4. Pensamiento crítico y creativo, AFECTIVA Y

MOTIVACIONAL: S9. Motivación y actitud positiva ante el aprendizaje y la mejora;
SOCIAL/RELACIONAL: S16 Trabajo en equipo.

Al finalizar la innovación se espera obtener mejoras en la capacidad de aprendizaje permanente del alumnado y que el estudiante sea consciente de su papel protagonista en su formación. Se espera que el estudiante comprenda que (y cómo) completar de forma autónoma su comprensión y conocimiento en aspectos concretos de una temática mediante la búsqueda y gestión de información y recursos, ya sea de forma individual como en equipo, analizando y valorando los realmente útiles en cada momento de su formación. También que conozca un abanico mucho más amplio de plataformas y tipos de recursos TIC que pueden resultar útiles en su formación.

La metodología propuesta consta de una primera fase (curso 2020/21) con las siguientes tareas principales: generación de material formativo en la búsqueda y valoración de información científico-técnica, diseño de actividades para poner en práctica esa búsqueda y valoración de información, diseño de la evaluación. La segunda fase del proyecto (curso 2021/22) es la de implantación de dichas actividades, valoración de sus resultados y propuestas de mejora.

Un aspecto crítico para el diseño del material y actividades formativas en la búsqueda y valoración de información científico-técnica es identificar los aspectos concretos que requieren de mayor formación o refuerzo. Las áreas a reforzar tienen dos componentes principales, por un lado respecto a las capacidades del alumnado para aprender a aprender 'en general' y para la búsqueda y valoración de nueva información/materiales en particular (qué capacidades necesitan trabajarse más); y por otro respecto a qué objetivos de aprendizaje de las asignaturas requieren de mejora en la cantidad y/o calidad de los recursos disponibles (sobre qué temáticas interesa más realizar esas actividades de búsqueda y valoración de información). Además, la valoración de dichas capacidades del alumnado y de las necesidades de materiales didácticos adicionales en las asignaturas, antes y después de la implementación de actividades formativas a desarrollar en el proyecto, permitirá obtener indicadores para valorar de forma objetiva los resultados del proyecto de innovación.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

El objetivo general de este trabajo, enmarcado en un proyecto de innovación docente de mayor envergadura, es desarrollar una metodología que permita identificar las áreas de la competencia aprender a aprender, y especialmente en la gestión de la información, en las que el alumnado universitario de los últimos curso de grado requiere de formación adicional. Dicha metodología y los resultados de su aplicación serían de gran ayuda para el diseño de actividades formativas y la valoración de sus efectos sobre estas capacidades del alumnado.

2.2. Objetivos específicos

Los objetivos específicos del trabajo son:

- OE1. Identificar aspectos específicos de la capacidad del alumnado de grado de ingeniería biomédica en la búsqueda y valoración de la información, a trabajar en el desarrollo de nuevas actividades formativas.
- OE2. Valorar el uso y utilidad de los recursos disponibles en asignaturas del GIB en el área de la tecnología electrónica para emprender acciones de mejora
- OE3. Disponer de herramientas que permitan evaluar el resultado de la implementación de futuras actividades formativas en el ámbito de la competencia AaA y la gestión de la información

3. Desarrollo de la innovación

Para la recogida de información y evidencias se ha seleccionado la técnica de encuesta para obtener respuestas del mayor número posible de estudiantes, sin un gran consumo de tiempo y poder disponer de información objetiva cuantitativa que facilite la comparativa de los resultados en distintos momentos de toma de medidas (Casas Anguita et al, 2003).

3.1. Valoración de la competencia aprender a aprender

Para conocer los puntos fuertes y principales carencias del alumnado respecto a la competencia AaA (OE1), se evaluará la percepción de los estudiantes sobre las distintas dimensiones y subdimensiones de dicha competencia mediante una encuesta basada en un cuestionario específico sobre la misma [C_AaA]. Dicho cuestionario ha sido 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) Cada pregunta tiene una respuesta en escala Likert de 5 niveles (1. Totalmente en desacuerdo; 2. Más bien en desacuerdo; 3. Término medio; 4. Más bien de acuerdo; 5. Totalmente de acuerdo).

El cuestionario [C_AaA] está disponible en la UPV para ser trabajado directamente como “Encuesta” en la plataforma PoliformaT de cada asignatura.

3.2. Valoración de la capacidad de búsqueda y valoración de información

Para recabar información adicional específica sobre la capacidad de búsqueda y valoración de información del alumnado (OE1) se ha diseñado una cuestionario de elaboración propia [C_CBVI] (se muestra en sección Resultados). Los principales aspectos que se desean valorar son: -la frecuencia con la que se realizan búsquedas de información científico-técnica (tanto en el marco de encargos académicos, como por ‘inquietud’ propia) para evaluar la relevancia de este tema; - la necesidad de formación específica; -qué medios o plataformas conoce y cuáles utiliza el alumnado en la búsqueda de información que ayude a su aprendizaje, para optimizar el uso de las más habituales y presentar las menos conocidas; - estrategias para refinar búsqueda en caso de resultados insatisfactorios; -qué aspectos considera el estudiante a la hora de valorar el interés y utilidad de un recurso; - si se contrasta la fiabilidad de las fuentes; etc..

Tanto para la implementación del cuestionario como para obtener las respuestas se empleó la aplicación Microsoft Forms. Esta herramienta permite generar cuestionarios de forma sencilla con distintos formatos de preguntas y respuestas, y genera automáticamente diversos tipos de gráficos que resumen las respuestas recogidas. La UPV tiene contratada licencia educativa de Microsoft Office 365 para sus estudiantes y personal que incluye esta aplicación.

3.3. Valoración del uso y utilidad de los materiales disponibles

Para identificar qué objetivos de aprendizaje necesitan de mayor refuerzo mediante recursos adicionales para su consecución (OE2), así como qué tipo de recursos (texto docente, vídeos, software...) son potencialmente más adecuados para ello, se diseñó un cuestionario sobre el uso y utilidad de los materiales disponibles en la asignatura [C_UUM] y posibles carencias. Consta de 5 preguntas que se repiten para distintos (cinco) ‘bloques’ temáticos desarrollados en el aula y 3 de ellas para prácticas de laboratorio/informáticas. Se incluyen preguntas de respuesta cerrada para la valoración de uso y utilidad de los distintos tipos de materiales además de una pregunta específica de respuesta abierta para que los estudiantes indiquen aspectos particulares de la asignatura en los que sería recomendable disponer de

materiales didácticos adicionales. Al igual que el cuestionario anterior, se implementó mediante la aplicación Microsoft Forms y se muestra en la sección Resultados

3.4. Calendario de toma de datos

Para conocer el punto de partida en las capacidades de la competencia AaA y de búsqueda y valoración de información, las encuestas con los cuestionarios [C_AaA] y [C_CBVI] se deben realizar en las primeras semanas de las asignaturas. Además, para conocer los progresos obtenidos en dichas capacidades sin la ejecución de las actividades formativas a desarrollar, también deberán realizarse al finalizar cada asignatura en la primera anualidad. Los resultados de las mismas deberían ser de ayuda para el diseño de dichas actividades formativas (OE1). Si se desea además poder valorar las posibles mejoras derivadas de la implementación de las nuevas actividades (OE3), las encuestas deberán realizarse de nuevo en cursos posteriores (2º anualidad del proyecto, en este caso).

Para conocer el uso y utilidad de los recursos disponibles en asignaturas y detectar las temáticas específicas que requieren de materiales/recursos didácticos complementarios de manera prioritaria, las encuestas con el cuestionario [C_UUM] deberían realizarse después de que los alumnos hayan tenido la motivación/necesidad de emplear dichos materiales, y a ser posible poco después para evitar olvidos. Así, lo ideal sería en las inmediaciones de los actos de evaluación finales de cada parcial de las asignaturas. Para evitar el posible sesgo en las respuestas al cuestionario por lo que se haya preguntado específicamente en esos actos de evaluación, se propone que las encuestas se realicen en los días previos a los mismos.

Vcdx'40Ecrp'f'ct'k'f'g'q'o c'f'g'o g'f'cu'

Qué se evalúa	Medio	Fecha
Valorar competencia aprender a aprender. Estado inicial y progreso con el proyecto.	Encuesta con [C_AaA] (desarrollado por equipo interuniv.)	Inicio y Fin de cada asignatura en cada anualidad: - Oct 2020; Ene y Jun 2021 - Oct 2021; Ene y Jun 2022
Capacidades de búsqueda y valoración de nueva información/materiales. Estado inicial y progreso con el proyecto.	Encuesta con [C_CBVI] (elaboración propia)	Inicio y Fin de cada asignatura en cada anualidad - Oct 2020; Ene y Jun 2021 - Oct 2021; Ene y Jun 2022
Uso y utilidad de materiales disponibles. Estado inicial y progreso con el proyecto.	Encuesta con [C_UUM] (elaboración propia) + preguntas 6 y 10 encuesta ICE*	Después de 1º parcial y final de cada asignatura en cada anualidad: - Oct 2020, Ene*, Mar, Jun* 2021 - Oct 2021, Ene*, Mar, Jun* 2022

4. Resultados

Se han diseñado los cuestionarios sobre la capacidad de búsqueda y valoración de información [C_CBVI], y sobre el uso y utilidad de los materiales disponibles en las asignaturas [C_UUM]. Estos cuestionarios diseñados ad hoc, así como el cuestionario validado relativo a la competencia AaA [C_AaA], se han pasado a los alumnos tanto al principio (antes del primer parcial) como al final de las asignaturas de primer cuatrimestre. Y se ha realizado una valoración de los resultados de dichas encuestas.

Vcdrc '500 qo gpwq' l 'pðf g' t gurwgucuf g'hc u'gpewguc u' t gcnk'cf cu'

Momento	Asignatura	Matriculados	[C_CBVI]	[C_UUM]	[C_AaA]
Inicio 3º curso	Electrónica (1º parcial)	78	59	58	49
Mitad 3º curso	Electrónica (2º parcial)	78	56	57	57
Inicio 4º curso	Instrum. Biomédica (1º parcial)	67	51	52	39
Mitad 4º curso	Instrum. Biomédica (2º parcial)	67	51	45	42

4.1. Encuesta sobre la competencia aprender a aprender

Para la presentación de resultados se ha realizado una selección de aquellas preguntas más relacionadas con las subdimensiones de la competencia AaA a trabajar en el proyecto de innovación educativa en que se enmarca este trabajo. Para resumir los resultados del porcentaje de respuestas en cada uno de los niveles Likert se ha hecho uso del resultado numérico en escala decimal equivalente que proporciona la aplicación Encuestas de la plataforma PoliformaT. Los resultados se muestran en la tabla 4

Vcdrc '60Ugrgeek>p' f g' t gumncf quf g'gpewguc "JEaCcC_"

DIMENSIÓN. Subdim. AaA	Pregunta	3º Ini.	3º Mit.	4º Ini.	4º Mit.
COGNITIVA. Gestión eficaz de la información	1. Sé cómo encontrar los recursos necesarios para estudiar las asignaturas	7	8	8.1	8.2
COGNITIVA. Gestión eficaz de la información	2.Soy capaz de seleccionar la información necesaria para estudiar con éxito las asignaturas	7	7.1	7.9	8
COGNITIVA. Manejo de TICS	27. Manejo con soltura herramientas básicas de software necesarias en la actividad académica (procesador de textos, hoja de cálculo, software de presentaciones)	8.3	8.1	8.5	9
COGNITIVA. Pensamiento crítico y creativo	32. Cuando en clase o en los libros se expone una teoría, interpretación o conclusión, trato de ver si hay buenos argumentos que la sustenten	5.7	5.7	6.2	5.7
APECTIVA Y EMOTIVACIONAL. Motivación y actitud positiva ante el aprendizaje y la mejora	47. Aprender es lo más importante para mí en la universidad	8.3	7.7	8.3	7.9
APECTIVA Y EMOTIVACIONAL. Motivación y actitud positiva ante el aprendizaje y la mejora	48. La satisfacción por aprender es el mejor estímulo	7.7	6.8	7.6	7.9
SOCIAL-RELACIONAL. Trabajo en equipo	70. Trabajo con otros compañeros compartiendo objetivos e intereses	8.9	8.9	8.3	8.3

En cuanto a la gestión eficaz de la información el alumnado de 3º curso parte de una valoración de 7 puntos en saber encontrar y seleccionar la información necesaria para estudiar, que alcanza y supera ligeramente los 8 puntos en 4º curso. Esto es coherente con una evolución del aprendizaje en estos aspectos a lo largo

de un curso académico. Destaca que en 3º curso parece haber una mejora en saber encontrar los recursos, pero un estancamiento en su capacidad de seleccionar la información; aspecto que se deberá trabajar en las actividades a realizar por los alumnos que se diseñen en este proyecto de innovación.

Respecto a manejo de TICS, se muestran los resultados de la pregunta “Manejo con soltura de herramientas básicas software necesarias en la actividad académica” puesto que entre esas herramientas se podría incluir las de búsqueda de información y gestión de la misma, aunque no se contemplaron en el texto aclarativo por lo se debe ser cuidadoso en la interpretación de resultados en este contexto. Los resultados fueron elevados, superiores al 8 en 3º y alcanzado el 9 en 4º.

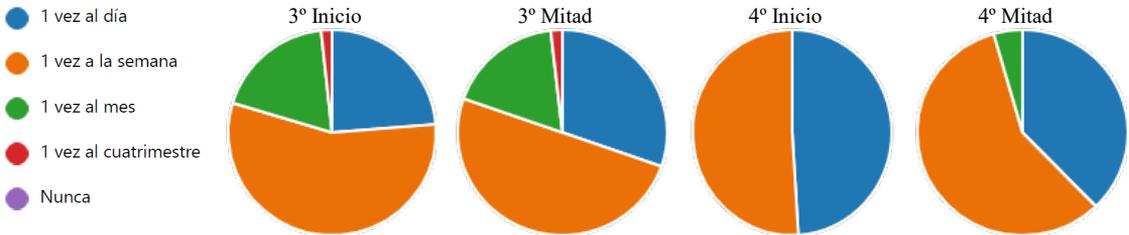
Los resultados de la pregunta 32 están entre los más 5 más bajos de las 85 preguntas realizadas, evidenciando que hay considerable margen de mejora en cuanto a que los estudiantes vean si lo enunciado por una fuente de información está bien sustentado.

En lo referente a motivación y actitud positiva ante el aprendizaje y la mejora, aprender es en general bastante importante y satisfactorio con valoraciones entre el 7 y el 8 en general. Sin embargo, hay margen de mejora y no se aprecia una evolución positiva. Finalmente, el trabajo con otros compañeros compartiendo objetivos e intereses presenta las valoraciones más altas, casi un 9 en 3º curso y algo menor en 4º curso apuntando quizás a una mayor competitividad cuando se está cerca de finalizar los estudios.

4.2. Encuesta sobre la capacidad de búsqueda y valoración de información

A continuación se presentan las distintas preguntas que componen el cuestionario [C_CBVI], los resultados de las respuestas obtenidas así como una valoración de los mismos.

30üEqp'sw² "tgewgpek'crtqzk'cf c'tgcrk'cu'dÄus wgf cu'f g'kplqto cek'p'ekgpv'k'eq/v² epkek'gp'gri'o cteq"
 f g'wp'gpecti q'cecf² o kek'k'cdclq.'rtª evkek'00A

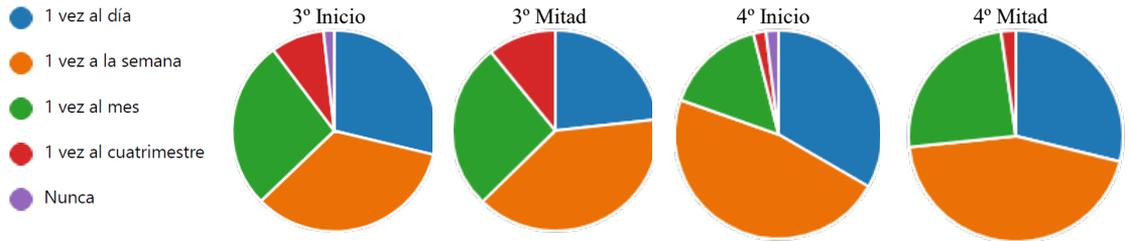


Hki 03'Tgwnnc'f qu'f g'rc'u't gur'wguc'u'f g'guwf k'pvgu'c'rc'rt gi wpc'3'f g'EaEDXK"

La frecuencia de búsqueda de información científico-técnica por encargo académico es “1 vez a la semana” en en algo más del 50% de los estudiantes en todas las tomas de medida. Se observa una clara tendencia a aumentar el % de estudiantes que realiza búsquedas “1 vez al día” y un decremento del % que lo hace “1 vez al mes”.

"

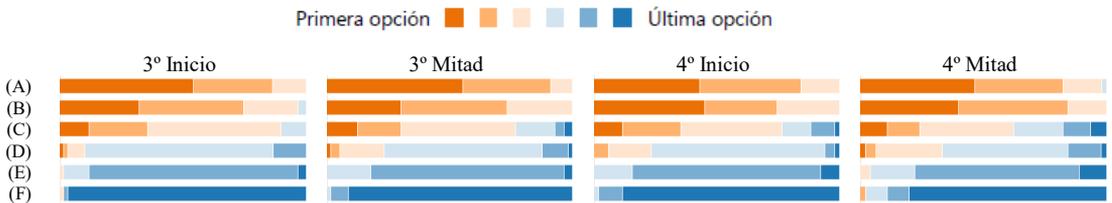
40'äEqp"s w² "ht gewgpek" crt qzko cf c "tgcrlk/cu" dÄus wgf cu" f g" kplqt o cek»p" ekgpv/keq/v² epkec "ukp" gwct " cuqekf c 'c "gpecti qu'c ecf² o keq² tcdclq. 'r t^a evkec 00A



Hlí 04 "Tgüwncf qu'f g'rc u't gur wguac u'f g'guw f kcpv u'c 'rc 'r t gi wpc "4'f g'J E a EDXK"

La frecuencia de búsqueda de información científico-técnica no por encargo académico de “1 vez a la semana” es la mayoritaria y aumenta del 34% a cerca del 45%, mientras que de 1 vez al cuatrimestre se reduce del 10% al 2%. El porcentaje de “1 vez al día” y “1 vez mes” se mantienen en general ‘estables’ con valores entorno al 29% y 25% respectivamente.

50Ewcpf q'pgegulc u' kplqt o cek»p' ekgpv/keq/v² epkec 'äif »pf g' d wuec u A''''

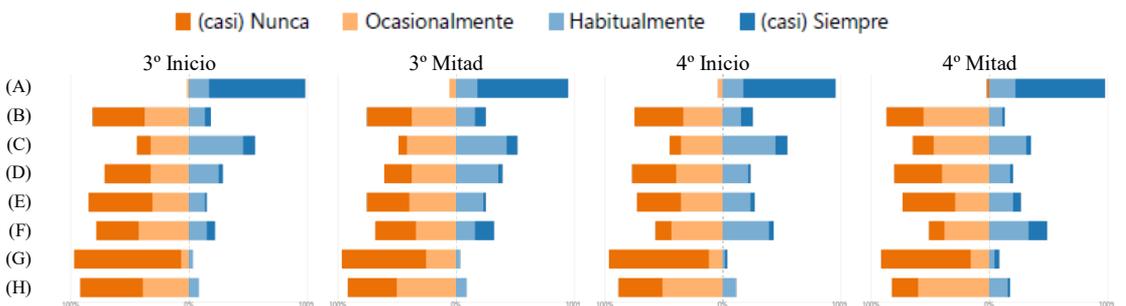


(A) PoliformaT Asignatura; (B) Internet; (C) Otros estudiantes; (D) Biblioteca UPV (web); (E) Biblioteca UPV (física); (F) Otras Bibliotecas

Hlí 05 "Tgüwncf qu'f g'rc u't gur wguac u'f g'guw f kcpv u'c 'rc 'r t gi wpc "5'f g'J E a EDXK"

Las principales vías de búsqueda de información de los estudiantes son “PoliformaT” de la asignatura e “internet”, así como “otros estudiantes” aunque en menor medida. Destaca que en los alumnos de 3º curso “PoliformaT” es la primera opción en un mayor número de casos que “internet”, igualándose en 4º curso. Las búsquedas en bibliotecas quedan claramente como opciones posteriores o minoritarias. Estos resultados son coherentes con lo reportado en otros trabajos (Engaña et al, 2013).

60Ewcpf q' d wuec u' kplqt o cek»p' ekgpv/keq/v² epkec "gp' kpvgt pgv. 'äEqp' s wgt ht gewgpek 'wkkk/cuA<"



(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

Hlí 06 "Tgüwncf qu'f g'rc u't gur wguac u'f g'guw f kcpv u'c 'rc 'r t gi wpc "6'f g'J E a EDXK"

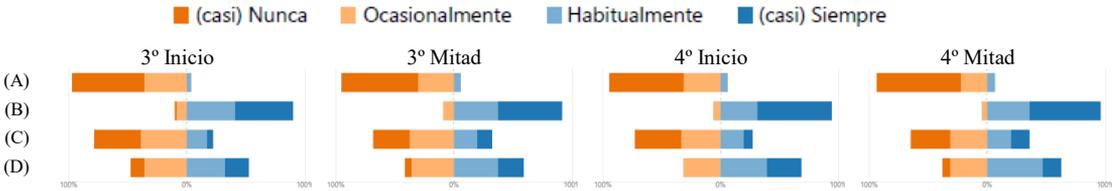
*Hqo gpw'f g'nc'rt gpf k'clg'r gto cpgpv'g'p'g'uwf k'p'v'g'f g'ni t'cf q'f g'k'pi g'p'k'g'f 'D'k'q'o 2'f'k'ec.'r't'k'o g't'q'u'r'c'u'q'u'<'
k'f'g'p'w'h'k'ec'p'f'g' t'g'u'c' t'g'lt'ct'g'p'i'g'w'k'p'f'g'k'p'lt'o'c'ek'p'f'c'rt'g'p'f'k'clg'c'w'p'q'o'q'o*

“Google” es con diferencia la herramienta más frecuentemente utilizada en todas las tomas de medida. También destaca “Youtube” que se usa habitualmente o (casi) siempre en cerca del 55% de los casos, si bien presenta un considerable descenso al 35% en los resultados a mitad de 4º curso. Tras ellos, el uso de “Wikipedia”, “repositorio UPV” y “otros repositorios académico-científicos” que se usan habitualmente o casi siempre en porcentajes que oscilan entre el 25 y 40%. Destaca un descenso en el uso de “Wikipedia” a medida que el estudiante avanza en su formación, y un aumento del uso de repositorios especializados. El repositorio institucional del UPV se usa con frecuencia menor que otros repositorios académico-científicos. Los blogs y especialmente las redes sociales se emplean con mucha menor frecuencia.

70U'k'w'k'k'c'u'c'ni'w'p'c'q't'c'q'r'ek'p'p'q'eq'p'v'g'o'r'nc'f'c'g'p'rc'r't'g'i'w'p'v'c'p'v'g't'k'q't'k'p'f'k'ec'ew'g'u
Esta pregunta tuvo pocas respuestas entre las que se encuentran Google Scholar (8), Wuolah, Polibuscador UPV (2), Web of Science, Pubmed (2), LinkedIn, Foros, Reddit, revistas científicas.

80äS w'2'f'k'q'o'c'w'k'k'c'u'j'c'd'k'w'c'w'g'p'v'g'g'p'w'u'd'Ä'us'w'g'f'c'u'A'
Las respuestas mostraron que lo más habitual es emplear “español e inglés” con alrededor del 60% de las respuestas en 3º curso y del 80% en 4º curso, seguido de sólo español con 35% en 3º curso y 18% en 4º curso. Otros idiomas o combinaciones fueron minoritarios.

90U'k'p'q'g'p'ew'g'p't'c'u't'g'w'nc'f'q'u'v'q'v'c'w'g'p'v'g'uc'v'k'c'ev'q't'k'q'u'g'p'w'u'd'Ä'us'w'g'f'c'u'ä's'w'2'j'c'eg'u'A'''



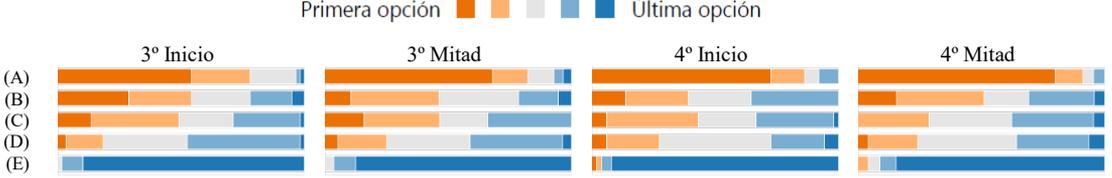
- (A) Nada, te conformas con los resultados obtenidos
- (B) Modificas la búsqueda en la misma herramienta utilizando términos más genéricos o específicos
- (C) Modificas la búsqueda en la misma herramienta utilizando operadores (AND, OR, filetype...) o búsqueda avanzada
- (D) Buscas en otras bases de datos especializadas sobre el tema/área concreto

H'k'i'07'T'g'w'nc'f'q'u'f'g'rc'u't'g'u'r'w'g'u'c'u'f'g'g'w'w'f'k'p'v'g'u'c'rc'r't'g'i'w'p'v'g'9'f'g'J'Ea'EDX'K'

Ante unos resultados de búsqueda insatisfactorios lo más frecuente es modificar los términos de búsqueda en la misma herramienta por otros más genéricos o específicos, seguidos de un cambio a emplear una base de datos más especializada en la temática. El refinar la búsqueda empleando operadores como ‘and’, ‘or’, etc.. se realiza de forma habitual o casi siempre en sólo un 25-35% de los casos.

Respecto a la ‘evolución’ en las respuestas tan sólo destaca un aumento en recurrir a bases de datos especializadas a medida que el estudiante progresa en su formación (desde un 50% a 70-60%)

: 0äS w'2'f'k'q'o'c'w'k'k'c'u'j'c'd'k'w'c'w'g'p'v'g'g'p'w'u'd'Ä'us'w'g'f'c'u'ä's'w'2'j'c'eg'u'A'''



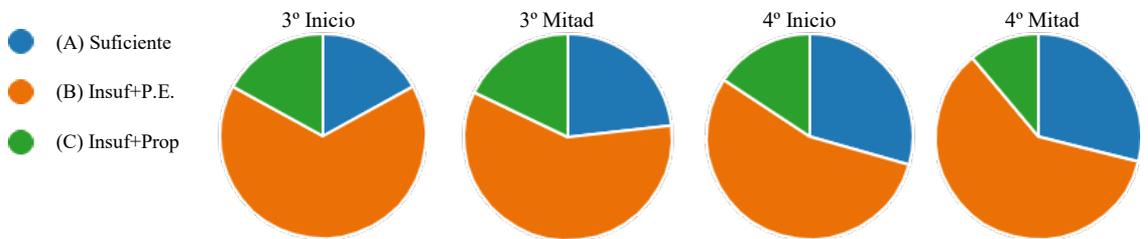
- (A) Texto; (B) Vídeo; (C) Presentación de diapositivas; (D) Imagen; (E) Otras herramientas interactivas

H'k'i'08'T'g'w'nc'f'q'u'f'g'rc'u't'g'u'r'w'g'u'c'u'f'g'g'w'w'f'k'p'v'g'u'c'rc'r't'g'i'w'p'v'g'f'g'J'Ea'EDX'K'

El formato de información preferido es claramente el texto, siendo elegido como primera o segunda opción entre el 80 y 90% de los casos, con una ligera tendencia creciente a medida que se desarrolla la formación del estudiante. Después del formato texto, los formatos preferidos son los vídeos y presentación de diapositivas, que se eligen como 1º o 2º opción en aprox. el 45-55% de los casos para ambos formatos, si bien a medida que avanza el grado de formación las presentaciones de diapositivas parecen disminuir en su grado de preferencia.

El uso de imágenes se encuentra entre las dos opciones más preferidas en alrededor del 25% de los casos, mientras que otras herramientas interactivas son el formato menos preferido en el 90% de los casos. Pese a que las categorías no son las mismas que las valoradas en (de Andrés Martínez et al, 2017), los resultados ofrecen tendencias similares a las presentadas en dicho trabajo.

; OTgur gevq^c 'w'ecr celf cf 'f g'dAus wgf c'f g'kplqt o cel>p'ekpv%keq^v epkec <



- (A) Considero que es suficiente y no necesito formación específica
- (B) Considero que es insuficiente y el plan de estudios debería proporcionar formación específica adicional
- (C) Considero que es insuficiente, pero la formación al respecto es responsabilidad de cada estudiante

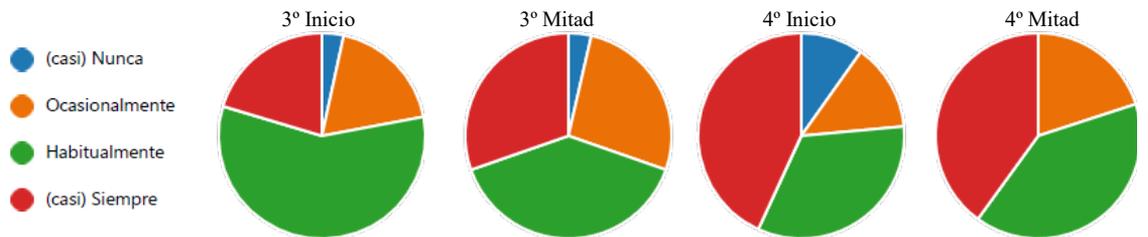
Hkí 09' Tgawncf qu'f g'rc'u't gur wgnac u'f g'guwf kcpvu'c 'rc'rt gi wpc'; 'f g'J EaEDXK"

Al inicio del 3º curso tan sólo el 15% de los alumnos considera tener una capacidad suficiente de búsqueda de información, este porcentaje aumenta moderadamente hasta cerca del 30% a mitad del 4º curso. Adicionalmente hay una opinión mayoritaria (el 60-65% de los alumnos) de que no sólo es insuficiente sino que el plan de estudios debería proporcionar formación específica adicional

320üs w² 'cur gevqu'eqpvgo rrcu'rt c 'xcrt ct 'rc'wklkf cf lkpvt² u'f g'wpc'kplqt o cel>p l i gewtuqA

Esta pregunta se formuló con respuesta libre. Esto dificulta estudiar que porcentaje de alumnos emplean unos u otros indicadores, pero facilita conocer esos aspectos que contemplan sin 'guiar'/condicionar sus respuestas. Las respuestas más frecuentes/destacadas fueron: autor/fuente; repositorio; nº citas o visitas; fecha; inclusión de referencias adicionales; inclusión ejemplos; presentación y estructura; claridad; que requiera poco conocimiento previo y/o uso de terminología sencilla; concreción...

330üEap's w² 'ht gewgpek 'kf gpwkecu'grlt ki gp'f 'xcrt cu'rc' hcdklkf cf 'f g'rc'lwgpvg'f g'kplqt o cel>pA



Hkí 0: ' Tgawncf qu'f g'rc'u't gur wgnac u'f g'guwf kcpvu'c 'rc'rt gi wpc' '33'f g'J EaEDXK"

Existe una clara tendencia creciente del porcentaje de alumnos que identifica el origen y valora la fiabilidad de la fuente (casi) siempre: 20%, 30%, 43%, 40%. Estas diferencias entre alumnos en función del curso son acordes al grado de madurez, experiencia y formación de los alumnos en la línea de lo reportado en (Hernández, 2013). Sin embargo un porcentaje de entre el 20% y 30% reconoce no hacerlo (casi) nunca o sólo ocasionalmente.

4.3. Encuesta sobre el uso y utilidad de los materiales disponibles

A continuación se presentan las preguntas que componen el cuestionario [C_UUM], los resultados de las respuestas obtenidas así como una valoración de los mismos. No se presentan las gráficas de distribución de las respuestas categóricas para cada bloque temático, dadas las limitaciones de espacio y cuyo interés está más restringido principalmente a profesorado de la asignatura específica o equivalentes.

30äS w² i t'cf q'f'g'w'qu'f' cu'f' ge'j' q'f'g' r'qu'iki w'k'p'v'gu'o cv'gt k'c'rgu'f'g'gu'c' w'p'k'f'cf' 'vgo' a' v'kec'A"

- Dimensiones: Presentaciones (fichero); Ejemplos; Exámenes anteriores; Grabaciones sesiones de aula; Otros materiales disponibles (vídeos, herramientas interactivas, notas técnicas...)
- Respuestas posibles: Nada, Poco, Bastante, Mucho
- Resultados:

Las respuestas son casi idénticas para las distintas unidades temáticas y en ambas asignatura con algunas excepciones que se detallarán explícitamente. Los materiales más utilizados son los exámenes de años anteriores, los alumnos indican que los utilizan mucho en un 80-90% de las respuestas de 3º curso, excepto en los temas de medidas de señales bioeléctricas extracelulares e intracelulares de Instrumentación Biomédica en los que su uso es poco o nulo en el 45% y 30% de los casos respectivamente. En estos bloques temáticos hay un mayor uso (bastante o mucho) de las grabaciones de sesiones de aula en un 75%-80% frente al 65% de otros bloques temáticos. También respecto al uso de las grabaciones de aula, destaca que es mayor en la asignatura de 4º curso que en 3º.

Tras los exámenes de años anteriores, los recursos más utilizados son los ejemplos (mucho 60-70%, bastante 25-30%) y las presentaciones con porcentajes similares a ejemplos para los alumnos de Electrónica, y algo inferiores para Instrumentación Biomédica (mucho 45-55%, bastante 25-40%). Finalmente otros materiales se utilizan poco (55-65%) o nada (10-20%) y solo alrededor del 15% de los estudiantes los usan bastante o mucho en un 5%

40Xc'rt'c' r'v'w'k'k'f'cf' f'g' r'qu'iki w'k'p'v'gu'o cv'gt k'c'rgu'f'g'gu'c' w'p'k'f'cf' 'vgo' a' v'kec'"

- Dimensiones: Presentaciones (fichero); Ejemplos; Exámenes anteriores; Grabaciones sesiones de aula; Otros materiales disponibles (vídeos, herramientas interactivas, notas técnicas...)
- Respuestas posibles: Nada, Poco, Bastante, Mucho
- Resultados:

La percepción de los alumnos respecto de la utilidad de los materiales sigue distribuciones muy similares al grado de uso de los distintos tipos de recursos. La mayor diferencia se produce en las grabaciones de sesiones de aula, mientras cerca del 25-30% hacía poco o ningún uso de las mismas, sólo cerca del 10-15% las considera poco o nada útiles. Por otro lado, en Instrumentación Biomédica destaca que 30-40% considera poco o nada útiles las presentaciones, aunque con una incidencia menor en el tema de medidas de señales bioeléctricas intracelulares.

50Xc'rt'c' ek'p'i' g'p'gt'c'nf'g' r'qu' t'gewt'qu'f' "o' cv'gt k'c'rgu'f' kur'q'p'k'd'rgu'gp'gu'c' w'p'k'f'cf' 'vgo' a' v'kec'"

- Respuestas posibles: Valoración en cinco niveles (mediante estrellas) desde muy mala a muy buena
- Resultados

La valoración general de los recursos materiales disponibles es buena y homogénea entre las distintas unidades temáticas con valores medios entre 3.7/5 y 3.9/5 para Electrónica, y entre 3.8/5 y 4.0/5 para Instrumentación Biomédica. Esta pregunta también se realizó respecto a las prácticas de laboratorio/informáticas de las asignaturas. En Electrónica se obtuvieron valoraciones medias de 3.1/5 y 3.0/5 para las prácticas 1 y 2, y de 3.5 y 3.7 para las prácticas 3 y 4. En Instrumentación Biomédica las valoraciones medias fueron de 3.2/5 para las prácticas 1 y 2, y 3.6 para la práctica 3. Así pues, sería interesante hacer énfasis en material adicional para las prácticas, especialmente las primeras de ambas asignaturas. En todo caso hay que destacar que las prácticas en el presente curso tuvieron que cambiarse y adaptarse a la situación derivada de la pandemia. La nueva versión de las mismas puede requerir de mayor 'pulido' en su concepción y materiales asociados.

60äs w² 'eqpvplf q lqdlgvkxq'f g'crt gpf k' clg'gur ge'fkeq'et ggu's wg'pgegukxt f' b' cvgt kn'cf kekpcnA''

- Respuestas posibles: texto libre
- Resultados:

Además de algunas cuestiones de detalle en algunos bloques temáticos que serán de gran utilidad a la hora de proponer los contenidos específicos de las actividades de búsqueda de información, las respuestas más frecuentes y a su vez comunes a los distintos bloques didácticos y asignaturas fueron: -textos más desarrollados; más ejemplos resueltos y con niveles de dificultad creciente; ejemplos de mayor dificultad para que se parezcan más a los exámenes (pese a tener disponibles todos los exámenes anteriores resueltos). También destacar que algunas respuestas sugieren materiales/contenidos que ya están disponibles en PoliformaT, con lo que se debería dar más difusión de los mismos en clase. Finalmente, indicar que un gran número de respuestas indica que los materiales son adecuados, diversos y suficientes.

Respecto a las prácticas de laboratorio/informáticas las respuestas más frecuentes hacen mención a una mayor explicación y guiado del trabajo tanto previo como a desarrollar durante la práctica. También destacar que un considerable número de alumnos aprovechó esta pregunta del cuestionario para solicitar un mayor trabajo experimental que tuvo que ser recortado en el presente curso por la limitada presencialidad debida a la pandemia por COVID-19.

70äs w² 'lqto cvq'f g't gewt uq lo cvgt kn'cf kekpcn'eqpukf gtcu'b' a' u'cf gewcf q'rctc'gmqA''

- Respuestas posibles (se admite más de una): texto didáctico, problemas resueltos, vídeo, documentación técnica/comercial, herramienta interactiva, otras (texto libre)
- Resultados

En la asignatura Electrónica, los tipos de recursos adicionales que los estudiantes consideran más adecuados son los problemas resueltos (35-40%), independientemente de la unidad didáctica. Los vídeos y textos didácticos también se recomiendan con una suma de sus porcentajes del 40-45% con ligera mayor preferencia de vídeos en las unidades de teoría y resolución de circuitos, balanceadas para amplificadores operacionales, y mayor preferencia de textos didácticos en las últimas unidades del curso relativas a diodos, transistores y electrónica digital.

En Instrumentación Biomédica, los tipos de recursos adicionales que los estudiantes consideran más adecuados son los problemas resueltos (28%) para las unidades relativas a medidas en el aparato respiratorio, circulatorio, aparato locomotor, temperatura y laboratorio clínico, reduciéndose a entorno al 15% para el resto de unidades. En esas otras (medidas de señales bioeléctricas extracelulares, intracelulares, adquisición y transmisión de señales y seguridad eléctrica) predomina la necesidad de más texto didáctico (22-30%). La tercera opción más elegida con entre un 10 y 15% fue el formato vídeo.

En ambas asignaturas un 5% considera que debe incluirse material adicional en formato de herramientas interactivas y documentación técnica/comercial. El porcentaje restante fueron respuestas en blanco.

En las prácticas no existen grandes diferencias en el porcentaje de formatos predilectos: vídeos (25-30%), texto didáctico (20-15%), problemas resueltos (10-20%). El formato de herramientas interactivas alcanza valores del 10%, superiores al 5% obtenido para este formato en las unidades didácticas.

4.4. Resumen de resultados obtenidos

Respecto a la competencia AaA, los resultados han mostrado que hay margen de mejora y en algunos casos cierto estancamiento en la subdimensiones a trabajar en el proyecto de innovación en que se enmarca este trabajo. Especialmente en la valoración y selección de recursos y materiales encontrados en búsquedas de información, y en la motivación y actitud positiva ante el aprendizaje.

Los alumnos realizan búsquedas de información científico-técnica con bastante frecuencia (1 vez a día, a la semana) tanto en el marco de un encargo académico como fuera de él, aunque algo menor en este último caso. En ambos casos, dicha frecuencia es mayor es en 4º curso que en 3º. Además, pese que el alumnado busca mayoritariamente entre los materiales seleccionados por el profesor disponibles en la plataforma de la asignatura, internet es también una fuentes de información a las que se recurre de forma prioritaria; prácticamente al mismo nivel que el material de la asignatura en los alumnos de 4º curso. Sin embargo, los alumnos consideran que su capacidad de búsqueda de información es insuficiente y se les debería proporcionar formación específica adicional dentro del plan de estudios. Así pues las actividades que se proponen desarrollar en este proyecto de innovación son necesarias y de interés.

El alumnado conoce y usa con frecuencia Google (de manera muy destacada), Youtube y Wikipedia, sin embargo parece usar muy poco distintas opciones y utilidades que estas plataformas ofrecen para adaptar y refinar la búsqueda. Así en las actividades a desarrollar sería interesante formar en el uso de este tipo de operadores y búsqueda avanzadas de esas herramientas. También se ha visto que en 4º curso cobra más relevancia el uso de repositorios académico-científicos más específicos, probablemente asociado al mayor grado de especialización de las asignaturas. Por tanto, una revisión de los principales repositorios de este tipo en el ámbito de la titulación y de las asignaturas, también sería relevante en las actividades formativas a desarrollar. Los formatos de materiales preferidos son texto, vídeos y presentaciones. Destaca que otras herramientas interactivas son la última opción en casi la totalidad de los casos. Esto también debería tenerse en cuenta en el diseño de las actividades a desarrollar a la hora de priorizar los formatos de los materiales didácticos a buscar y valorar.

Las encuestas también reflejan que hay un gran número de estudiantes que no identifica y valora la fiabilidad de la fuente de información con frecuencia, en mayor grado en 3º que en 4º curso. Así las actividades a desarrollar deben concienciar al alumnado de la relevancia de ello, especialmente cuando los materiales se alojan en repositorios o plataformas que no incluyen procesos de revisión específica en este sentido, que como se vió anteriormente son precisamente los más frecuentemente utilizados. Adicionalmente se deberá formar a alumnado en aspectos que permitan valorar esa fiabilidad, así como otros aspectos relativos al interés y utilidad del material en distintos contextos.

Respecto a la encuesta relativa al uso y utilidad de los materiales disponibles en las plataformas de las asignatura, si bien hay una satisfacción y buena valoración general, ha permitido identificar potenciales aspectos específicos de las distintas unidades temáticas que requieren de material adicional. Estos aspectos, pueden ser buenos candidatos en la asignación de temáticas específicas para las actividades a realizar por los alumnos de búsqueda y valoración de información. Asimismo, también ha servido para detectar posibles mejoras 'generales' a los materiales de unidades temáticas y valorar las preferencias en tipos de formato como incluir más texto desarrollado o mayor número de ejemplos. Además destacar la considerable utilidad

que los alumnos han dado a la grabaciones de las clases que se ha realizado por primera vez este curso en gran medida forzadas por la situación pandémica.

5. Conclusiones

Para el diseño de detalle de actividades formativas de distintas subdimensiones de la competencia aprender a aprender, con énfasis en la gestión eficaz de la información, manejo de TICS y motivación ante el aprendizaje y mejora y para la evaluación de sus resultados sobre las capacidades y hábitos de los alumnos, se diseñaron distintos cuestionarios y se realizaron encuestas en distintos momentos de asignaturas de 3º y 4º curso de GIB. Los resultados han sido de gran utilidad para valorar las capacidades de los alumnos en el marco de la competencia AaA, la búsqueda y valoración de información, los principales aspectos en que requieren formación adicional, así como en el grado de uso y utilidad de materiales didácticos disponibles en las asignaturas trabajadas. Esta información facilita el adecuado diseño de las actividades formativas que se implementarán y evaluarán en los futuros meses del proyecto de innovación educativa en que se enmarca este trabajo. Además consideramos que la metodología propuesta es fácilmente transferible a otros grupos de estudiantes y titulaciones de distintas universidades.

6. Agradecimientos

Se agradece a la UPV la financiación de los proyectos PIME/20-21/211 (“Fomento del aprendizaje permanente en estudiantes del grado de ingeniería biomédica”).

7. Referencias

- CASAS ANGUITA, J., REPULLO LABRADOR, J.R. DONADO CAMPOS, J. (2003). “La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I)”, *Cyberk»p” Rtko ctkc*, vol. 31, issue8, pp. 527-538
- CE (2005) “Propuesta de recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente”. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. Recuperado de <https://goo.gl/8sqF4K>
- CE (2018). “Anexo de la Propuesta de Recomendación del Consejo relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente” Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. Recuperado de <https://goo.gl/YD9pDw>
- DE ANDRÉS MARTÍNEZ, D. et al. (2017) “¿Qué recursos didácticos conocen y usan nuestros alumnos?” en *Kp/Tgf”4239”KK’Eqpi tguq”Pcekqpcn’f g”Kppqxc»p”Gf wecvkxc”{”f g”Fqegpek”gp”Tgf*, Valencia: Universitat Politècnica de València. pp. 1-13
- EGAÑA T; BIDEGAIN T.; ZUBEROGOITIA, A. (2013) “¿cómo buscan información académica en internet los estudiantes universitarios? Lo que dicen los estudiantes y sus profesoresö.”*GF WVGE”Tgxknc”Grgvt»pkc”f g”Vgepqqi kc”Gf wecvkxc*, vol. 43, pp. 1-15
- GARGALLO LÓPEZ, B. et al. (2020). “La competencia aprender a aprender en la universidad: propuesta de modelo teórico” *Gf wecvkxc”ZZK* vol. 23, issue 1, pp.19-44
- GARGALLO LÓPEZ, B. et al. (2021). “El cuestionario CECAPEU. Un instrumento para la evaluación de la competencia AaA” en Gargallo, B. y Pérez, C. (en prensa) *Crt gpf gt”c”crt gpf gt.”eqo rgygpek”ercxg”gp”rc”uqekgcf”f g”giteqqqekokgpvq0Uw²crt gpf kclg”l”gpug°cp/c”gp”rc”wpxgt ulf cf”Valencia: Tirant lo Blanch*
- GISBERT DOMÉNECH, C. et al. (2017) “Uso e impacto en la docencia universitaria del material didáctico multimedia-UPV” Memoria Final (PIME/2016/A/029). pp. 1-13

*Hqo gpw'f gnl'crt gpf k'clg'r gto cpgpv'gp'gawf k'pvgul'f gni tcf q'f g'kpi gplgt'f' Dkqo 2'f kec.'rt ko gtqu'rcuqu<'
kf gpw'k'cece'p'f'g' t'gcu'c't'glqt|ct'gp'i gaw'p'f'g'kplqto cek'p'f'crt gpf k'clg'c'w'p'qo q0*

HERNÁNDEZ SERRANO, M. J. (2013)“La búsqueda y selección de la información online: análisis de las acciones estratégicas de los estudiantes universitarios”, *Vgqt'f'f'g'r'Gf'wece'p'0Gf'wece'p'f' 'Ewmt'c'gp'r' "* *Uqekg'cf'f'g'r'k'plqto cek'p'*, vol. 14, issue 2, pp. 85-106

PIRRIE, A. Y THOUTENHOOFD, E.D. (2013). “Learning to learn in the European Reference Framework for lifelong learning”. *Qz'ht'f' 'Tgxky' 'q'ht'Gf'wec'w'qp'*, vol.39, issue 5, pp. 609-626.

STRINGHER, C. (2014). “Learning to learn “ en Deakin Crick, C. Stringher, & K. Ren *Y j'cv'ku'ngct'p'kpi "* *w'ngct'p'A'C'ngct'p'kpi "q'ngct'p'rt'qegui'c'pf' 'q'w'w'o'q'f'g'ni'* Londres, UK: Routledge, pp. 9-32.

ZIMMERMAN, B.J. (2002). “Becoming a self-regulated learner: an overview” *Vj'gqt'f' "k'p'vq' "Rt'ce'w'eg.* vol.41, issue 2 pp. 64-70.