



## Ética y sostenibilidad: buscando hueco en los planes de estudios

García Berdonés, Carmen <sup>a</sup>; Díaz Estrella, Antonio <sup>a</sup>; García Lagos, Francisco <sup>a</sup>; Herrero Reder, Ignacio <sup>a</sup>; Peña Martín, Juan Pedro <sup>a</sup>

<sup>a</sup>Departamento Tecnología Electrónica; Universidad de Málaga-Campus de Excelencia Internacional Andalucía Tech, berdones@uma.es; adiaz@uma.es; fgl@uma.es; iherrero@uma.es; jppena@uma.es

---

### **Abstract**

*This paper shows a proposal of teaching activities to develop ethical and sustainability competences. This proposal aims to enhance the limited development that has been detected in an electronic engineering degree by reducing teachers' reluctances to include these competences in their teaching. As future work, it must be verified that the desired improvement has been achieved and this work should be extended to other engineering degrees.*

**Keywords:** *Competences; Ethics; Sustainability; Electronics Engineering*

---

### **Resumen**

*Este trabajo muestra una propuesta de actividades docentes para el desarrollo de las competencias ética y sostenibilidad. Se pretende con ella mejorar el escaso desarrollo que de las mismas se ha detectado en un grado de Ingeniería electrónica, mediante la reducción de las reticencias del profesorado a su inclusión en su docencia. Queda como trabajo futuro medir hasta qué punto se ha conseguido la mejora y extender este trabajo a otros grados de Ingeniería.*

**Palabras clave:** *Competencias; Ética; Sostenibilidad; Ingeniería electrónica*

## Introducción, Justificación y Objetivos

Los principales marcos competenciales que establecen las capacidades que la Universidad debe desarrollar en los futuros ingenieros e ingenieras<sup>1</sup> recogen, además de competencias específicas (CE), diversas competencias generales (CG) entre las que se incluye la que aquí,

---

<sup>1</sup>EURACE : [eurace.iie.aneca.es/documentos/GUIA%20ACREDITA%20PLUS%20EURACE.PDF](http://eurace.iie.aneca.es/documentos/GUIA%20ACREDITA%20PLUS%20EURACE.PDF); ABET : [www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/criteria-for-accrediting-engineering-programs-2018-2019/#outcomes](http://www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/criteria-for-accrediting-engineering-programs-2018-2019/#outcomes); CDIO: <http://www.cdio.org/framework-benefits/cdio-syllabus>

abreviadamente, denominaremos *Ética y Sostenibilidad (CEyS)*. También contempla esta competencia la Orden CIN/352/200, que regula el Grado en Ingeniería de Sistemas Electrónicos (GISE) de la E.T.S. de Ingenieros de Telecomunicación (ETSIT) de la Universidad de Málaga (UMA).

El profesorado del GSIE viene realizando en los últimos años diferentes acciones con dos objetivos: 1.- Determinar el grado en el que están siendo desarrolladas las CG en el GSIE. 2.- Potenciar, en su caso, dicho desarrollo. Se presenta aquí el trabajo llevado a cabo para la CEyS. Como se expondrá después, se encontraron indicios de una cierta reticencia a su desarrollo en las aulas que, a su vez, podría explicar el pobre desarrollo de la competencia a lo largo del grado, que también se constató. Estas reticencias pueden responder al escaso tiempo que el desarrollo de las CE deja para el desarrollo de las CG y a la dificultad para su evaluación, debido a la fuerte componente actitudinal que se puede presuponer que CEyS contiene. La literatura recoge ambos factores como causantes de que las CG sean relegadas en las aulas (Krause, 2014). Además, en nuestra opinión, puede también contribuir un cierto desconocimiento por parte del profesorado de los temas concretos que se pueden abordar para su desarrollo. Así, para potenciar la presencia de CEyS en el GISE decidimos realizar una propuesta de actividades docentes que, en alguna medida, incidieran en las causas de las reticencias.

### **Trabajos Relacionados**

Krause (2014) también señala, como causa de que las CG no sean abordadas, que una parte del profesorado universitario entiende que su obligación se limita al desarrollo de las CE. Este mismo hecho es también apuntado para el caso de la *Ética* por Esteban Bara, Mellen Vinagre, & Buxarrais Estrada (2014) que también señalan a otro sector del profesorado que cree que la formación debe girar en torno a la reflexión del estudiante y a un tercer grupo que piensa que se debe conseguir, y por tanto evaluar, un comportamiento ético del alumnado. Es decir, el profesorado que sí se siente responsable, apuesta, respectivamente, por una evaluación bien formadora o bien sumativa. Esta disyuntiva también la planteamos en García-Berdónes, Peña-Martín, & Trujillo-Aguilera (2017), trabajo que presentaba los objetivos y resultados generales de un Proyecto de Innovación Educativa (PIE) de la UMA, desarrollado en el bienio 2015-17 y centrado en las CG en el GISE. La CEyS no se trató en aquella comunicación por las razones que señalaremos más adelante, aunque la competencia sí fue seleccionada como una de las CG a estudiar en el PIE y, de hecho, en el marco de ese PIE se ha realizado el presente trabajo. Trabajo que, por otro lado, se ha fundamentado en el estudio de algunas de las aportaciones de los numerosos autores que han tratado el desarrollo de la CEyS en los grados de ingeniería. Por restricciones de espacio, solo mencionaremos, a modo de ejemplo, que en la literatura se pueden encontrar propuestas tanto de actividades para asignaturas de primeros cursos (García Planas & Taberna, 2017) o terminales (Cabré García et al., 2013), como de cuestionarios para evaluar la ética profesional (Hirsch Adler, 2005).

## Trabajo Desarrollado. Resultados

Las acciones relacionadas con el primer objetivo, determinar la implantación de la CEyS en el GSIE, se muestran en la Tabla 1. Los resultados de a2 y a3 muestran la ya mencionada escasa implantación y las reticencias a mejorarla. Para proponer las actividades, segundo objetivo, se descompuso la CEyS en tres vertientes <sup>2</sup>cuyo contenido parecía más cercano al profesorado (reticencia por desconocimiento): *Integridad académica* (principios éticos que deben regir el comportamiento del alumnado), *Códigos profesionales* (códigos deontológicos de asociaciones de profesionales) y *Responsabilidad Social* (implicaciones de la práctica de la ingeniería). Para cada una, se identificaron sus objetivos de aprendizaje y las actividades para su desarrollo, con especial atención a: 1- si estas actividades podrían ser un complemento a las ya existentes para el desarrollo de otras competencias, añadiendo en todo caso alguna actividad extra (reticencia por falta de tiempo) y 2- si la evaluación podría tener un carácter formador<sup>3</sup> en vez de sumativo (reticencia a la evaluación). Esta información se muestra, muy resumida, en la Tabla 2.

## Conclusiones

Se han propuesto aquí una serie de actividades que, al hacer hincapié en las posibles reticencias del profesorado a la incorporación de la CEyS a su docencia, confiamos potencien el escaso desarrollo de la competencia en el GSEI, también recogido aquí.

**Tabla 1 Descripción y resultados de las acciones previas a la propuesta de actividades**

	Descripción	Resultados
a1	Identificación de la CEyS en la memoria de verificación del GISE <sup>4</sup> .	CB3.2- Reflexionar para emitir juicios sobre temas con relevancia social, científica o ética; G12.5- Comprender la responsabilidad ética y profesional; G15- Analizar y valorar impacto social y medioambiental.
a2	Administración de un cuestionario a coordinadores de asignaturas del GSEI para determinar el desarrollo de la CEyS en el plan de estudios.	30,3% de los coordinadores indicaron que en su asignatura se desarrollaba la CB3.2; un 18,2%, la G12.5 y un 3%, la G15. Números sensiblemente menores que los arrojados por otras CG, como la Comunicación (72,7%)
a3	Administración de un cuestionario al profesorado participante del PIE para recoger muestras de interés en la CEyS.	De entre las CG que se propusieron: CEyS, Comunicación, Segundo Idioma, Aprendizaje permanente y Trabajo en Grupo, CEyS fue la única que ninguno miembro del PIE eligió para desarrollar o potenciar en su asignatura (por eso la CEyS no se trató en la comunicación antes mencionada).

<sup>2</sup> Esta propuesta se inspira en la existencia de manuales de integridad académica en otra universidades, por ejemplo en las titulaciones del Massachusetts Institute of Technology (<https://integrity.mit.edu/>), de códigos éticos profesionales ya establecidos por ejemplo por la National Society of Professional Engineers o por Engineering Council de UK (<https://www.nspe.org/resources/ethics/code-ethics>; <https://www.engc.org.uk/standards-guidance/guidance/statement-of-ethical-principles/>) y de múltiples trabajos que no han podido ser mencionados por cuestiones de espacio, particularmente los provenientes de la Universidad Politécnica de Cataluña.

<sup>3</sup> Proponiendo al alumnado, como parte de su evaluación formadora, bien debates o bien la cumplimentación de cuestionarios sobre ética profesional como el propuesto por Hirsch Adler (2005).

<sup>4</sup> La numeración de las competencias responde a una subdivisión realizada por los autores de las macro competencias, generales (G) y básicas (B), descritas en la Orden CIN (García-Berdónés et al., 2017).

Tabla 2. Resumen de las actividades propuestas

Ver-tiente	Temática y/o ma-terial base	Integración con otras Comp.	Evaluación	Actividad extra
Integri-dad Aca-démica	Plagios y reglas de trabajo en grupo	Comunicación y/o Trabajo en grupo	Sumativa (parámetro extra de calidad en la ejecución de la actividad)	Formación
Respon-sabilidad Social	Huella ambiental, obsolescencia programada, Ciberseguridad, Copyright, etc.	Las cubiertas por el TFG	Sumativa (sostenibilidad requisito extra para el TFG)	Formación
		Depende de las CE de la asignatura	Formadora	Debate
Códigos Profesio-nales	Códigos deontológi-cos y/o cuestionarios de ética profesional	Gestión de proyec-tos	Sumativa (examen de co-nocimientos)	Formación
		Gestión de proyec-tos	Formadora	Debate/ Auto reflexión

Fuente Tablas 1 y 2: Elaboración propia

Este trabajo debe continuar, por un lado, midiendo hasta qué punto se consigue la implantación de la CEyS deseada y, por otro, extendiéndolo al resto de grados de la ETSIT. Ambas líneas ya han sido iniciadas en el marco del PIE 17-071 de la UMA (bienio 2017-19), que, junto al “I Plan Propio Integral de Docencia” de la UMA, financian parcialmente este trabajo.

## Referencias

- Cabré García, J. M., García Almiñana, J., García, H., López Álvarez, D., Sánchez Carracedo, F., Vidal López, E. M., & Alier Forment, M. (2013). La sostenibilidad en los proyectos de ingeniería. *ReVisión*, 6(2), 91-100.
- Esteban Bara, F., Mellen Vinagre, T., & Buxarrais Estrada, M. R. (2014). Concepciones del profesorado universitario sobre la formación ética y ciudadana en el Espacio Europeo de Educación Superior: un estudio de caso. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 11(3), 22-32.
- García-Berdones, C., Peña-Martín, J. P., & Trujillo-Aguilera, F. D. (2017). Coordinación del profesorado para el desarrollo de competencias transversales en un grado de ingeniería electrónica: estrategia y resultados. En *XXV Congreso de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas*, 25 CUIEET. (pp. 1209-1218). Badajoz.
- García Planas, M. I., & Taberna, J. (2017). La competencia de sostenibilidad y compromiso social en la asignatura de álgebra lineal en los grados de ingeniería. *Debates y Prácticas en Educación*, 2(2), 69-79.
- Hirsch Adler, A. (2005). Construcción de una escala de actitudes sobre ética profesional. *REDIE: Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 7(1).
- Krause, K.-L. D. (2014). Challenging Perspectives on Learning and Teaching in the Disciplines: The Academic Voice. *Studies in Higher Education*, 39(1), 2-19.