

Los retos educativos para la sostenibilidad en el marco de la Educación Superior

El laboratorio permanente de innovación CBE i³lab de la EHU

Coordinadores:

Itziar Rekalde Rodríguez

Aitor Mendia Urrutia



eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

CIP. Biblioteca Universitaria

Los **retos** educativos para la sostenibilidad en el marco de la Educación Superior [Recurso electrónico]: el laboratorio permanente de innovación CBE i3lab de la UPV/EHU / Itziar Rekalde Rodríguez, Aitor Mendiá Urrutia (coords.). – Datos. – [Leioa] : Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea, Argitaipen Zerbitzua = Servicio Editorial, 2025. – 1 recurso en línea : PDF (75 p.)

Modo de acceso: World Wide Web.

Incluye referencias bibliográficas.

ISBN: 978-84-1319-665-7

1. Enseñanza universitaria – Innovaciones. 2. Educación – Investigación – Metodología. 3. Desarrollo sostenible. 4. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea. I. Rekalde Rodríguez, Itziar, coord. II. Mendiá Urrutia, Aitor, coord.

(0.034)371.3

(0.034)378

Mención al Servicio de Asesoramiento Educativo/Hezkuntza Laguntzarako Zerbitzua
y al Laboratorio Permanente CBE i3lab que depende de ese servicio

© Servicio de Publicaciones de la Universidad del País Vasco
Euskal Herriko Unibertsitateko Argitaipen Zerbitzua

ISBN: 978-84-1319-665-7

Índice

Prólogo	
Itziar Rekalde, Aitor Mendia	4
EmPACT i³: el reto de aprender y enseñar en un entorno de aprendizaje transdisciplinar y transfronterizo	
Pilar Gil-Molina, Olatz Zinkunegi-Goitia	8
El reto de la animación a la lectura desde la ludificación: una experiencia con <i>Libreplume</i>	
Itziar Rekalde-Rodríguez, Esther Cruz-Iglesias, Aitor Mendía-Urrutia	16
Retos, sostenibilidad y cultura: aplicando CBE en Humanidades	
Frederik Verbeke	25
Taller Internacional de Desarrollo de Productos y Procesos Alimentarios	
Ainhoa Ruiz-Aracama, Encarnación Goicoechea-Osés.	35
Sarriko Sostenible. Aprendizaje Basado en Retos	
Maite Ruiz Roqueñi, Lidia García Zambrano, Yolanda Chica Paez	43
Educación basada en retos: lucha contra la pobreza mediante el acceso al agua segura en Idjwi (RD del Congo)	
Maddi Garmendia Antin, Idoya Pellejero Salaberria.	52
Implementación de una metodología de Aprendizaje Basado en Retos en la asignatura Robótica Avanzada	
Edorta Carrascal Lekunberri.	63
La contribución de la Criminología para una política criminal humana y reduccionista de la prisión	
Gema Varona Martínez.	71

Prólogo

El modelo educativo i³ (*ikaskuntza* —enseñanza— x *ikerkuntza* —investigación— x *iraunkortasuna* —sostenibilidad—) de la UPV/EHU intenta dar respuesta a los grandes retos que las universidades enfrentan en la actualidad: diseñar planes de estudio que respondan a las necesidades de aprendizaje del alumnado del siglo XXI para que sepan afrontar los desafíos de transición ecológica y social, e intensificar la empleabilidad del alumnado para que el tránsito a la vida laboral sea fluida y ágil. En este sentido, la fórmula que representa el modelo educativo i³ es una alegoría a la capacidad multiplicadora de la combinación de sus elementos en los que se desea incidir al tomar decisiones que repercuten a la comunidad universitaria. Siguiendo el Plan Estratégico de la UPV/EHU 2022-2025 y el Plan Universitario 2023-25 se puso en marcha el laboratorio permanente *Challenge Based Education* (CBE) entendido como una unidad orientada al desarrollo y consolidación de esta metodología para la enseñanza-aprendizaje. Como recoge la Resolución de 10 de noviembre de 2023, este laboratorio se centra en avanzar en el estudio relacionado con la metodología CBE de manera coherente y alineada con el proyecto ENLIGHT del consorcio de universidades europeas.

Desde ENLIGHT se entiende el CBE como un enfoque multidisciplinar impulsado por el alumno, en el que los y las estudiantes trabajan en colaboración para desarrollar soluciones a problemas reales y auténticos, en los ámbitos medioambiental, social, económico y político. El alumnado asume la responsabilidad de su propio aprendizaje, y el profesorado proporciona orientación, conocimientos especializados, así como facilita el debate y la colaboración.

Esta metodología se basa en diferentes teorías educativas y métodos pedagógicos, como el aprendizaje basado en problemas y proyectos, y el aprendizaje basado en la indagación (Leijon *et al.*, 2022; Sukacké *et al.*, 2022). Es una metodología retadora y desafiante, en tanto que le supone al alumnado el acercamiento a un problema real, complejo y relevante al que tiene que dar solución (López-Fraile *et al.*, 2021), y se entiende como un puente metodológico entre el contexto académico y el mundo profesional (Pinto y Soto, 2021). En ella se diluyen los roles de la persona formadora y el alumnado, y se incorporan profesionales y/o agentes externos (futuros/as empleadores/as), que participan como actores implicados en el desarrollo de las competencias de los y las estudiantes (Agüero *et al.*, 2019).

Si bien es adecuada para impulsar las competencias técnicas propias de los estudios que se cursan, se desarrollan, así mismo, competencias transversales para el desempeño de una profesión, como el trabajo en equipo, la comunicación, el liderazgo y la creatividad (Kohn Rådberg *et al.*, 2020; Pérez-Rodríguez *et al.*, 2022; Portuguese y Gomez, 2020; Rodríguez-Chueca *et al.*, 2020). Además, la utilización de esta metodología provoca un impacto social, ambiental, económico y político a través de las respuestas sostenibles que el alumnado ofrece en el territorio (van den Beemt *et al.*, 2023).

Al objeto de visibilizar, compartir, reflexionar y dar valor a las experiencias de innovación asentadas en esta metodología, se propuso desde el laboratorio permanente en CBE i³lab la I Jornada *Compartiendo experiencias basadas en CBE i³ en la UPV/EHU: el laboratorio permanente CBE i³lab*. Fue diseñado como un encuentro interno para el profesorado de la UPV/EHU y tuvo lugar el 23 de mayo de 2025 en el Campus de Gipuzkoa, edificio Carlos Santamaría, en el que tiene su sede el laboratorio. A continuación, se recoge una imagen de las personas participantes en la jornada.



IMAGEN

Participantes en la I Jornada
Compartiendo experiencias basadas en CBE i³ en la UPV/EHU:
el laboratorio permanente CBE i³lab

Fuente. Servicios audiovisuales de la UPV/EHU, permisos de utilización y reproducción.

Se presentaron ocho aportaciones desde el campo de la Ingeniería Civil y de Automoción, el campo de la Salud, Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, el campo de la Economía y Empresa, el de las Humanidades desde el Grado en Filología, y el campo de las Ciencias Sociales y Jurídicas desde el Grado en Criminología y Pedagogía. Así como una experiencia en la que se recoge la participación de diferentes grados de la UPV/EHU a través del proyecto EmPACT i³.

Las ocho aportaciones que se recogen presentan matices y alcances distintos; unas se circunscriben a la acción con el grupo de alumnado de aula, otras son experiencias a nivel de facultad, otras intergrados y transfronterizas. Pero todas ellas comparten en sus diseños y plan-

teamientos la implicación de agentes sociales arraigados en el territorio que co-acompañan, junto al profesorado, en el proceso de aprendizaje del alumnado.

Todas estas experiencias de innovación docente son expresiones de trabajos llevados a cabo para potenciar el desarrollo sostenible; a través de incidir en procesos reflexivos que le llevan al alumnado a un aprendizaje transformador y, a través de incidir en el territorio con sus acciones. Pero son, también, experiencias en las que los docentes se embarcan con ilusión desde el convencimiento de que siempre hay un amplio rango de mejora en la actividad docente.

Solo queda agradecer al SAE/HELAZ su ayuda y apoyo en la organización de la jornada como en la publicación de este trabajo, al profesorado participante en la jornada porque sin su intervención este encuentro no hubiera sido posible, así como al profesorado en general de la UPV/EHU que se interesa y se esfuerza por innovar la docencia universitaria.

Itziar Rekalde y Aitor Mendia

REFERENCIAS

- Agüero, M.M., López, L.A., & Pérez, J. (2019). El aprendizaje basado en retos como modelo de aprendizaje profesionalizante. Caso del programa Universidad Europea con Comunica+A. Vivat Academia. *Revista de Comunicación*, 149, 1-25. <https://doi.org/10.15178/va.2019.149.1-24>
- Kohn Rådberg, K., Lundqvist, U., Malmqvist, J. & Hagvall Svensson, O. (2020) From CDIO to challenge-based learning experiences – expanding student learning as well as societal impact?, *European Journal of Engineering Education*, 45:1, 22-37, DOI: 10.1080/03043797.2018.1441265
- Leijon, M. Gudmundsson, P., Staaf, P. & Christersson, C. (2022). Challenge based learning in higher education– A systematic literature review, *Innovations in Education and Teaching International*, 59:5, 609-618, DOI:10.1080/14703297.2021.1892503
- López-Fraile, L.A., Agüero, M.M., y Jiménez-García, E. (2021). Efecto del aprendizaje basado en retos sobre las tasas académicas en el área de comunicación de la Universidad Europea de Madrid. *Formación Universitaria*, 14, 65-74. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062021000500065>
- Pérez-Rodríguez, R., Lorenzo-Martin, R., Trinchet-Varela, C.A., Simeón-Monet, R.E., Miranda, J., Cortés, D., Molina, A. (2022). Integrating Challenge-Based-Learning, Project-Based-Learning, and Computer-Aided Technologies into Industrial Engineering Teaching: Towards a Sustainable Development Framework. *Integration of Education*. 26(2), 198-215. DOI: <https://doi.org/10.15507/1991-9468.107.026.202202.198-215>
- Pinto, J.A., y Soto, J.A. (2021). *Challenge-Based Learning: Un Puente Metodológico entre la Educación Superior y el Mundo Profesional*. Thomson Reuters Aranzadi.
- Portuguez, M. & Gomez, M.G. (2020). Challenge based learning: Innovative pedagogy for sustainability through e-learning in higher education. *Sustainability*, 12, 4063. <https://doi.org/10.3390/su12104063>
- Rodríguez-Chueca, J., Molina-García, A., García-Aranda, J.C., Pérez, J. & Rodríguez, E. (2020) Understanding sustainability and the circular economy through flipped classroom and challenge-based learning: an innovative experience in engineering education in Spain, *Environmental Education Research*, 26:2, 238-252, DOI:10.1080/13504622.2019.1705965

- Sukackè, V.; Guerra, A.O.P.d.C.; Ellinger, D.; Carlos, V.; Petronien' e, S.; Gaiži - unien' e, L.; Blanch, S.; Marbà-Tallada, A.; Brose, A. (2022). Towards Active Evidence-Based Learning in Engineering Education: A Systematic Literature Review of PBL, PjBL, and CBL. *Sustainability*, 14, 13955. <https://doi.org/10.3390/su142113955>
- van den Beemt, A., van de Watering, G. & Bots, M. (2023). Conceptualising variety in challenge-based learning in higher education: the CBL-compass, *European Journal of Engineering Education*, 48:1, 24-41, DOI: 10.1080/03043797.2022.2078181

EmPACT i³: el reto de aprender y enseñar en un entorno de aprendizaje transdisciplinar y transfronterizo

Pilar Gil-Molina, Olatz Zinkunegi-Goitia

Facultad de Educación, Filosofía y Antropología (Donostia) (UPV/EHU)

pilar.gil@ehu.eus

Resumen

El proyecto EmPACT i³ de la convocatoria Interreg-Poctefa 2024-27 pretende promover la empleabilidad del alumnado del territorio transfronterizo Nueva Aquitania-Euskadi a través de la metodología de educación basada en retos (Challenge Based Education, CBE). Un grupo de alumnado y profesorado de diferentes titulaciones de la Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU) y de la Universidad de Burdeos (UBx) trabaja junto con entidades públicas y privadas para impactar en una serie de retos sociales del territorio que se vinculan a alguna de estas áreas: 1. Salud y sostenibilidad de los océanos con foco en la contaminación por plásticos; 2. energías renovables marinas y, 3. economía circular.

Palabras clave

Challenge Based Education (CBE), Empleabilidad, Sostenibilidad, Educación Superior, Interdisciplinariedad.

INTRODUCCIÓN

El proyecto EmPACT i³ *EmPleabilidad con imPACTo* es un proyecto financiado por el programa Interreg-Poctefa (2024-27). Este proyecto da continuidad a la experiencia previa del programa Ocean i³ (Gil-Molina *et al.*, 2024; Rekalde-Rodríguez *et al.*, 2023), y su objetivo principal es mejorar la empleabilidad de calidad y con alta cualificación en el territorio transfronterizo de Euskadi y Nueva Aquitania, abordando los retos que plantean la transición ecológica y la transformación social, en colaboración con los agentes sociales del territorio.

La colaboración entre las universidades y las entidades del territorio resulta clave porque la base del proyecto es la cooperación entre disciplinas y entre distintos tipos de agentes: estudiantado, profesorado e investigadores de diversos grados de la UPV/EHU y de la UBx conforman, junto con agentes sociales locales, una comunidad transdisciplinar (ver imagen 1).



IMAGEN 1

La comunidad de EMPACT i³ en el curso 24/25

Fuente. Euskampus Fundazioa.

A través de esta cooperación se busca conectar el conocimiento académico con las necesidades sociales reales, entendiendo el proyecto como un proceso de innovación con impacto positivo en su contexto. Para ello, el estudiantado se implica en realidades laborales transfronterizas mediante encuentros con la comunidad y estancias cortas en entidades del territorio, desarrollando micro proyectos.

El desarrollo del proyecto se apoya en la metodología *Challenge Based Education* (CBE), que plantea al alumnado la búsqueda de soluciones a problemas reales mediante acciones concretas (Nichols *et al.*, 2016). Esta metodología permite al estudiantado aplicar sus competencias de forma significativa y práctica, promoviendo un aprendizaje profundo a través de la colaboración, y la innovación para afrontar retos sociales (Gallagher y Savage, 2023).

EmPACT i³ se centra en tres ámbitos fundamentales: la sostenibilidad y salud de los océanos, las energías renovables marinas y la economía circular (Euskampus Fundazioa)¹. En este contexto es esencial la participación activa de los agentes sociales, ya que contribuyen a integrar el trabajo del estudiantado en contextos reales, evalúan sus propuestas y dan respuesta conjunta a los retos planteados. Algunos de los agentes sociales que participan en el proyecto son los siguientes: GUREAK, Libreplume, Rivages Protech, Socorrismo para surfistas, PARC/MACS.

Durante este proceso, el estudiantado desarrolla competencias transversales y multidisciplinares orientadas a la sostenibilidad, preparándose así para adaptarse a las demandas del entorno profesional futuro (Zinkunegi-Goitia y Rekalde-Rodríguez, 2022).

OBJETIVOS

Este trabajo tiene como objetivo describir un proyecto de innovación en educación superior, con el fin de identificar sus características, retos, oportunidades y posibles aportes transferibles a otros contextos educativos. Para ello, se han concretado los siguientes objetivos específicos:

1. Describir el proyecto EmPACT i³, como proyecto de innovación en educación superior de carácter interdisciplinar, multicultural, multilingüe y transfronterizo.
2. Señalar algunos retos y oportunidades que este proyecto supone para el alumnado y el profesorado.

METODOLOGÍA

EmPACT i³ emplea la metodología de educación basada en retos o Challenge Based Education-CBE (Nichols *et al.*, 2016), en la línea de la Universidad Europea ENLIGHT².

¹ <https://www.euskampus.eus/es>

² <https://www.ehu.eus/es/web/enlight>

EmPACT i³ da continuidad a otros proyectos de aprendizaje basado en retos como Oceani3, que además de emplear esta metodología se orientaba al desarrollo en el alumnado de competencias transversales y de empleabilidad (Evans, 2019; Gil-Molina *et al.*, 2024; Rekalde-Rodríguez *et al.*, 2023; Zinkunegi-Goitia y Rekalde-Rodríguez, 2022).

Esta metodología se alinea también con el modelo educativo de la UPV/EHU IKD i3, esto es, ikaskuntza-ikerketa-iraunkortasuna o aprendizaje-investigación-sostenibilidad³.

El alumnado participante ha de realizar un proyecto relacionado con un reto del territorio. En primer lugar, su participación en EmPACT i³ supone que el alumnado se comprometa a participar en tres talleres organizados por el proyecto en los que habrá de colaborar con otro alumnado, profesorado y agentes sociales del territorio vasco-neoaquitano para: 1. Definir los retos y su impacto; 2. Realizar el seguimiento del trabajo realizado en torno al reto y construir una visión o mapa compartido del impacto colectivo; y, 3. Valorizar los resultados obtenidos y proponer futuras líneas de actuación (ver imagen 2).



IMAGEN 2

Primer taller de EmPACT i³ del curso 24/25

Fuente. Euskampus Fundazioa.

En segundo lugar, el alumnado ha de realizar una estancia de una semana en la entidad del territorio vasco-neoaquitano vinculada al reto con el que se ubica su trabajo.

³ <https://www.ehu.eus/es/web/iraunkortasuna/ehuagenda-2030/ikd-i3-estrategia>

Finalmente, a través de la narrativa de las actividades realizadas y la valoración de éstas en un cuaderno de bitácora ha de identificar el impacto de EmPACT i³ en el desarrollo de sus competencias para la empleabilidad. Este cuaderno de bitácora se va realizando a lo largo del proceso en la plataforma *Euskampus Digital* y se incluye como anexo en su Trabajo de Fin de Grado (TFG), Trabajo de Fin de Máster (TFM), memoria de prácticas o proyecto de asignatura al que se haya vinculado el reto.

En todo este proceso de aprendizaje, investigación y sostenibilidad, el alumnado cuenta con el acompañamiento del profesorado de ambas universidades y de los y las agentes del territorio. Además, el proyecto de innovación es a su vez un proyecto de investigación en el que participan miembros del grupo de investigación *IkasGaraia*⁴ que ha participado en el diseño del proyecto y que está realizando el seguimiento y la evaluación del mismo.

RESULTADOS E IMPACTO DE LA EXPERIENCIA

En el momento de presentación de este trabajo, el proyecto no ha finalizado, por lo que todavía no se han podido valorar los resultados alcanzados por cada uno de los micro-proyectos que se están realizando, ni tampoco se ha podido evaluar su impacto en las competencias de empleabilidad en el alumnado.

Se han realizado los tres talleres programados para este curso 2024-25 y se han llevado a cabo un total de 29 estancias de prácticas, el alumnado de UPV/EHU ha realizado 15 y el alumnado de la UBx 14 (ver imagen 3). Está previsto que el itinerario formativo EmPACT i³ continúe en el curso 2025-26 con un mayor número de estancias de prácticas (veinticinco para el alumnado de cada universidad).



IMAGEN 3

Imagen de una estancia de prácticas

Fuente. Euskampus Fundazioa.

⁴ <https://ikasgaraia.eus/es/>

No obstante, las acciones realizadas hasta la fecha han permitido constatar que este proyecto está suponiendo todo un reto para todas las personas participantes en el mismo. La complejidad lingüística, cultural, territorial, disciplinar, etc. del mismo es en sí misma una riqueza, pero supone en ocasiones tener que gestionar la incertidumbre y encontrar respuestas a cuestiones no previstas abordándolas con creatividad, esfuerzo y trabajo colaborativo.

CONCLUSIONES

El proyecto EmPACT i³ ha permitido construir una comunidad transfronteriza basada en la transdisciplinariedad y el multilingüismo. Se está fomentando una ciudadanía eurorregional a través de la interculturalidad y la diversidad lingüística. El estudiantado se aproxima a la realidad laboral gracias a la movilidad transfronteriza, en espacios protegidos de aprendizaje (ver imagen 4). Con el acompañamiento del profesorado y en conexión con equipos de investigación, se están desarrollando proyectos vinculados a retos sociales, en colaboración con agentes del territorio. A través de los micro-proyectos y las estancias de movilidad el estudiantado está adquiriendo competencias clave para una empleabilidad con impacto en el contexto de la transición ecológica y social y ampliando sus perspectivas de desarrollo profesional.



IMAGEN 4

Taller transfronterizo multi-actividad del proyecto EmPACT i³

Fuente. Euskampus Fundazioa.

IMPLICACIONES EN LOS ODS

El proyecto EmPACT i³ incide directamente en varios Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):

- ODS 4 Educación de calidad: Promueve una educación superior innovadora basada en metodologías activas como la *Challenge Based Education*, fomenta el aprendizaje profundo, y fortalece competencias clave para el futuro laboral en contextos reales y transfronterizos. Además, impulsa la formación interdisciplinaria y el pensamiento crítico.
- ODS 12 Producción y consumo responsables: El proyecto también trabaja el eje de la economía circular, promoviendo enfoques de sostenibilidad en el uso de recursos, la reutilización de materiales y la reducción de residuos.
- ODS 13 Acción por el clima: Los proyectos desarrollados por el estudiantado abordan retos relacionados con la transición ecológica, como las energías renovables marinas o la reducción de contaminación en los océanos, fomentando soluciones sostenibles y adaptativas frente al cambio climático.
- ODS 14 Vida submarina: Uno de los tres ejes temáticos del proyecto es la salud y sostenibilidad de los océanos, incluyendo la reducción de la contaminación por plásticos y la concienciación sobre la conservación marina.
- ODS 17 Alianzas para lograr los objetivos: Fomenta la colaboración entre universidades, instituciones, agentes sociales y estudiantes de diferentes disciplinas y territorios. Es un ejemplo claro de cooperación internacional e interinstitucional.
- ODS 17+1 Diversidad lingüística y cultural. El proyecto promueve activamente el uso de diferentes lenguas visibilizando el valor del multilingüismo (euskera, castellano y francés) y especialmente del euskera. Asimismo, fomenta la interculturalidad en una comunidad transfronteriza, fortaleciendo la ciudadanía eurorregional desde el respeto a las lenguas y culturas del territorio.

TRANSFERIBILIDAD DE LA EXPERIENCIA

La experiencia EmPACT i³ puede ser transferible a otras titulaciones y facultades por su enfoque metodológico y territorial. La metodología *Challenge Based Education* permite adaptarse a múltiples disciplinas, conectando el aprendizaje con retos reales. La creación de comunidades transdisciplinares y multilingües puede replicarse en otros contextos donde la colaboración entre universidad y agentes sociales sea posible. Asimismo, el desarrollo de proyectos vinculados a la sostenibilidad resulta aplicable a diversas áreas de conocimiento. El formato de micro-proyectos y estancias cortas facilita su integración curricular. Finalmente, el impulso de competencias para la empleabilidad con impacto y la ciudadanía intercultural lo convierte en un modelo exportable a otros entornos universitarios, especialmente esos entornos transfronterizos.

AGRADECIMIENTOS

Las autoras agradecen el apoyo de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU), Grupo de Investigación *IkasGaraia: Educación, Cultura y Desarrollo Sostenible*, financiado por el Gobierno Vasco (grupo de investigación tipo A, IT1637-22).

REFERENCIAS

- Evans, T.L. (2019). Competencies and pedagogies for Sustainability Education. A Roadmap for Sustainability Studies Program Development in Colleges and Universities. *Sustainability*, 11 (19), 5526. <https://doi.org/10.3390/su11195526>
- Gallagher, S. L. & Sauvage, T. (2020). Challenge-based learning in higher education: an exploratory literature review. *Teaching in Higher Education*, 28(6), 1135-1157. <https://doi.org/10.1080/13562517.2020.1863354>
- Gil-Molina, P.; Cruz-Iglesias, E. & Rekalde-Rodríguez, I. (2024). Developing competences in a cross-border interdisciplinary project: student and teacher perceptions of the Ocean i3 project. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 21(1). <https://doi.org/10.53761/677rfm42>
- Nichols, M., Cator, K., & Torres, M. (2016) *Challenge Based Learner User Guide*. Digital Promise.
- Rekalde-Rodríguez, I., Gil-Molina, P. & Cruz Iglesias, E. (2023), Institutional teaching choreographies in education for sustainability in times of pandemic: the Ocean i3 project. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 24 (9), 1-20. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-02-2022-0039>
- Zinkunegi-Goitia, O. & Rekalde-Rodríguez, I. (2022). Employability within an Education for Sustainability Framework: The Oceani3 Case Study. *Education Sciences*, 12, 277. <https://doi.org/10.3390/educsci12040277>

El reto de la animación a la lectura desde la ludificación: una experiencia con *Libreplume*

Itziar Rekalde-Rodríguez, Esther Cruz-Iglesias, Aitor Mendiá-Urrutia

Departamento de Didáctica y Organización Escolar.
Facultad de Educación, Filosofía y Antropología (Donostia) (UPV/EHU)
itziar.rekalde@ehu.eus

Resumen

Este trabajo se enmarca dentro del Proyecto *EmPACT i³ Empleabilidad con impacto*, financiado por Interreg-Poctefa (2024-27), y nos acerca al estudio realizado por dos estudiantes de 4.º curso del Grado en Pedagogía de la UPV/EHU para abordar su Trabajo de Fin de Grado. El reto se ha centrado en impulsar la animación a la lectura de niños y niñas, y jóvenes a través de la ludificación —dos *escape room*— en torno a la salud y sostenibilidad de los océanos. El agente social con el que se ha colaborado ha sido la asociación *LibrePlume* de Baiona, que ha trabajado colaborativamente con tres docentes del Grado en Pedagogía que directamente han estado implicados como directores de los trabajos y, de manera extensa, con toda la comunidad que conforma EmPACT i³ (profesorado de la UPV/EHU y de la Universidad de Burdeos de diferentes grados, otros agentes sociales que han participado en la edición del 2024-25, y *Euskampus Fundazioa*). A la luz de la indagación realizada en la literatura científica, y gracias al contraste de la comunidad EmPACT i³, los dos estudiantes han implementado el diseño de los dos *escape room* en el día Internacional del libro de Bayona, y los han evaluado a través de una valoración de 365 grados.

Palabras clave

Challenge Based Education, Trabajo de Fin de Grado, Educación Superior, Ludificación, Sostenibilidad.

INTRODUCCIÓN

El trabajo que se presenta, se enmarca dentro del Proyecto *EmPACT i³ Empleabilidad con impacto*, financiado por Interreg-Poctefa (2024-27). La finalidad de este proyecto es la de promover una empleabilidad de calidad y alta cualificación, abordando los retos de la transición ecológica y social en el territorio transfronterizo de Euskadi y Nueva Aquitania. Para ello, se reúnen diversos agentes territoriales, así como profesorado investigador y alumnado de diferentes grados de la UPV/EHU y de la Universidad de Burdeos (UBx), creando una comunidad transdisciplinar. Para desarrollar el proyecto se realizan talleres transfronterizos en los que se trabaja desde la metodología *Challenge Based Education* (CBE) o Educación Basada en Retos (Enlight, 2024), centrándose en tres ámbitos: la salud y sostenibilidad de los océanos, las energías renovables marinas y, la economía circular (Euskampus Fundazioa, 2024).

En este contexto, los agentes sociales del territorio llevan a cabo una labor clave al participar en los talleres transfronterizos, contrastar las ideas, propuestas y prototipos del alumnado, y realizar el seguimiento de las actividades del alumnado durante su estancia en la entidad. Todo ello con el objetivo de dar respuesta al reto planteado.

En este caso, la asociación *LibrePlume*, fundada en 2002 en Baiona, ha sido la entidad con la que más estrechamente se ha colaborado. *LibrePlume* se encuentra situada en un barrio caracterizado por su diversidad multicultural, y su localización responde al compromiso de esta asociación con la dimensión social, facilitando la integración de las familias recién llegadas a través de la lectura y la cultura en general. En concreto, *LibrePlume* tiene como propósito el promover la literatura infantil y juvenil sacando el libro del contexto escolar y otorgándole un carácter más lúdico y placentero para los y las menores. De hecho, manifiestan la necesidad de rescatar la lectura de libros como una actividad para el disfrute en el tiempo de ocio de los niños y las niñas. De ahí que, utilizando el potencial educativo que tiene el juego, se hayan inspirado las intervenciones en la modalidad de *escape room* donde las actividades impulsan a mantener una interacción directa con los libros; manipulándolos, explorándolos, leyéndolos y experimentando el placer de hallar respuestas a los enigmas de la vida. Los *escape room* han sido una actividad más ofertada, en abril de 2025, desde el Festival *Bouquinville Ttikia* organizado por *LibrePlume* en Baiona. Este festival se viene realizando anualmente desde 2009, en colaboración con el *Instituto Cultural Vasco*, y considerado como evento en la *Agenda Cultura Vasca en Familia*.

OBJETIVOS

Este trabajo tiene por finalidad el describir la intervención educativa que, asentada en la metodología CBE i³, se ha diseñado, implementado y evaluado para fomentar la literatura infantil mediante *escape room* ambientado en la salud y sostenibilidad de los océanos en un contexto no formal. A través de esta intervención, se busca sensibilizar a las y los menores y a sus familias respecto a los diversos factores que influyen en la sostenibilidad y el bienestar de los océanos y el litoral, al tiempo que se ofrece una oportunidad para disfrutar junto a la familia a través del juego. Los objetivos específicos de la intervención han sido:

- Diseñar una intervención para que las y los menores, junto a sus familias, puedan resolver enigmas haciendo uso de los libros de manera lúdica en torno a la temática de la salud y la sostenibilidad de los océanos y el litoral.
- Implementar la intervención para que las y los menores, junto a sus familias, logren salir de la sala en el tiempo estimado siguiendo el flujo del juego y fomentando un rol activo en la resolución de los enigmas.
- Valorar la intervención educativa con el fin de identificar áreas de mejora y formular propuestas de optimización, a través de instrumentos de evaluación cuantitativa y cualitativa.

METODOLOGÍA

Los orígenes del CBE los hallamos en el *Challenge Based Learning* (CBL) (Apple, 2010) como metodología asentada en un desafío donde se generan soluciones locales y apropiadas para el entorno, provocando experiencias que se crean dentro del mismo y potencian el aprendizaje del alumnado (Nichols *et al.*, 2016). En el marco de la Educación Superior, esta metodología potencia la colaboración entre académicos y el tejido socio-económico del territorio, así como el abordaje de los ODS con el objetivo de formar profesionales responsables, críticos y con conciencia global (Leijon *et al.*, 2022; López-Fraile *et al.*, 2021). CBE es la metodología asumida por las universidades que conforman la alianza *Enlight* y donde el alumnado trabaja en colaboración para desarrollar respuestas a problemas reales y auténticos del medioambiente, sociales, económicos y políticos. El alumnado asume la responsabilidad de su propio aprendizaje, y el profesorado proporciona orientación y conocimientos especializados y, facilita el debate y la colaboración (Enlight, 2024). El modelo educativo de la UPV/EHU i³ (*Ikaskuntza/aprendizaje x Ikerkuntza/investigación x Iraunkortasuna/sostenibilidad*), entiende que la capacidad de aprender multiplicada por la de investigar no es suficiente si no se ponen en el punto de mira los grandes retos del planeta que son, actualmente, los ODS (SAE/HELAZ, 2023). De ahí que la metodología CBEi³ utilizada para esta experiencia en concreto, conjuga las fases de una metodología didáctica basada en retos, con el modelo que la UPV/EHU impregna a todos los ámbitos de su actividad académica. Para esta experiencia los hitos más significativos desplegados para desarrollar la metodología CBEi³ han sido (véase tabla 1):

TABLA 1
Hitos más significativos para desarrollar la metodología CBE i³

Hitos	Qué	Quienes	Dónde y cuándo
<i>Compromiso</i> Con el reto y el aprendizaje	Encuentro de trabajo para comenzar con el planteamiento de los retos de EmPACT i3	Profesorado y agentes sociales EmPACT i3	— Encuentro en FI-COBA, 23 de junio 2024
<i>Big Idea</i> Concepto que inspira el reto	Sostenibilidad y bienestar del océano	3 docentes, Grado en Pedagogía (UPV/EHU) y agente social de LibrePlume	— Plataforma Euskampus Digital, reuniones online de junio a diciembre de 2024
<i>Pregunta esencial</i> Problema que se tiene	¿Qué pasará con los océanos y los mares si no cambiamos nuestros hábitos de comportamiento?	3 docentes y 2 estudiantes del Grado en Pedagogía (UPV/EHU) y el agente social de <i>LibrePlume</i>	— 1.º Workshop, FI-COBA, 13 de febrero de 2025.
<i>Reto</i> Generador de aprendizaje	¿Sensibilicemos a través de la literatura a los y las menores para que protejan y cuiden los océanos!		— Plataforma Euskampus Digital.
<i>Investigación</i> Respuesta/solución al reto	Indagar en torno al fomento de la literatura infantil y juvenil mediante escape room ambientado en la salud y sostenibilidad de los océanos		— Estancia en LibrePlume Baiona y visita a las instalaciones de la Escuela Jules Ferry de Baiona.
<i>Preguntas guía</i> Aquellas preguntas que guían la indagación	– Qué genera en el océano la contaminación por plásticos. – Cómo se produce la contaminación química de los océanos. – Consecuencias de la pesca ilegal y excesiva. – Cómo diseñar, desarrollar y evaluar un <i>escape room</i>. – Qué factores intervienen en la animación a la lectura.		
<i>Actividades</i> Aquellas actividades que se realizan para dar respuesta a las preguntas guía	– Revisión bibliográfica. – Consulta fondos literatura infantil. – Estancia en <i>LibrePlume</i> – Propuesta de diseño de los <i>escape room</i>. – Contraste y orientación por el agente social. – Seguimiento por parte del profesorado. – ...		
<i>Recursos</i> Aquellos recursos que se necesitan para desarrollar las actividades	– Fondos bibliográficos. – Material audiovisual, fungible, de desecho. – <i>Attrezzo</i>. – ...		

Hitos	Qué	Quienes	Dónde y cuándo
<i>Acción</i> Puesta en práctica respuesta/solución	Puesta en práctica de dos sesiones de cada uno de los <i>escape rooms</i> para niños/as y jóvenes ambientados en la salud y sostenibilidad de los océanos	Estudiantes del Grado en Pedagogía (UPV/EHU)	– Contraste con la comunidad EmPACT i3 en el 2.º Workshop, FICOBA, 10 de abril de 2025.
<i>Implementación</i> Desarrollo en el territorio de la respuesta/solución	Implementación <i>Escape rooms</i> : «Escapa si puedes: navegando en un mar de libros»		Festival Bouquinville Ttikia, Baiona 19 de abril 2025.
<i>Evaluación</i> Valoración de la puesta en práctica	– Rueda socrática (menores). – Cuestionario-código QR (familias). – Observación-lista de control de las sesiones (estudiantes). – Panel de control del <i>escape room</i> (trayectoria de los enigmas). – Libro sobre la experiencia (escritura libre para las personas participantes).		– Contraste a través de la Plataforma Euskampus Digital y reuniones <i>online</i> .
<i>Difusión</i> Compartir la experiencia y la solución en el territorio	– Exposición del mural y libro colaborativo confeccionados por los y las participantes en el <i>escape room</i> en la Casa de Cultura de Baiona el 22 de abril de 2025. – Presentación del TFG a la II Edición de Premios en Innovación Sostenible Universitaria —CreaImpacTo—, en mayo de 2025. – Presentación del trabajo en torno al reto en el 3.º Workshop, FICOBA, 13 de junio de 2025. – VIII Congreso de estudiantes de la UPV/EHU. Nuestros Trabajos Fin de Grado (TFG) sirven para transformar el mundo, en octubre de 2025.		

RESULTADOS E IMPACTO DE LA EXPERIENCIA

Los resultados más significativos que se han obtenido tras esta experiencia son los siguientes:

—El desarrollo de 2 TFGs asentados en la metodología CBEi³.

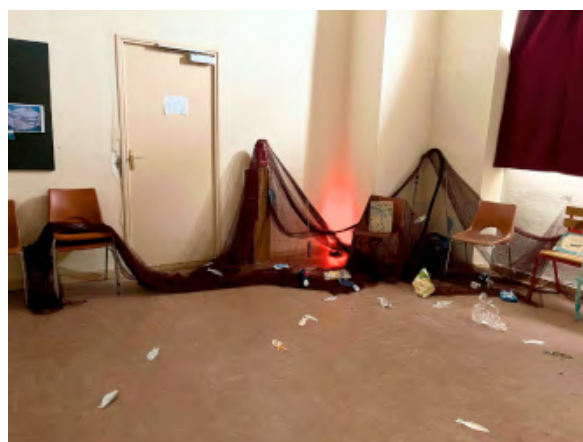
La EDS, así como las pedagogías transformadoras, requiere de metodologías que fomenten un aprendizaje activo por parte del alumnado. Gracias a los hitos presentados en el apartado anterior se han llevado a cabo las intervenciones educativas en un contexto no formal a través de la puesta en marcha de dos *escape room*. Pero, los TFGs asentados en esta metodología superan el diseño, desarrollo y evaluación de la intervención directa porque:

- a) Requieren que la participación del alumnado sea activa y colaborativa en el marco del proyecto EmPACT i³: workshops, tareas online a través de *Euskampus Digital...*
 - b) Son trabajos con una base científica que han requerido de una revisión de la literatura actualizada sobre el sentido de la EDS en contextos no formales de educación, la necesidad de impulsar la animación a la lectura en niños, niñas y adolescentes, así como saber qué dice la comunidad científica en torno al juego, en concreto a los *escape room*, como metodología de aprendizaje.
 - c) Precisan de realizar propuestas de mejora en el diseño de la intervención, así como sugerencias para futuras líneas de colaboración con la entidad social.
- La creación de sinergias entre la entidad local *LibrePlume* y la comunidad EmPACT i³.
- Entidad *LibrePlume* que colabora con el *Instituto Cultural Vasco*, y en esta ocasión ha trabajado estrechamente con el alumnado y profesorado del Grado en Pedagogía de la UPV/EHU, obteniendo como resultado los dos *escape room*.
- La estancia del alumnado del Grado en Pedagogía en Baiona.
- El alumnado ha disfrutado de 5 días en Baiona en los que han conocido la entidad, el contexto de intervención, los materiales bibliográficos básicos para el diseño del *escape room*, la elaboración de materiales...
- La participación de 24 menores y 6 adultos (familias) en los *escape room* organizados durante el festival *Bouquinville Ttikia*.
- Todos los grupos participantes requirieron del compromiso y el trabajo de los demás para poder salir de la sala.
- De esta manera se pudo comprobar que los enigmas estaban bien planteados y que el tiempo estaba ajustado a las pruebas.
- La elaboración de un mural colaborativo en el que se recogen las pistas halladas para poder resolver los enigmas (panel de control), así como el libro colaborativo.
- Mural y libro que sirven de evidencia sobre el flujo de las pruebas y sobre la percepción que tienen del juego. Serán expuestos en la Casa de Cultura de Baiona.
- Los instrumentos de evaluación aportan resultados positivos respecto a la satisfacción y aprendizaje por parte de quienes participaron en los *escape room*.

En cuanto al impacto que esta experiencia ha tenido en el alumnado, es interesante resaltar dos cuestiones; una respecto al aprendizaje generado por la incertidumbre que conlleva el diseñar una intervención en *abierto* y a la que hay que responder de inmediato. Como profesionales de la Pedagogía se requieren entornos reales de aprendizaje para poner en práctica, no sólo las competencias técnicas de la profesión y las transversales, sino también aquellas que ponen a prueba el carácter de cada uno: paciencia, responsabilidad, anticipación, resiliencia...

Respecto al impacto en el contexto destaquemos, brevemente, los siguientes: la difusión del evento en la *Agenda Cultura Vasca en Familia*, exposición del mural colaborativo confeccionado por los y las participantes en el *escape room* en la Casa de Cultura de Baiona el 22 de abril de 2025, presentación de las intervenciones para responder al reto en el 3.º Workshop (13 de junio de 2025), y presentación de los TFGs al VIII Congreso de estudiantes de la UPV/EHU *Nuestros Trabajos Fin de Grado (TFG) sirven para transformar el mundo*.

A continuación, se recogen dos imágenes que nos ponen en contexto para entender mejor la información que se ha comentado. Las imágenes pertenecen al *escape room* titulado: «Ozeanoaren mezu ezkutua: zatoz liburu artean nabigatzera/ El mensaje secreto del océano: ven a navegar entre libros».



IMÁGENES

Escape room titulado Ozeanoaren mezu ezkutua: zatoz liburu artean nabigatzera

Fuente. Permisos de la autora del *escape room*.

CONCLUSIONES

El entorno del proyecto EmPACT i³ crea las condiciones necesarias (tiempos y espacios) para impulsar la metodología CBE i³, en tanto que permite un flujo constante de contactos y contrastes con personas que tienen conocimientos y habilidades para poder responder al reto y que se necesitan (academia y territorio).

Si bien las tres fases del CBE i³ son claves (Compromiso, Investigación y Acción), esta aportación se ha centrado en dar cuenta de la fase de investigación en la que se ha hecho el diseño de intervención y, en la fase de acción en la que se ha implementado y evaluado la actuación para fomentar la literatura infantil mediante *escape room* ambientado en la salud y sostenibilidad de los océanos. Respecto a la fase de investigación se concluye que es importante una adecuada dirección sobre la revisión de la literatura científica, así como un contacto directo y estrecho con el contexto de intervención a través de las estancias en el territorio. En cuanto a la fase de la acción, se subraya como positivo el hecho de que el

alumnado debe responder a los imprevistos y a lo emergente que genera la implementación y que solo los entornos abiertos y vivos lo ofrecen. Asimismo, en esta fase se remarca el impacto de la intervención a través de su difusión por diferentes foros, como un hito de relevante significado tanto para subrayar los aprendizajes derivados como para remarcar la huella que ha dejado en el territorio.

IMPPLICACIONES EN LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Los ODS que directamente se han abordado en estas intervenciones son los siguientes:

- ODS 4 Educación de calidad. La Educación de calidad y para el Desarrollo Sostenible requiere de metodologías que potencien en el alumnado la capacidad de indagación, el pensamiento crítico y reflexivo, la creatividad, el trabajo en equipo, etc. La metodología CBE, a través de la cual se articula el proceso de enseñanza-aprendizaje, impulsa estas competencias.
- ODS 14 Vida submarina. Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos es esencial para garantizar la existencia humana y la vida en la Tierra. En esta experiencia es el tema que dota de sentido a la intervención.
- ODS 17 Alianzas para lograr los objetivos. Las complicidades y el trabajo colaborativo es el que nos permite avanzar en la consecución de los ODS. En este caso el trabajo entre la UPV/EHU, *LibrePlume* y *Euskampus Fundazioa* ha sido clave para abordar el reto.
- ODS 17+1 Diversidad lingüística y cultural. Euskera y Cultura vasca. Las intervenciones se han diseñado y la lengua de comunicación durante la implementación ha sido el euskera, potenciando así su uso y visibilidad entre los menores y sus familias. En este caso, el francés ha sido la lengua de apoyo.

TRANSFERIBILIDAD DE LA INICIATIVA

En esta experiencia se ha descrito un ejemplo concreto de cómo se ha implementado la metodología CBE i³ dentro del marco de EmPACT i³. Este ejemplo nos ha servido para dar sentido e ilustrar los elementos que pueden ser transferidos de esta experiencia. Estos consisten en las fases e hitos por los que transita la metodología CBE i³: *Compromiso* con el reto y el aprendizaje por parte de todas las personas que participan del proceso para ello se deben crear espacios y tiempos para plantear, contrastar y dialogar en torno a la Big idea, pregunta esencial y, finalmente, el reto. *Investigación* en torno a cómo responder al reto, para lo que el hacerse preguntas, plantearse actividades que respondan a las preguntas y disponer de recursos para desarrollar las actividades, es esencial. *Acción*, la puesta en práctica de la posible solución al reto es, quizá, el hito estelar del proceso porque es donde el alumnado percibe directamente el impacto de su actividad en el territorio. Finalmente, la evaluación y difusión están unidos a las opciones que el marco de la experiencia ofrece, así como a las que el alumnado busca y opta por utilizar.

AGRADECIMIENTOS

Los y las autoras agradecen el apoyo de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU), Grupo de Investigación *IkasGaraia: Educación, Cultura y Desarrollo Sostenible*, financiado por el Gobierno Vasco (grupo de investigación tipo A, IT1637-22).

REFERENCIAS

- Apple (2010). *Challenge Based Learning: A Classroom Guide*. Apple Inc.. https://www.apple.com/br/education/docs/CBL_Classroom_Guide_Jan_2011.pdf
- Enlight (2024). *What is challenge-based education?* <https://enlight-eu.org/for-educators/challenge-based-education>
- Euskampus Fundazioa (2024). <https://www.euskampus.eus/es/campus/empact-i3>
- Nichols, M., Cator, K., & Torres, M. (2016). *Challenge Based Learning guide*. Digital Promise.
- Leijon, M., Gudmundsson, P., Staaf, P., & Christersson, C. (2022). Challenge based learning in higher education- A systematic literature review. *Innovations in Education and Teaching International*, 59(5), 609-618. <https://doi.org/10.1080/14703297.2021.1892503>
- López-Fraile, L. A., Agüero, M. M., y Jiménez-García, E. (2021). Efecto del aprendizaje basado en retos sobre las tasas académicas en el área de comunicación de la Universidad Europea de Madrid. *Formación Universitaria*, 14(5), 65-74.
- SAE/HELAZ (2023). *Análisis del uso de la estrategia IKD i3 por parte del profesorado de la UPV/EHU*. <https://www.ehu.eus/documents/1870360/49693561/Analisis-del-uso-de-la-estrategia-IKDi3-por-parte-del-profesorado-de-la-UPVEHU.pdf/9b11aca3-4360-aa0f-a665-92fdc-37dcc5d?t=1706091709901>

Retos, sostenibilidad y cultura: aplicando CBE en Humanidades

Frederik Verbeke

Master universitario en Literatura Comparada y Estudios Literarios.
Facultad de Letras (Vitoria-Gasteiz) (UPV/EHU)

frederik.verbeke@ehu.eus

Resumen

Esta presentación comparte la experiencia del Programa combinado intensivo (BIP) Erasmus+ «Connecting Cultures: Sustainability, Travel, Translation & Migration», que implementa la metodología Challenge-Based Education (CBE) en el ámbito de las humanidades. En esta iniciativa, estudiantado de la alianza universitaria europea Enlight colabora con agentes sociales y culturales del País Vasco (UNESCO Etxea, Basque Culinary Center, Accem, Etxepare Euskal Institutua, Elhuyar, Emaus Fundazioa, IRSE Araba) para afrontar retos reales vinculados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). A través de un aprendizaje activo e interdisciplinar, el curso fomenta el pensamiento crítico y la innovación pedagógica, resaltando el papel clave de las humanidades y de las conexiones culturales para afrontar la crisis ecosocial.

Palabras clave

Aprendizaje Basado en Retos; Transferencia cultural; Sostenibilidad; Interculturalidad; Innovación pedagógica.

INTRODUCCIÓN

«[...] universities must evolve into innovation ecologies for human and planetary flourishing — hubs that, in the face of systemic breakdown and collapse, foster the praxis of regenerating soil, self, and society.» (Scharmer, 2025)

La educación superior se enfrenta actualmente a desafíos complejos que exigen una renovación profunda de los métodos pedagógicos. Es imprescindible desarrollar enfoques innovadores que conecten el conocimiento académico con las necesidades reales de la sociedad. En el campo de las humanidades, esta necesidad se vuelve aún más apremiante, ya que la actual crisis ecosocial es, en gran medida, también una crisis cultural (Amitav Ghosh, 2016). Enfrentarla requiere nuevas formas de imaginar y comprender nuestra relación con el mundo no humano y con la red de interdependencias que conforman todos los sistemas vivos (Lent, 2021). Además, es necesario construir nuevos relatos que cuestionen el paradigma del crecimiento ilimitado y promuevan visiones alternativas sostenibles y justas (Prádanos, 2018). El aprendizaje basado en retos (Challenge-Based Education, CBE) es una metodología educativa que sirve para conectar la academia con la sociedad. A pesar de su potencial transformador, la CBE se ha aplicado todavía poco en humanidades, quizá por su asociación con entornos empresariales y enfoques utilitaristas. Sin embargo, adaptado con sensibilidad a los valores y metodologías propias del ámbito humanístico —y con la «utilidad de lo inútil» de Nuccio Ordine (2013) en mente—, puede ofrecer una vía fértil para vincular pensamiento crítico, compromiso social e intervención cultural.

A partir de esta reflexión, y en el marco de la alianza europea ENLIGHT, surgió la iniciativa de diseñar un programa intensivo combinado (*Blended Intensive Programme*, BIP) que vinculara las humanidades con los retos concretos de la sociedad, aplicando el modelo pedagógico del aprendizaje basado en retos. El resultado fue el programa «Connecting Cultures: sustainability, travel, translation and migration», una experiencia formativa diseñada para preparar a estudiantes como agentes interculturales críticos, capaces de reconocer y cuestionar las dinámicas de poder en los encuentros culturales y de comprometerse activamente con la sostenibilidad desde una perspectiva fundamentalmente humanística. Para ello, el curso, cuya primera edición tuvo lugar en primavera del 2024 y la segunda en 2025, reúne a estudiantes de distintas disciplinas y países europeos, quienes colaboran con agentes socioculturales del País Vasco —como UNESCO Etxea, Basque Culinary Center, Accem, Etxepare Euskal Institutua, Elhuyar, IRSE Araba y Emaús Fundazioa— en el abordaje de retos concretos que estas organizaciones enfrentan cotidianamente. A través de esta interacción, el estudiantado no solo aplica conocimientos teóricos sobre traducción, migración y sostenibilidad, sino que también participa en procesos reales de transferencia cultural, co-creación de soluciones y reflexión crítica sobre el papel de la cultura en el desarrollo sostenible. El marco teórico que sustenta esta experiencia combina la noción de transferencia cultural con perspectivas ecocríticas, subrayando que la sostenibilidad auténtica requiere transformar las narrativas culturales dominantes. Así, el programa trasciende respuestas tecnológicas o normativas, promoviendo una comprensión integral del papel crucial que desempeñan las humanidades en la construcción de sociedades verdaderamente sostenibles.

OBJETIVOS

El BIP «Connecting Cultures» busca fomentar el aprendizaje crítico y experiencial mediante el uso de *Challenge Based Education* (CBE), abordando retos reales vinculados a la transferencia cultural, sostenibilidad, traducción y migración. Su objetivo es sensibilizar al estudiantado sobre el papel transformador de la cultura en la construcción de sociedades más justas y sostenibles, fortaleciendo habilidades interculturales, reflexivas y colaborativas a través del trabajo directo con agentes externos. Al mismo tiempo, fomenta la co-creación de soluciones innovadoras, integra teoría y práctica, y promueve la conexión entre saberes humanísticos y necesidades sociales, reivindicando el valor de las humanidades como motor para enfrentar desafíos globales complejos desde perspectivas éticas, críticas y regenerativas.

METODOLOGÍA

La metodología del programa «Connecting Cultures» se basa en el enfoque CBE, que combina aprendizaje activo, interdisciplinar y colaborativo, centrado en la resolución de retos reales con impacto social. Participan una treintena de estudiantes de máster y doctorado de disciplinas muy diversas, procedentes de las diez universidades de la alianza europea ENLIGHT, una docena de docentes y conferenciantes invitados, procedentes también de diversas universidades internacionales, y media docena de agentes externos del País Vasco.



FIGURA 1

Workshop con agentes sociales, BIP (Enlight)

Fuente. Nuria Gonzalez, permisos de utilización y reproducción.

El BIP se estructura en **tres fases principales**:

1. **Engage (impulsar)**: el estudiantado parte de un concepto amplio —conectar culturas e impulsar la sostenibilidad— y, junto a agentes socioculturales del País Vasco, formula preguntas esenciales y define retos concretos. Los retos son formulados inicialmente por el estudiantado para alinearlos con sus intereses de investigación; posteriormente se comparten con los agentes externos, quienes los reformulan y ajustan para conectarlos con sus necesidades reales y su contexto local.
2. **Investigate (investigar)**: a través de conferencias, debates en grupo e investigación individual, tanto *online* como presencial, el estudiantado explora cada reto desde múltiples perspectivas culturales y disciplinares.
3. **Act (actuar)**: en equipos multiculturales e interdisciplinares, se co-crean propuestas y soluciones prácticas, aplicando lo aprendido y presentando su trabajo en un foro académico abierto al público.



FIGURA 2

Workshop con agentes sociales, BIP (Enlight)

Fuente. Nuria Gonzalez, permisos de utilización y reproducción.

- Durante este encuentro, el estudiantado y los agentes comienzan también a co-diseñar la solución. Un cambio clave en la segunda edición fue que este workshop inicial se dinamizó directamente por el profesorado, adaptando mejor las dinámicas y ritmos al público participante sin necesidad de facilitadores externos. Los dos días siguientes (martes y miércoles) se dedican a continuar este proceso de co-creación, incorporando dinámicas de presentación de borradores en las que los grupos comparten sus ideas preliminares y reciben aportes de otros grupos, enriqueciendo así la visión colectiva. El jueves, los equipos presentan su proyecto en una sesión plenaria abierta al público, ante un panel de expertos internacionales que por la mañana han participado en un seminario de investigación organizado por el grupo de investigación IdeoLit. Por la tarde, estos expertos asisten como público y los estudiantes suben al escenario para exponer sus propuestas y debatirlas, demostrando su capacidad para transferir conocimientos y conectar saberes humanísticos con soluciones para retos reales.

A lo largo de todo el proceso, la transferencia cultural, el diálogo interdisciplinar y la co-creación constituyen pilares fundamentales. La implementación del CBE se basa en una pedagogía horizontal, reflexiva y orientada a la acción, que fomenta la responsabilidad compartida y el aprendizaje entre pares. El proceso culmina con un informe individual donde cada estudiante analiza críticamente su experiencia y aprendizajes.



FIGURA 4
Connecting Cultures

Fuente. Nuria Gonzalez, permisos de utilización y reproducción.

RESULTADOS E IMPACTO DE LA EXPERIENCIA

Los resultados más significativos del BIP *Connecting Cultures* se reflejan en los planos académico, personal y social, evidenciando el valor transformador de integrar el modelo CBE en las humanidades. La experiencia ha fortalecido la conexión entre universidad y sociedad, renovando enfoques pedagógicos y generando aprendizajes transferibles a distintos contextos educativos.

La evaluación del curso, basada en cuestionarios de retroalimentación y en el análisis de informes reflexivos individuales, muestra el impacto profundo que ha tenido el curso en el estudiantado en varias dimensiones clave:

- **Pensamiento crítico y competencias interculturales:** el estudiantado destaca cómo la metodología CBE los llevó a cuestionar ideas preconcebidas, analizar críticamente narrativas culturales y desarrollar una empatía intercultural más sólida y consciente.
- **Habilidades de colaboración interdisciplinar:** el trabajo en equipos multiculturales y multidisciplinares potenció su capacidad para comunicarse, negociar ideas y resolver problemas complejos de forma colectiva, superando barreras lingüísticas y culturales.
- **Desarrollo personal y profesional:** muchos estudiantes describieron la experiencia como un punto de inflexión en sus trayectorias académicas y profesionales, reforzando su motivación para convertirse en agentes de cambio capaces de vincular el conocimiento humanístico con retos sociales y medioambientales reales.



FIGURA 5

Workshop con agentes sociales, BIP (Enlight)

Fuente. Nuria Gonzalez, permisos de utilización y reproducción.

En cuanto al impacto en el profesorado, el equipo docente experimentó un proceso de aprendizaje paralelo. La aplicación del CBE supuso una revisión de prácticas pedagógicas tradicionales, fomentando metodologías participativas, horizontales y centradas en el aprendizaje significativo y experiencial. Además, la cooperación con colegas de las universidades de ENLIGHT estimuló la construcción de comunidades académicas abiertas, facilitando futuras colaboraciones docentes e investigadoras y generando nuevas sinergias interdisciplinarias.

Las organizaciones participantes, por su parte, valoraron de forma muy positiva la interacción directa con los y las estudiantes internacionales. Los retos abordados y la co-creación de propuestas ofrecieron a los agentes externos nuevas perspectivas sobre problemáticas cotidianas, inspirando mejoras en sus prácticas y reforzando su compromiso con la sostenibilidad. Todos los agentes expresaron interés en continuar la colaboración en futuras ediciones, consolidando la conexión entre universidad y entorno social y contribuyendo a la regeneración de redes de innovación local con enfoque humanístico.

El impacto se ha amplificado mediante seminarios de investigación abiertos, presentaciones públicas de los proyectos, la cobertura institucional en medios digitales y redes sociales, así como el premio que el curso recibió en el *ENLIGHT Teaching and Learning Conference*, que se celebró en la Universidad de Tartu (2024) y que reconoce la relevancia del programa como ejemplo de innovación docente. Todo ello ha estimulado el interés de otras universidades por replicar experiencias similares, reforzando el potencial del CBE para situar a las humanidades en el centro de los grandes desafíos contemporáneos.

CONCLUSIONES

El programa Erasmus+ *Connecting Cultures* confirma que la metodología CBE, aplicada al ámbito de las humanidades, promueve aprendizajes profundos, sostenibles e interculturales. Al enfrentar retos reales en colaboración directa con agentes sociales externos, el estudiantado amplía sus perspectivas académicas, personales y profesionales, fortaleciendo a su vez vínculos significativos entre la universidad y la sociedad. Esta experiencia consolida un modelo pedagógico innovador que no solo impulsa cambios culturales hacia sociedades más inclusivas, críticas y sostenibles, sino que también posiciona a las humanidades como esenciales en la resolución creativa y reflexiva de desafíos globales complejos.

IMPLICACIONES EN LOS ODS

El BIP impacta directamente en los ODS, impulsando una educación inclusiva y de calidad (ODS 4) mediante metodologías innovadoras centradas en retos reales. Favorece la reducción de desigualdades (ODS 10) al promover la empatía, el diálogo intercultural y la integración social, y contribuye a construir ciudades y comunidades más sostenibles (ODS 11), abordando desde las humanidades desafíos culturales, sociales y ambientales concretos.



FIGURA 6
Fotografía grupal BIP (Enlight)

Fuente. Nuria Gonzalez, permisos de utilización y reproducción.

TRANSFERIBILIDAD DE LA EXPERIENCIA

La experiencia del BIP *Connecting Cultures* es altamente transferible a otras titulaciones, facultades e instituciones educativas interesadas en metodologías activas con impacto social. Destaca especialmente por su modelo pedagógico basado en retos reales, co-diseñados junto a agentes externos, favoreciendo un aprendizaje significativo. Su enfoque interdisciplinar e intercultural fomenta el diálogo entre diversas áreas del conocimiento, mientras que la combinación de fases virtuales y presenciales facilita la participación internacional e inclusiva. Además, la interacción directa con organizaciones sociales puede adaptarse fácilmente a diferentes contextos locales, ampliando el impacto social y cultural de la universidad.

REFERENCIAS

Ghosh, A. (2016). *The Great Derangement. Climate Change and the Unthinkable*. The University of Chicago Press.

- Lent, J. (2021). *The web of meaning: Integrating science and traditional wisdom to find our place in the universe*. Profile Books.
- Nichols, M., Cator, K., and Torres, M. (2016). *Challenge Based Learner User Guide*. Digital Promise.
- Ordine, N. (2013). *La utilidad de lo inútil*. Acantilado
- Prádanos, L. I. (2018). *Postgrowth imaginaries: New ecologies and counterhegemonic culture in post-2008 Spain*. Liverpool University Press.
- Sharmer, O. (2025). «Universities as Innovation Ecologies for Human & Planetary Flourishing». Field of the Future Blog. Medium <https://medium.com/presencing-institute-blog/universities-as-innovation-ecologies-for-human-and-planetary-flourishing-84313c75c0d7>

Taller Internacional de Desarrollo de Productos y Procesos Alimentarios

Ainhoa Ruiz-Aracama, Encarnación Goicoechea-Osés

Área de Tecnología de Alimentos.
Facultad de Farmacia (Vitoria-Gasteiz) (UPV/EHU)
encarnacion.goicoechea@ehu.eus

Resumen

Esta asignatura se imparte en inglés en el 4.º curso del Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (UPV/EHU, Vitoria-Gasteiz), conjuntamente con el Instituto Politécnico de Burdeos (INP-ENSMAC), que forma parte de la Universidad de Burdeos (Francia). Los y las estudiantes de ambas universidades se organizan en equipos mixtos vasco-franceses, que trabajan intensamente de forma presencial durante cuatro semanas siguiendo la metodología de «Aprendizaje basado en Retos» (las dos primeras semanas en Vitoria-Gasteiz y las dos últimas en Burdeos). Cada equipo tiene que diseñar y desarrollar el prototipo de un nuevo producto alimenticio sostenible, no sólo desde un punto de vista teórico en las aulas, sino también práctico en las plantas piloto de ambas universidades. El producto tiene que cumplir con las especificaciones y restricciones establecidas por la legislación y por el equipo docente multidisciplinar, que además lo evalúa sensorialmente. En el curso 2024-2025 el reto ha sido mejorar la composición nutricional de determinados productos alimenticios según el sistema de etiquetado nutricional Nutri-Score (que clasifica los alimentos en cinco letras con colores, A-E), pero sin alterar sus propiedades sensoriales.

Palabras clave

Internacional; Ciencia y Tecnología de los Alimentos; Diseño e Innovación; Desarrollo de Nuevos Alimentos.

INTRODUCCIÓN

Esta asignatura fue concebida en el año 2012, en el Instituto Politécnico de Burdeos (INP-ENSMAC). Ese año, dicha universidad se puso en contacto con la Facultad de Farmacia de la UPV/EHU para proponer la organización conjunta de una nueva asignatura transfronteriza, que estaría centrada en el desarrollo de nuevos productos y procesos alimentarios. Esta asignatura se impartió por primera vez durante el curso 2013-2014, bajo el nombre de «Taller Internacional de Desarrollo de Productos y Procesos Alimentarios», y se sigue impartiendo en la actualidad. En la UPV/EHU se ofrece como optativa en inglés al alumnado de 4.º curso del Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, mientras que en ENSMAC es una asignatura obligatoria situada en el 2.º curso de Ingeniería en Producción en la Industria Alimentaria (*Ingénieur Production dans les Industries Agroalimentaires*).

En la impartición de esta asignatura, por parte de la Facultad de Farmacia de la UPV/EHU participan dos profesoras del área de Tecnología de Alimentos, mientras que por parte de ENSMAC participan otros tres profesores y el ingeniero responsable de la planta piloto de escala semi-industrial, denominada AGIR-CRT (*Agri-Food Innovation Research Technological Centre*; <https://www.agir-crt.com/>). Este último proporciona el nexo de unión entre el ámbito académico y la industria alimentaria, lo cual resulta crucial para facilitar que el alumnado encuentre soluciones a los problemas reales propuestos (Gallagher & Savage, 2020).

OBJETIVOS

El objetivo general de esta asignatura es implementar, a escala transfronteriza, un marco pedagógico innovador para acompañar a un grupo de estudiantes, futuros gestores agroalimentarios, en el diseño y desarrollo del prototipo de un nuevo producto alimenticio sostenible. Esta asignatura, organizada conjuntamente por la UPV/EHU y ENSMAC, persigue los siguientes objetivos específicos:

1. Utilizar el **Aprendizaje basado en Retos** como base del proceso de enseñanza-aprendizaje de estos grupos mixtos de estudiantes en términos de nacionalidades (vasco/francesa) y planes de estudios (Ciencia y Tecnología de los Alimentos/Ingeniería Agroalimentaria).
2. Apoyar a los estudiantes en la **gestión de un proyecto de innovación** desde el punto de vista teórico en el aula hasta la semi-industrialización en la planta piloto, siguiendo las especificaciones planteadas por el equipo docente de ambas universidades y respetando las restricciones establecidas por la legislación de ambos países. Esta experiencia permite a los y las estudiantes adquirir **competencias transversales complejas**, que les serán de gran utilidad en su futuro profesional.
3. **Reunir** a los **equipos docentes** de la **UPV/EHU** y de **ENSMAC**, con el fin de contribuir en la construcción de una red transfronteriza en términos de docencia, investigación, y también de transferencia de tecnología, contribuyendo así al establecimiento de futuras colaboraciones.

4. **Movilizar** a los **socios educativos y profesionales** del territorio de la **Eurorregión Nouvelle Aquitaine-Euskadi** para desarrollar conocimientos e intercambios en el sector agroalimentario en términos culturales, económicos e industriales y además promover la integración profesional de los jóvenes en el territorio.

METODOLOGÍA

El «Taller Internacional de Desarrollo de Productos y Procesos Alimentarios» se desarrolla durante cuatro semanas de forma presencial, normalmente en el mes de marzo, ya que es la última asignatura que se imparte en el Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos de la UPV/EHU, antes de que los y las estudiantes comiencen las prácticas tuteladas en empresas alimentarias u otras entidades. En esta asignatura participan cada curso unos 30-40 estudiantes franceses y vascos, mezclados en grupos, que tienen que **abordar el reto de desarrollar, desde la A a la Z**, una serie de **prototipos de productos alimenticios innovadores y sostenibles** en colaboración con algunas industrias agroalimentarias de ambos países.

El producto desarrollado tiene que cumplir con las restricciones establecidas por la legislación y con las especificaciones indicadas por el equipo docente multidisciplinar, que además evaluará el prototipo sensorialmente. Por ejemplo, en el curso académico 2024-2025 el reto ha sido **mejorar la composición nutricional** de determinados productos alimenticios según el sistema de **etiquetado nutricional Nutri-Score**, que clasifica los alimentos en cinco letras con colores (desde A de color verde, la mejor valorada, hasta E de color rojo, la peor valorada), **manteniendo** las mismas **propiedades sensoriales** (color, aroma, sabor y textura) y evitando, en la medida de lo posible, la utilización de aditivos. Para ello, los y las estudiantes pueden realizar numerosos cambios en la formulación de los ingredientes, teniendo en cuenta sus diferentes funcionalidades. Sin embargo, cabe señalar que la gran dificultad de este reto radica en mantener las mismas propiedades sensoriales iniciales, para que los y las consumidores no perciban ninguna diferencia entre la calidad sensorial del producto inicial y el nuevo prototipo. En el curso 2024-2025 los productos propuestos han sido gyozas de pollo etiquetadas con Nutri-Score C y los siguientes productos, con Nutri-Score D: helado de yogur, quiche de salmón y espinacas, y magdalenas francesas (que son unas magdalenas pequeñas con forma de concha muy típicas en Francia). En este curso se han organizado ocho grupos mixtos y el desarrollo de cada producto ha sido abordado por dos grupos de estudiantes (ver Imagen 1).

En relación a la organización de la asignatura, tal y como se ha mencionado anteriormente, los grupos mixtos de estudiantes vasco-franceses trabajan, de forma presencial y dedicación exclusiva, durante cuatro semanas:

- **Primera quincena en Vitoria-Gasteiz (UPV/EHU):** en estas dos primeras semanas se llevan a cabo sesiones de *team-building*, de creatividad, de trabajo en grupo, se imparte clases magistrales sobre Química y Bioquímica de los Alimentos, Tecnología de Alimentos, Etiquetado Nutri-Score y Eco-score, y de Análisis Sensorial. Además, los distintos grupos trabajan en la Planta Piloto de la Facultad de Farmacia, realizando las primeras pruebas para desarrollar los prototipos, y se lleva a cabo una visita a una empresa agroalimentaria local. Este periodo finaliza con una presentación oral de cada grupo en la que se explican los resultados alcanzados hasta ese momento para la resolución del reto.



IMAGEN 1

Participantes en el Taller internacional en el curso 2024-2025

- **Segunda quincena en Burdeos (INP-ENSMAC):** durante las dos últimas semanas, se imparten clases magistrales sobre Marketing, Calidad Alimentaria, Envasado, e incluso sobre Habilidades de Comunicación en inglés. Además, en estas semanas se lleva a cabo la finalización del desarrollo de los prototipos de los productos propuestos a escala pre-industrial en la planta piloto AGIR-CRT y también pruebas de análisis sensorial de los productos en las que participa alumnado y profesorado del campus de Burdeos. El último día presencial de la asignatura cada grupo realiza una presentación oral más extensa en la que explica cómo ha resuelto el reto y además, el profesorado de ambas universidades evalúa sensorialmente el prototipo alimenticio desarrollado por cada grupo.
- Una vez finalizadas las cuatro semanas de trabajo presencial en ambas ciudades, los grupos mixtos tienen que continuar trabajando **durante las dos semanas siguientes de forma *online*** para escribir el informe final de la asignatura. En dicho informe, cada grupo tiene que abordar en detalle y profundidad todos los aspectos relacionados con la resolución del reto.

El marco pedagógico empleado se basa en el **Aprendizaje Basado en Retos** (*Challenge-Based Education, CBE*) (Malmqvist y col., 2015; Nichols y col., 2016), y tiene las siguientes características que lo diferencian de otras metodologías de enseñanza-aprendizaje:

- **Desafío «de la vida real»:** el reto propuesto a los grupos mixtos de estudiantes vasco-franceses puede ser un «desafío de la vida real» para cualquier empresa agroalimentaria.
- **Multidisciplinariedad:** se proporciona a los y las estudiantes las herramientas teóricas necesarias para abordar el reto propuesto desde múltiples perspectivas de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos, tal y como se ha indicado anteriormente. Además, cuentan con el apoyo del equipo docente multidisciplinar de ambas universidades a lo largo de la asignatura, que asumen el papel de facilitadores del proceso de aprendizaje. También hay que destacar que los y las estudiantes procedentes de ambas universidades tienen diferentes formaciones en estudios agroalimentarios, pero sus perfiles son muy complementarios, resultando una experiencia enriquecedora (Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos en UPV/EHU e Ingeniería en Producción en la Industria Alimentaria en ENSMAC).
- **Innovación y creatividad:** los y las estudiantes tienen que gestionar un proyecto de Innovación que implica la creación y desarrollo práctico de prototipos alimenticios en ambas Plantas Piloto, pero considerando también los potenciales requerimientos de industrialización para su fabricación comercial. De esta manera, la innovación y la creatividad forman parte del proceso de aprendizaje del alumnado. Además, como el reto propuesto cambia cada curso escolar, el equipo docente también se enfrenta al reto de ser creativo y flexible a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- **Competencias transversales:** esta asignatura permite a los y las estudiantes adquirir distintas competencias transversales complejas, tales como la gestión de un proyecto de innovación en un contexto multicultural (teniendo que enfrentarse a algunas diferencias interculturales), autonomía y autorregulación, comunicación oral y escrita en inglés, trabajo en equipo, pensamiento crítico, compromiso social y competencias digitales.
- **Sostenibilidad:** en esta asignatura se presta especial atención a la Sostenibilidad y a la Agenda 2030, íntimamente relacionadas con la competencia transversal compromiso social. A modo de ejemplo, este curso 2024-2025 se han abordado específicamente los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 3 «Salud y Bienestar» y 12 «Consumo y Producción Responsable».
- **Colaboración transfronteriza:** los agentes educativos y profesionales implicados en la asignatura dentro del territorio de la Eurorregión Nouvelle Aquitaine-Euskadi se movilizan para contribuir a la resolución de los retos y para promover la integración profesional de los jóvenes de la Eurorregión. La implicación de algunas empresas del sector agroalimentario en el proyecto resulta beneficiosa para las propias empresas (posibles nuevos productos interesantes y también contacto con algunos futuros profesionales del sector agroalimentario), para los y las estudiantes (como acercamiento a una situación real de desarrollo de un nuevo producto bajo unas especificaciones) y también para ambas universidades (refuerzo de la relación con algunas empresas y toma de contacto con algunas empresas nuevas).

En cuanto a la **Evaluación** de la asignatura «Taller Internacional de Desarrollo de Productos y Procesos Alimentarios», la nota final de cada estudiante se determina mediante esta ponderación:

- Exposición oral intermedia en grupo, de 10 minutos de duración, que supone el 20% de la nota. Se lleva a cabo en Vitoria-Gasteiz al final de la segunda semana, y en ella participan todos los miembros del grupo. Posteriormente, tienen que responder a una serie de preguntas realizadas por la comisión evaluadora, compuesta por el profesorado de ambas universidades
- Exposición oral final en grupo, 20 minutos de duración, y análisis sensorial del prototipo de producto alimenticio desarrollado por parte de la comisión evaluadora, compuesta el profesorado de ambas universidades. Se realiza en Burdeos al final de la cuarta semana y supone un 40% de la nota final. Tras la exposición y evaluación sensorial, la comisión evaluadora realiza una serie de preguntas a cada grupo.
- Informe escrito en grupo sobre todos los aspectos relacionados con la resolución del reto propuesto, que representa el 30% de la nota final. Tras finalizar las cuatro semanas de trabajo presencial de la asignatura, el grupo dispone de otras dos semanas más en las que puede trabajar de forma online para redactar este informe detallado, de una extensión máxima de 20 páginas, junto con anexos.
- Coevaluación, autoevaluación y evaluación por parte del profesorado del Trabajo en Equipo de cada estudiante, que supone un 10% en la nota final.

RESULTADOS E IMPACTO DE LA EXPERIENCIA

Durante el desarrollo de esta asignatura, los y las estudiantes se enfrentan a un reto similar al que podrían encontrarse en la «vida real» durante su actividad profesional en la industria agroalimentaria. Esto, además de permitirles aplicar todos los **conocimientos específicos** adquiridos a lo largo del grado en el ámbito de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos, también les posibilita el **desarrollo de las competencias transversales complejas** antes mencionadas (gestión de proyectos de innovación en un contexto multicultural, autonomía y autorregulación, comunicación oral y escrita en inglés, trabajo en equipo, pensamiento crítico, compromiso social y competencias digitales).

Cabe señalar que esta asignatura implica **la movilidad de los estudiantes**, que tienen la oportunidad de conocer cómo se trabaja en otra universidad diferente a la suya, así como a otros profesionales y empresas agroalimentarias. La naturaleza transfronteriza de esta movilidad hace que el alumnado tenga también que enfrentarse a algunas diferencias interculturales, lo que les será de ayuda en un futuro para desenvolverse en un ámbito internacional. Esta asignatura también permite a los estudiantes comprender la realidad de la Eurorregión, especialmente en relación al sector agroalimentario.

Finalmente, es de destacar que otros resultados significativos de esta asignatura son el **refuerzo de la cooperación entre el profesorado** de ambas universidades, que ha supuesto una oportunidad para el intercambio de experiencias en los ámbitos de la docencia a nivel

universitario, así como el **fortalecimiento de las relaciones de ambas universidades con algunas empresas del sector agroalimentario**. Esto último supone un beneficio tanto para las propias empresas, ya que los prototipos desarrollados pueden serles de interés, como para los y las estudiantes, que tienen la oportunidad de acercarse a la industria agroalimentaria de ambos lados de la frontera.

CONCLUSIONES

Esta asignatura transfronteriza, que emplea el Aprendizaje Basado en Retos como metodología docente, ha demostrado tener un impacto muy beneficioso tanto en el alumnado que la cursa, como en otros agentes implicados, tales como el profesorado que participa en la misma y algunas empresas agroalimentarias. La propuesta de un «desafío de la vida real» a los grupos mixtos de estudiantes vasco-franceses les permite el desarrollo de competencias transversales complejas, a la vez que ponen en práctica conocimientos específicos relacionados con el desarrollo de productos y procesos alimentarios. La posibilidad de realizar una movilidad transfronteriza refuerza la relación entre futuros gestores de la industria agroalimentaria de ambas regiones, lo cual puede tener un impacto positivo en su empleabilidad. Asimismo, el profesorado de ambas universidades se ve beneficiado al poder intercambiar experiencias docentes de gran valor para el desempeño de su labor, y las relaciones entre ambas universidades y empresas del sector agroalimentario se ven reforzadas.

IMPLICACIONES EN LOS ODS

Desde el curso académico 2021-2022 en esta asignatura se aborda el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 12, «Producción y Consumo Responsable», que está estrechamente relacionado con la producción de alimentos a nivel industrial y su consumo. Además, en cada curso académico se pueden abordar, también, otros ODS en función del reto que se plantee a los grupos de estudiantes. Así, durante el curso académico 2024-2025, en el que el reto ha sido mejorar la composición nutricional de determinados productos alimenticios, además del ODS 12, se ha abordado también el ODS 3 «Salud y Bienestar».

Cabe señalar que esta asignatura forma parte de un Proyecto de Innovación Docente Ikd i³ de la UPV/EHU tipo LORATU titulado «Innovación educativa en Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en el Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos» (HBP/PIE i3lab 24-40).

TRANSFERIBILIDAD DE LA EXPERIENCIA

Esta experiencia de desarrollo o mejora de un «producto» puede ser trasladada a cualquier disciplina en la que se le proponga al alumnado (de último curso, preferiblemente) que diseñe y desarrolle un prototipo de cualquier ámbito (sanitario, informático, de automoción, industrial...). En cualquier caso, esto requiere que el equipo docente esté bien preparado

para guiar al alumnado en la resolución del reto planteado, que las universidades participantes estén dispuestas a adaptar los calendarios académicos, y que el profesorado implicado muestre flexibilidad y adaptabilidad, ya que la organización de esta asignatura es compleja y requiere más esfuerzo que otras asignaturas «tradicionales».

AGRADECIMIENTOS

Apoyo económico recibido por parte de la Facultad de Farmacia de la UPV/EHU y de ENSMAC-INP y Proyecto de Innovación Docente IKD i3 22-19 (UPV/EHU).

REFERENCIAS

- AGIR-CRT, Agri-Food Innovation Research Technological Centre (13 de junio de 2025): <https://www.agir-crt.com/>
- Gallagher, S. E., y Savage, T. (2020). Challenge-based learning in higher education: an exploratory literature review. *Teaching in Higher Education*, 28(6), 1135-1157. <https://doi.org/10.1080/13562517.2020.1863354>.
- Malmqvist, J., Kohn-Rådberg, K y, Lundqvist, U. Comparative Analysis of Challenged-Based Learning Experiences. In: *Proceedings of the 11th International CDIO Conference, Chengdu University of Information Technology*. Chengdu, Sichuan, P.R. China; 2015.
- Nichols, M., Cator, K., y Torres, M. (2016). *Challenge Based Learner User Guide*. Redwood City, CA: Digital Promise.

Sarriko Sostenible.

Aprendizaje Basado en Retos

Maite Ruiz Roqueñi, Lidia García Zambrano, Yolanda Chica Paez

Facultad de Economía y Empresa —Sarriko— (Bilbao) (UPV/EHU)

lidia.garcia@ehu.eus

Resumen

«Sarriko Residuos Cero» es una experiencia de Aprendizaje Basado en Retos (*Challenge-Based Learning*, CBL) que pretende dotar de competencias en sostenibilidad al estudiantado de la Facultad de Economía y Empresa (UPV/EHU) y convertirlo en parte del cambio de la misma hacia una Facultad más sostenible.

Partiendo del análisis de los residuos generados en la Facultad, del sistema de recogida y de los hábitos y actitudes hacia el reciclaje de las personas que conforman el centro Universitario (profesorado, estudiantado y personal técnico, de gestión, administración y servicios), el reto buscaba que el estudiantado buscara soluciones para disminuir el volumen de residuos generados y potenciar el reciclado de los que se ocasionaran, mitigando el impacto medioambiental que ocasiona la actividad de la Facultad.

La propuesta presentada para solucionar el reto fue el diseño de un plan de mejora del sistema de reciclado basado en la agrupación de todo tipo de contenedores en isletas repartidos por las diferentes zonas de paso, utilización cromática de las bolsas atendiendo al tipo de contenedor y la realización de campañas de sensibilización. Tras la implementación de las medidas propuestas, se propone integrar métricas objetivas (pesaje periódico de los restos y cálculo del CO₂) para medir el impacto de las mismas.

Palabras clave

Sostenibilidad, Challenge Based Learning, Reciclaje, Huella de carbono, ODS.

INTRODUCCIÓN

La generación de residuos de plástico se ha duplicado desde el año 2000 y menos de un 20% de estos residuos se recicla de manera efectiva. Las previsiones indican que, la cantidad de desechos plásticos producidos a nivel mundial prácticamente se triplicará para el año 2060 (OCDE, 2022). La generación y reciclado de residuos constituye así un importante problema en nuestra sociedad por el enorme impacto ambiental que genera y requiere la toma de medidas para su mitigación. Las instituciones de educación superior (IES) como centros que aglutinan un elevado número de personas (estudiantado, profesorado y personal técnico, de gestión, administración y servicios) generan un volumen significativo de residuos. No obstante, como centros de innovación, conocimiento y formación también ofrecen el potencial para implementar soluciones en clave de sostenibilidad (Höffken & Lazendic-Galloway, 2024). Así nuestra Universidad, la UPV/EHU ha convertido la Agenda 2030 en un eje estratégico institucional, integrándola en su estrategia a través de la iniciativa EHUagenda2030 por el desarrollo sostenible, el modelo educativo IKD i³ (Ikaskuntza × Ikerketa × Iraunkortasuna) o el desarrollo de campus temáticos, entre otras acciones.

Como parte del modelo IKD i³, y específicamente dentro de su eje de aprendizaje, la universidad impulsa el uso de metodologías activas centradas en el estudiantado. Este compromiso se materializa en el Catálogo de Competencias Transversales y de Sostenibilidad, que orienta tanto el diseño curricular como la evaluación. En este marco, el CBL aporta una metodología activa plenamente colaborativa que sitúa al estudiantado ante problemas reales, multidisciplinares y socialmente relevantes, facilitando la adquisición de competencias para la sostenibilidad (Doulougeri *et al.*, 2024).

Nacido en 2008 como una iniciativa de Apple para conectar el currículo con problemas del mundo real, el CBL estructura la experiencia formativa en torno a retos abiertos y a la colaboración con actores externos. La literatura reciente destaca su capacidad para fomentar la participación de los/las estudiantes/as, el aprendizaje profundo y la transferencia de competencias a contextos laborales (Leijon *et al.*, 2022). Van den Beemt *et al.* (2022) proponen la brújula CBL-Compass, un recurso adoptado en este proyecto para categorizar el grado de apertura, complejidad y alcance de la intervención.

En este contexto se gestó hace dos años «Sarriko Residuos Cero», un reto colectivo desarrollado en la Facultad de Economía y Empresa (Sede) dentro del proyecto i3Lab 24-3 Erronka Berria dando cabida a la urgencia de mejora ambiental y a la política institucional de nuestra universidad. Esta experiencia, que combina diagnóstico participativo, cocreación de soluciones y medición de impacto, aborda la brecha aún poco explorada entre la teoría del CBL y su aplicación en titulaciones de economía y empresa.

En los apartados siguientes se describen los objetivos específicos que guiaron el reto, la metodología empleada y los resultados iniciales, con la intención de ofrecer un modelo replicable que contribuya tanto al avance del conocimiento como a la transformación sostenible de nuestros campus universitarios. El diseño prevé la continuidad del reto a lo largo de varios cursos académicos, reforzando así la vocación de mejora continua que caracteriza al modelo IKD i³.

OBJETIVOS

El objetivo principal fue capacitar al estudiantado para que actúe como agente de cambio en su propio campus universitario, impulsando la transición hacia un modelo de residuos cero y economía circular en la Facultad de Economía y Empresa (Sede) mediante la metodología *Challenge-Based Learning*.

Los objetivos específicos fueron:

- Realizar un diagnóstico de la situación actual sobre la infraestructura y procesos de reciclaje de la Facultad de Economía y Empresa (Sede), así como de los hábitos, conocimiento y actitud hacia el reciclaje de la comunidad universitaria del centro.
- Cocreación de soluciones, elaborando una propuesta de medidas orientadas a la reducción de residuos y a su correcto reciclaje, a través del trabajo en equipo, priorizando acciones que generen impacto ambiental y con bajo presupuesto económico.
- Implementar un proyecto piloto y una mejora continua.
- Poner en acción las propuestas en forma de proyecto piloto, ajustando las medidas tras su evaluación. Para ello, se establecerán indicadores de seguimiento, tales como el peso de restos con separación correcta y su medición en CO₂.
- Desarrollar competencias transversales y de sostenibilidad en el estudiantado.

METODOLOGÍA

El proyecto se desarrolló en el marco del CBL, una metodología activa y colaborativa. Participaron dieciocho personas, estudiantes de primer y segundo curso, junto a 3 profesoras.

Siguiendo la rúbrica CBL-Compass, se definió la «pregunta esencial»: ¿Cómo podemos optimizar la gestión de residuos en la Facultad para minimizar la huella de carbono y promover la economía circular?

El proceso se estructuró en tres fases: involucrar, investigar y actuar.

Con el fin de involucrar al estudiantado, se contó con la participación de los Directores Generales de las empresas: Aguas Alzola y Bioservice que impartieron dos conferencias sobre ecodiseño de envases y embalajes y la medición de la huella de carbono. Por su parte, la organización Ecoembes abordó la temática del correcto uso de contenedores y el ciclo de vida de los residuos. Además de incentivar al estudiantado con el acercamiento de organizaciones empresariales, su participación fue parte de la formación que recibió el estudiantado sobre conocimientos básicos en: sostenibilidad, ODS, reciclaje y la medición de la huella de carbono.

En la fase de investigación se adoptó un diseño mixto de carácter exploratorio-secuencial.

En la fase cualitativa se llevaron a cabo:

- Entrevistas semiestructuradas ($n = 8$) con personal de limpieza, personal técnico, de gestión, administración y servicios gerencia y responsables de sostenibilidad de la Universidad.
- Tres sesiones de lluvia de ideas utilizando la técnica «How Might We» para la generación de preguntas guía.
- Elaboración de mapas de contenedores mediante la observación directa y registro fotográfico de los puntos de recogida de residuos actuales.

En la fase cualitativa se realizó una encuesta *online* a través de Google Forms ($n = 318$), distribuida entre las personas que conformamos la comunidad universitaria, con el fin de medir el conocimiento y la actitud hacia el reciclaje en la Facultad. La elaboración de dicha encuesta fue elaborada por personas de cuarto curso del grado en Marketing.

RESULTADOS E IMPACTO

Los principales resultados de esta fase de investigación fueron los siguientes:

- Se mostraron carencias en la señalización de los contenedores de reciclaje lo que dificultaba su correcta utilización. En muchos de ellos no se especificaba qué tipo de restos se podía reciclar en cada uno de ellos.
- Además, se constató el uso indistinto de bolsas de color negro en los distintos contenedores específicos de restos, lo que provocaba confusión a la hora de reciclar.
- La distribución de los contenedores parece resultaba inadecuada al estar en algunos casos alejados de la zona de paso natural de las personas. Además, el hecho de que dentro de las aulas hubiera un único contenedor de restos y los contenedores de residuos específicos estén fuera de las aulas, favorecía que dentro del aula se mezclara todo tipo de residuos.
- Se detectó una falta de respeto al uso de las salas de estudio, donde, aunque no se permitía comer, había contenedores llenos de todo tipo de residuos.
- A pesar de la percepción de que se conoce dónde va cada residuo, de vio que existe confusión con determinados restos de producción muy frecuente, como es el caso, por ejemplo, de los vasos de café de las máquinas de *vending*, dado que cada proveedor ofrece un recipiente con características diferentes (plástico, cartón, mezcla), generando confusión sobre su reciclado.
- El nivel de reciclado en la Facultad es en la actualidad nulo, dado que las personas mezclan todo tipo de residuos en los contenedores de recogida selectiva. Se observó, como con que una persona mezcle restos estaba estropeando el reciclado de otras personas.
- Para el correcto funcionamiento del proceso, se requiere de la involucración de las personas para realizar el reciclaje correcto en el depósito de restos, pero también de la

involucración del personal de limpieza para su posterior recogida y traslado a los contenedores fuera de la Facultad adecuados.

—Los resultados de la encuesta institucional arrojaron los siguientes datos:

- Perfil de los encuestados: 70% estudiantes de grado, 24% PDI + PAS, 6% posgrado/movilidad/doctorado.
- Compromiso: 80% se declara comprometido; sin embargo, solo el 51% afirmar reciclar siempre.
- Percepción de la infraestructura de reciclado: 37% considera suficientes los contenedores, 39% aprecia buena ubicación, el 45% identifica correctamente la señalética.
- Barreras principales al reciclado: Falta de contenedores (39%), lejanía (24%), desconfianza en la cadena de reciclaje (10%), desconocimiento (9%).

En base a la información obtenida, se realizaron dos sesiones para plantear soluciones que pudieran ser implementadas con posterioridad:

- Se presentó un plan de mejora basado en la reorganización y agrupación de los contenedores de todo tipo incluido el de restos en isletas.
- Se diseñó una intervención piloto en la planta –I con señalética bilingüe y contenedores cuadricolor que permitiera tener en un mismo espacio todo tipo de residuos, incluido el de restos.
- Se utilizará la señalización cromática de bolsas para favorecer la identificación del residuo que va en cada contenedor.
- Se pondrá en marcha una campaña de sensibilización para toda la comunidad universitaria con especial atención al alumnado de primer curso sobre la necesidad de reciclar y el uso correcto de los contenedores. Para ello, se han diseñado carteles que se distribuirán por la Facultad.
- Con el fin de evaluar la efectividad de las acciones propuestas, se proponen como indicadores de seguimiento, calcular el peso de los residuos generados y reciclados, con el fin de obtener datos sobre el tipo y cantidad de residuos generados en el momento actual y compararlos con los obtenidos después de tomar medidas para promover el reciclaje. Todo ello se medirá en términos de CO₂.

Los resultados fueron satisfactorios en cuanto a la participación del profesorado y el alumnado. Produjo resultados significativos en el aprendizaje del estudiantado y se espera obtener una mejora ambiental de la Facultad. Por parte del estudiantado, la experiencia supuso la adquisición de competencias prácticas en sostenibilidad y conciencia ecológica. Los participantes fortalecieron habilidades como el análisis crítico de problemas ambientales, el trabajo colaborativo interdisciplinar y el liderazgo en la implementación de soluciones. De hecho, el estudiantado se convirtió en agente de cambio dentro de la comunidad universitaria al aplicar sus conocimientos para mejorar la realidad de su Facultad. Esta vivencia académica práctica aumentó la motivación de las y los estudiantes y les permitió conectar la teoría

con la práctica, preparándolos mejor para afrontar retos de sostenibilidad en su futura vida profesional. A continuación, se presenta la tabla 1 con los principales resultados:

TABLA 1
Principales resultados obtenidos del reto

Competencia	Evidencia aportada por el alumnado	Cómo se manifestó en el reto
Implicación activa	93% afirma sentirse «muy implicado» en la toma de decisiones del proyecto	Autonomía para diseñar preguntas guía y plan de muestreo de residuos.
Trabajo en equipo	4,2/5 en la auto-evaluación de colaboración	Equipos multidisciplinares gestionaron el reto.
Aprendizaje independiente y autodirigido	XX% buscó recursos externos sin indicación expresa	Preparación de las propuestas y soluciones.
Pensamiento crítico	Se revisó y reformuló hipótesis iniciales tras el análisis de datos	Identificaron que el problema principal era la dispersión de contenedores, no la falta de ellos. Identificaron que el problema no es que la mayoría no recicle sino con que pocos no lo hagan estropean el trabajo del resto.
Liderazgo	4 estudiantes asumieron portavocías y negociación con gerencia y personal de limpieza	Presentaron la prueba piloto de isletas de reciclaje en planta -1.
Satisfacción y actitud hacia la sostenibilidad	95% recomendaría repetir el reto; 87% declara haber cambiado hábitos personales	Campaña espontánea #TraeTuTaza en cafetería, regalo botella reutilizable corporativa al entrar en la Facultad.
Preparación para el mundo laboral	72% ve esta experiencia «muy útil» para su futuro profesional	Elaboración de un informe técnico con recomendaciones ISO 14001 .

Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la Facultad, los beneficios prácticos y estratégicos se esperan sean notables. Fruto del diagnóstico y las propuestas del alumnado, en septiembre del curso 2025/26, se llevará a cabo la optimización en la gestión de residuos del centro propuesta por el grupo de trabajo. Se realizará la prueba piloto de reubicación de contenedores en puntos estratégicos del edificio, se mejorará la identificación y etiquetado de cada tipo de contenedor para facilitar una correcta separación de residuos, y se implementará una campaña de información y sensibilización ambiental dirigida a toda la comunidad universitaria. Se espera que estas acciones sienten las bases para incrementar las tasas de reciclaje y reducir la cantidad de residuos enviados a vertedero, con la consecuente disminución de la huella de carbono institucional. Asimismo, a nivel estratégico, el proyecto se espera afiance la política de sostenibilidad de la Facultad.

CONCLUSIONES

El reto Sarriko Residuos Cero confirma que el CBL es una metodología eficaz para conferir competencias de sostenibilidad al estudiantado en IES, fomentando su participación y la colaboración con agentes externos.

Los resultados cualitativos revelan deficiencias en el sistema de reciclado actual que podrán solventarse con intervenciones de bajo coste y alto impacto.

Como líneas futuras de actuación se espera poder extender la prueba piloto a todo el edificio, establecer un protocolo de pesaje periódico de residuos y realizar el cálculo de la huella de carbono.

La experiencia convirtió al estudiantado en agentes de cambio: aprendieron a diagnosticar un problema real, a cuantificar su impacto climático y a proponer soluciones viables, todo mientras desarrollaban competencias transversales muy valoradas por el mercado laboral. Gracias a su labor, la Facultad dispone ahora de un plan de acción que servirá para seguir impulsando la sostenibilidad en el campus

IMPLICACIÓN EN LOS ODS

El proyecto está estrechamente vinculado a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en especial al ODS 13 (Acción por el Clima), dado que la reducción de residuos y un mayor reciclaje de los mismos contribuye a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero.

También conecta con el ODS 12: Producción y Consumo Responsables, al tener como objetivo reducir la generación de desechos mediante prevención, reducción, reciclado y reutilización.

Por último, contribuye al ODS 4: Educación de Calidad al permitir que el estudiantado adquiera los conocimientos y competencias necesarios para promover el desarrollo sostenible.

TRANSFERIBILIDAD DE LA EXPERIENCIA

La naturaleza y el diseño del reto propuesto facilitan su adaptación a otros centros universitarios. Su transferibilidad se justifica en los siguientes puntos.

- El marco y la metodología utilizada es fácilmente replicable. Sería preciso proporcionar un guion claro que contextualice la pregunta esencial adaptándola a la realidad del centro y su posterior adaptación del proceso involucrar-investigar-actuar.
- Requiere de pocos recursos económicos siendo preciso para su realización personal motivado y con ganas de actuar sobre la realidad a nivel de estudiantado, profesorado y garantizar el apoyo de la Gerencia del centro.

- El modelo de conferencias-taller con profesional requeriría de la involucración de empresas que aporten credibilidad técnica y contacto con la realidad.
- El sistema de medición propuesto es transferible y permitiría establecer comparaciones entre centros y potenciar la mejora continua.

La escalabilidad debería ser gradual y de momento nos encontramos en fase de actuación y de evaluación de resultados.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el apoyo de la Universidad del País Vasco UPV/EHU, Grupo de Investigación ECISE (GIU 21/025).

REFERENCIAS

- Agüero, M.M.; López, L.A., & Pérez, J. (2019). Challenge based learning como modelo de aprendizaje profesionalizante. Caso del programa universidad europea con comunica. *Vivat Academia Revista de Educación*, 1(148), 1-24. <https://doi.org/10.15178/va.2019.149.1-24>
- Bleviss, E. (2010). Design challenge based learning (DCBL) and sustainable pedagogical practice. *Interactions*, 17(3), 64-69. <https://doi.org/10.1145/1744161.1744176>
- Doulougeri, K., Vermunt, J. D., Bombaerts, G., & Bots, M. (2024). Challenge-based learning implementation in engineering education: A systematic literature review. *Journal of Engineering Education*, 113(4), 1076-1106. <https://doi.org/10.1002/jee.20588>
- Gallagher, S. E., & Savage, T. (2023). Challenge-based learning in higher education: An exploratory literature review. *Teaching in Higher Education*, 28(6), 1135-1157. <https://doi.org/10.1080/13562517.2020.1863354>
- Gutiérrez-Martínez, Y.; Bustamante-Bello, R.; Navarro-Tuch, S.; López-Aguilar, A.; Molina, A., & Álvarez-Icaza, I. (2021). A challenge-based learning experience in industrial engineering in the framework of education 4.0. *Sustainability*, 13(9867), 1-25. <https://doi.org/10.3390/su13179867>
- Höffken, J., & Lazendic-Galloway, J. (2024). Engaging for the future: Challenge-based learning and stakeholder partnerships in sustainability education. *Sustainable Earth Reviews*, 7, 20. <https://doi.org/10.1186/s42055-024-00087-6>
- Larsson, J., & Holmberg, J. (2018). Learning while creating value for sustainability transitions: The case of Challenge Lab at Chalmers University of Technology. *Journal of Cleaner Production*, 172, 4411-4420. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.03.072>
- Leijon, M., Gudmundsson, P., Staaf, P., & Christersson, C. (2022). Challenge-based learning in higher education: A systematic literature review. *Innovations in Education and Teaching International*, 59(5), 609-618. <https://doi.org/10.1080/14703297.2021.1892503>
- OCDE (2022). *Global Plastics Outlook: Economic Drivers, Environmental Impacts and Policy Options*. OECD Publishing.
- Rådberg, K.K., Lundqvist, U., Malmqvist, J., & Hagvall Svensson, O. (2020). From CDIO to challenge-based learning experiences: Expanding student learning as well as societal impact? *European Journal of Engineering Education*, 45(1), 22-37. <https://doi.org/10.1080/03043797.2018.1441265>

- Ramírez-Montoya, M.S.; Loaiza-Aguirre, A.; Zúñiga-Ojeda, M. & Portuguez-Castro, M. (2021). Characterization of the teaching profile within the framework of education 4.0. *Future Internet*, 13(1), 91. <https://doi.org/10.3390/fi13040091>
- Smith, L.W., & Van Doren, D.C. (2004). The reality-based learning method: A simple method for keeping teaching activities relevant and effective. *Journal of Marketing Education*, 26(1), 66-74. <https://doi.org/10.1177/0273475303262353>
- Van den Beemt, A., Van de Watering, G., & Bots, M. (2022). Conceptualising variety in challenge-based learning in higher education: The CBL-compass. *European Journal of Engineering Education*, 48(1), 24-41. <https://doi.org/10.1080/03043797.2022.2078181>

Educación basada en retos: lucha contra la pobreza mediante el acceso al agua segura en Idjwi (RD del Congo)

Maddi Garmendia Antin, Idoia Pellejero Salaberria

Departamento de Ingeniería Energética. Grado en Ingeniería Civil.
Escuela de Ingeniería de Gipuzkoa (Donostia) (UPV/EHU)

maddi.garmendiaa@ehu.eus

Resumen

Este proyecto constituye un ejemplo innovador de cómo la Educación Basada en Retos (CBE, por sus siglas en inglés) puede articular la formación técnica con el compromiso social. En colaboración con las ONGDs Zabalketa e ICLI (Ingeniería para la Cooperación), la asignatura de «Abastecimiento y Saneamiento de Aguas» del Grado en Ingeniería Civil (3.º curso) en la UPV/EHU se orienta a resolver un reto real: diseñar una red de distribución de agua potable para la isla de Idjwi, en la República Democrática del Congo. El estudiantado trabaja por fases, integrando conocimientos teóricos con desafíos prácticos, presentando propuestas a las organizaciones colaboradoras y culminando en una solución técnica viable.

Palabras clave

Educación para la transformación social, educación basada en retos, ingeniería civil, desarrollo sostenible, ODS, cooperación al desarrollo, acceso al agua.

CBE: EDUCACIÓN BASADA EN RETOS

La Educación Basada en Retos (CBE, por sus siglas en inglés *Challenge-Based Education*) ha emergido como una metodología pedagógica innovadora que articula el aprendizaje significativo con la resolución colaborativa de problemas reales. En un escenario marcado por la complejidad social, ecológica y tecnológica, esta propuesta apunta a formar una ciudadanía crítica, creativa y comprometida con la transformación de su entorno.

Según De la Cruz Velazco *et al.* (2022), la CBE representa un espacio de convergencia entre el ámbito académico y el sector productivo, integrando conocimientos técnicos con compromiso ético y sensibilidad contextual. Así, la CBE se sitúa en la intersección de diversas corrientes pedagógicas:

1. **El Aprendizaje Experiencial** (Kolb, 1984), que plantea que el conocimiento se construye a partir de la experiencia directa.
2. **El Constructivismo Social** (Vygotsky, 1978), que resalta el papel del entorno y la interacción en la construcción del saber.
3. **La Educación Popular y Crítica** (Freire, 1970), que entiende la educación como una práctica liberadora orientada a la transformación social.
4. **El enfoque por competencias**, que promueve aprendizajes transferibles y pertinentes para la vida profesional y ciudadana.

Se consigue desarrollar una serie de competencias transversales como son:

- Pensamiento crítico y creativo (Capacidad para analizar problemas complejos y proponer soluciones innovadoras).
- Trabajo en equipo (Habilidades para colaborar en entornos multidisciplinares).
- Comunicación efectiva (Dominio de la expresión oral, escrita y digital en contextos diversos).
- Responsabilidad ética y social (Compromiso con el desarrollo sostenible y la equidad).
- Autonomía y autorregulación (Organización del propio aprendizaje y toma de decisiones fundamentadas).

Estas competencias están directamente alineadas con los principios de la Agenda 2030 y, en especial, con el ODS 4: Educación de calidad.

La aplicación de la CBE en contextos universitarios ha mostrado resultados positivos en múltiples disciplinas. Estudios recientes como el realizado por Polo del Conocimiento, 2025, coinciden en señalar mejoras en el rendimiento académico y la retención de contenidos, la motivación intrínseca del estudiantado, la transferencia del aprendizaje a contextos reales o el desarrollo de una mirada crítica hacia los desafíos contemporáneos. La implementación de esta metodología ha sido particularmente eficaz en áreas como la ingeniería, la salud pública, las ciencias sociales y la educación.

CONTEXTO Y OBJETIVO DEL PROYECTO

En un contexto global que clama por un papel más activo de la universidad en la promoción de sociedades sostenibles, este proyecto se propone como una experiencia transformadora. A través del enfoque de CBE, la asignatura se convierte en un espacio donde se cruzan el saber técnico con la justicia social, la ética y el pensamiento crítico.

Este proyecto integra conceptos y herramientas de proyectos de cooperación internacional para el desarrollo sostenible en la asignatura «Abastecimiento y Saneamiento de Aguas» de 3.º curso del Grado en Ingeniería Civil de la Escuela de Ingeniería de Gipuzkoa (Donostia-San Sebastián) de la UPV/EHU. En concreto, la propuesta ha consistido en impartir la asignatura mediante la metodología CBE, donde el reto planteado a los/las estudiantes ha sido el diseño de una red de abastecimiento de agua en la isla de Idjwi (RD del Congo), con la colaboración de dos ONGDs, Asociación Zabalketa e ICLI, conocedoras de dicha realidad y con experiencia en proyectos de cooperación al desarrollo y su aplicación en el aula.

Desde el curso 2019/2020, la Escuela de Ingeniería de Gipuzkoa (UPV/EHU, Donostia-San Sebastián) viene desarrollando esta metodología, alineada con la Educación para la Transformación Social. Esta visión educativa, según Sainz de Murieta (2012), trasciende la mera capacitación profesional (enfoque utilitarista de la educación), apostando por formar una ciudadanía comprometida con los Derechos Humanos, la equidad y el desarrollo humano sostenible.

Para avanzar hacia una sociedad más justa y sostenible la Agenda 2030 de Objetivos de Desarrollo Sostenible propone 17 objetivos a lograr para 2030. Concretamente, entre las metas relacionadas con el ODS 4 de Educación de Calidad, cabe destacar la referida a «asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible». Por tanto, para avanzar en esta meta resulta necesario integrar en todas las etapas educativas y especialmente en la etapa universitaria, el enfoque del desarrollo humano sostenible (Boni *et al.*, 2016). Si bien en los últimos años numerosos estudios muestran los esfuerzos realizados para integrar la sostenibilidad en la Educación Superior (Sánchez-Carracedo *et al.*, 2017), se trata sin embargo de un área de trabajo en desarrollo a la que este proyecto quiere contribuir.

El reto formativo persigue desarrollar una propuesta técnica realista para el acceso al agua potable en el contexto de la asignatura Abastecimiento y Saneamiento de Aguas del Grado en Ingeniería Civil, integrando las siguientes dimensiones:

1. **Social:** promover equidad e implicación comunitaria.
2. **Ambiental:** minimizar impactos ecológicos.
3. **Económica:** garantizar sostenibilidad y viabilidad a largo plazo.
4. **Profesionalizante:** reforzar el compromiso ético de la ingeniería civil.
5. **Educativa:** fomentar competencias transversales como la colaboración, el pensamiento crítico y el análisis sistémico.
6. **Vinculación solidaria:** acercar al estudiantado al trabajo de las ONGD y a contextos globales de pobreza hídrica.

EL PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN IDJWI

En el Noreste de la República Democrática del Congo, haciendo frontera con Ruanda se encuentra el lago Kivu, y en medio de él, la isla de Idjwi (figura 1), que por su localización se ha convertido en refugio de la población que huye de los conflictos armados buscando una vida mejor. Sin embargo, la escasez de servicios básicos de salud y educación, las viviendas precarias sin luz ni agua y los escasos medios de sustento económico, hacen que el día a día en la isla sea muy complicado.



FIGURA 1
Isla Idjwi junto en el lago Kivu (RD Congo).
Localización y poblado junto al lago

Fuente. ICLI y Zabalketa (2016)

El lago Kivu, aunque vital, representa un riesgo para la población isleña debido a la alta contaminación de sus aguas y a la explotación de gas metano por parte de una empresa extranjera, que no beneficia a la comunidad. El acceso al agua potable es limitado: solo el 6% de la población cuenta con canalización, y muchas personas, en especial mujeres, deben recorrer hasta tres kilómetros diariamente para obtener agua. Esto afecta su educación y su desarrollo económico. Las malas condiciones sanitarias y la falta de agua segura provocan enfermedades como el cólera y la disentería, elevando la mortalidad y afectando la asistencia escolar de la infancia.

Las condiciones de acceso al agua potable de la población de Idjwi hacen necesaria una ampliación importante de la red de distribución de agua potable de manera que alcance a la mayor parte de la población. Pero ¿cómo aumentar el agua potable disponible? ¿Cómo distribuirla a la población?

A partir de esta problemática, se definió un reto concreto a resolver: facilitar el acceso al agua potable a esta población. Para atender a esa necesidad, el proyecto plantea la construcción de infraestructura de captación de agua de manantiales, aducción, depósitos de regulación y conducción hasta las fuentes de uso vecinal, es decir, todos los aspectos fundamentales de la asignatura en cuestión.

El alumnado parte del análisis del problema de la falta de agua potable en el contexto concreto de Idjwi y paso a paso diseña una propuesta técnica adecuada aplicando los cono-

cimientos técnicos de la asignatura de acuerdo con las especificaciones dadas por el profesorado; aunque también considerando enfoques de desarrollo humano sostenible, derechos humanos e igualdad de género. Para ello, el alumnado ha contado con el acompañamiento y apoyo del personal de Zabalketa e IC-LI para ayudarles a entender y profundizar en la realidad de Idwji y en las implicaciones que conlleva la falta de agua para la población, así como, en el diseño de un proyecto que, además de ser adecuado técnicamente, también lo sea desde el punto de vista social y medioambiental.

Las clases magistrales y de laboratorio se alternan con sesiones de taller, de forma que en las primeras se imparten los contenidos teórico-prácticos y en las segundas se realizan la construcción del conocimiento a través del trabajo en equipo de los y las estudiantes, que profesores/as y colaboradores/as han ido revisando de la forma más continuada posible. El proyecto a desarrollar por el alumnado se ha titulado: «lucha contra la pobreza mediante el acceso al agua segura en Idjwi (RD del Congo)».

FASES Y ENTREGABLES DEL PROYECTO

Los y las estudiantes trabajan en equipos de tres personas para desarrollar el proyecto. Con el fin de facilitar su diseño y presentación al final del cuatrimestre, el proyecto se estructura en varias fases, cada una con una tarea o entrega asignada. La figura 2 muestra esa estructura: en la columna central se detallan las distintas fases, acompañadas por números en círculo que indican los entregables correspondientes. A la izquierda aparecen los contenidos teóricos necesarios, ubicados según el momento en que se introducen. A la derecha, se recogen las intervenciones de las ONGD, que ofrecen información, retroalimentación o participan en la evaluación del proceso.

La duración de cada fase varía y, en algunos casos, se solapan parcialmente. Esto refleja la dinámica real de los proyectos, donde las etapas de análisis, diagnóstico y propuesta no son completamente lineales. A medida que el trabajo avanza, en ocasiones se vuelve a fases anteriores para completar o profundizar el diagnóstico inicial.

El proyecto se desarrolla en cuatro etapas principales (ver figura 2):



Fuente. Zabalketa e ICLI.

1. Diagnóstico participativo: análisis del caso de estudio, identificación de causas y objetivos utilizando herramientas como el árbol de problemas, con apoyo directo de Zabalketa e ICLI

En esta fase, la colaboración de las ONGD resulta clave para contextualizar la problemática y proporcionar los datos necesarios para desarrollar la tarea. Zabalketa ofrece un seminario inicial en el que se abordan conceptos fundamentales de la cooperación al desarrollo, como los derechos humanos, la perspectiva de género y la sostenibilidad. Por su parte, ICLI presenta el caso de estudio de Idwji, brindando al alumnado información variada sobre las condiciones de vida de su población: aspectos geográficos, sociales, culturales, económicos, de género y medioambientales.

Ambas ONGD entregan materiales específicos sobre Idwji, aunque los y las estudiantes también consultan fuentes externas en internet. A partir de este enfoque integral, el alumnado realiza un análisis profundo del contexto e identifica posibles objetivos vinculados al problema del agua, utilizando herramientas propias de la cooperación como el árbol de problemas y el árbol de objetivos.



FIGURA 3

**Estudiantes trabajando en el árbol de problemas
y la puesta en común y debate con Zabalketa en clase**

Fuente. Autoría propia.

2. Diseño hidráulico: cálculo de captación, conducción y almacenamiento del recurso

Los grupos analizan los recursos hídricos disponibles y plantean un sistema de abastecimiento por gravedad para Idwji. Entre los elementos clave se encuentran: el establecimiento de hipótesis de trabajo y un balance hídrico, el diseño de captaciones y fuentes públicas, el cálculo del volumen y ubicación de los depósitos, sus características constructivas, y el trazado general del sistema de distribución, garantizando la presión adecuada y la seguridad del suministro.

Además del enfoque técnico, los equipos deben identificar los posibles impactos ambientales derivados de su diseño, junto con las medidas necesarias para mitigarlos. Para ello, Zabalketa e ICLI orientan al alumnado y les animan a considerar aspectos como el efecto de las obras sobre la vegetación y el terreno, la necesidad de reducir el transporte de materiales, el consumo de agua y energía, y la generación de residuos, entre otros factores relevantes.

3. Modelado y evaluación ambiental: dimensionamiento de la red de distribución y propuestas para mitigar impactos

Una vez revisada la entrega anterior (ver figura 4), cada grupo diseña el tramo de tubería maestra entre depósitos, junto con los ramales de distribución hacia las fuentes públicas. Para ello, deben definir parámetros de diseño (caudales, presiones mínimas, volúmenes de depósitos y balance horario de entrada/salida), trazar la red en planta, seleccionar y justificar el material de las tuberías, dimensionar la red analíticamente, así como simularla con software especializado y verificar el funcionamiento hidráulico para distintos regímenes diarios. También deben ubicar medidores de presión, caudal y nivel del agua, así como determinar la localización de válvulas (regulación, control y corte).



FIGURA 4

Presentaciones de las entregas parciales y discusión el profesorado y las ONGDs

Fuente. Autoría propia.

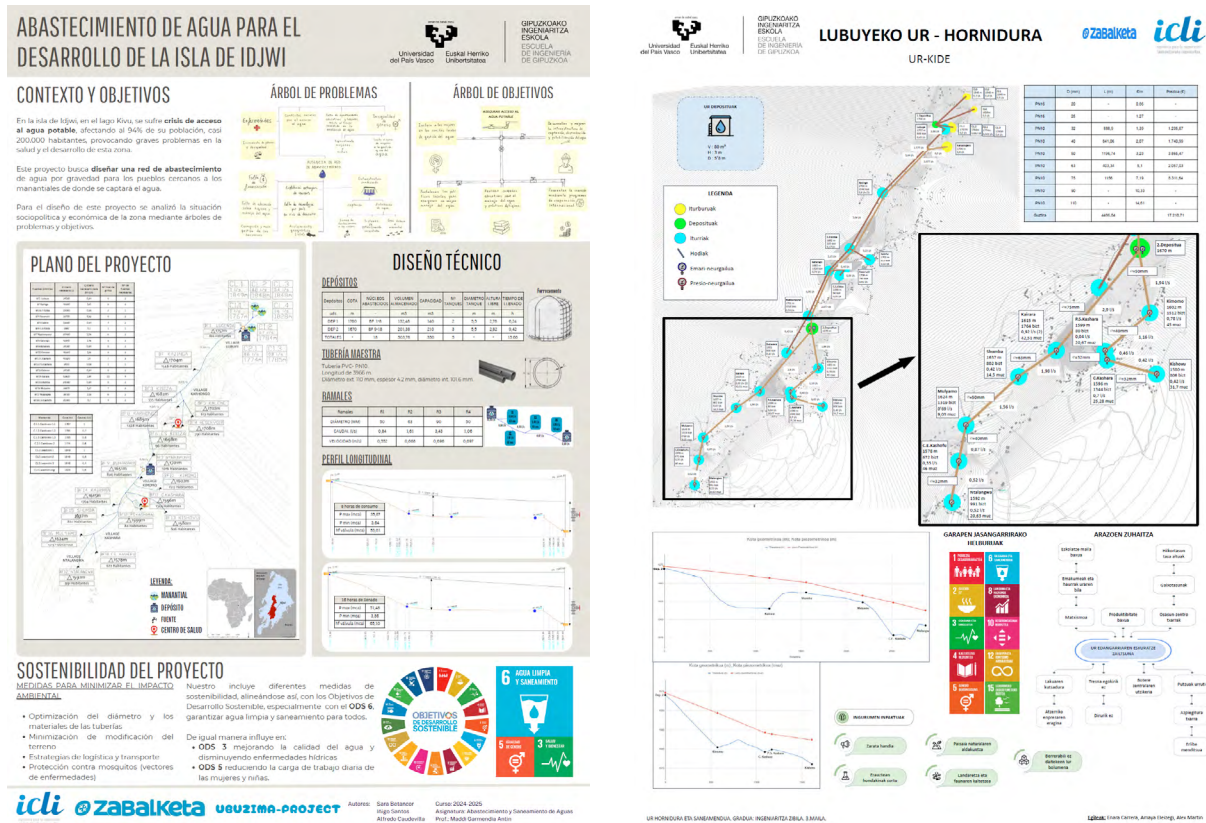
Por último, deben proponer 3 medidas ambientales para mitigar los impactos de la infraestructura en su fase de construcción y operación.

4. Difusión del proyecto: elaboración de un póster técnico y presentación oral ante docentes y ONGD

Cada grupo, a lo largo de las distintas entregas, logra desarrollar una propuesta técnica para mejorar el acceso al agua en la población de Idjwi. Sin embargo, todavía deben plantear actividades formativas y organizativas dirigidas a la comunidad local, con el objetivo de asegurar el funcionamiento adecuado y duradero de la nueva infraestructura, garantizando así su sostenibilidad técnica, social y económica a largo plazo.

Además, deben vincular su propuesta con el avance de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030. En este contexto, la entrega 6 consiste en la elaboración de un póster (figura 5) y en la exposición oral ante la clase, el profesorado y el personal de

las ONGD, donde presentan una síntesis de los aspectos técnicos más relevantes del proyecto, las acciones formativas y organizativas con la población local, así como la contribución del proyecto al cumplimiento de los ODS.



De esta forma, esta metodología educativa ha:

- Potenciado la ética profesional, el trabajo en equipo y la creatividad.
- Aumentado la motivación e implicación del estudiantado.
- Mejorado significativamente los indicadores de rendimiento y éxito académico, superando en un 20-30% a los valores previos a la implementación del reto.

Los y las estudiantes abordan el diseño del sistema de abastecimiento de agua con una mirada más integral y valoran de forma favorable el proyecto en su conjunto. Según encuestas y comentarios recibidos (Garmendia *et al.*, 2021), este enfoque incrementa su interés por la asignatura y les permite conectar con situaciones reales cercanas a su futura práctica profesional.

Además, el proyecto amplía su conocimiento sobre el trabajo de las ONGD y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, reforzando la conciencia sobre cómo los proyectos de ingeniería pueden contribuir a reducir la pobreza, las desigualdades y proteger el medioambiente. Aunque ya reconocen la importancia de considerar los impactos ambientales y la sostenibilidad en las infraestructuras, la experiencia fortalece aún más estas convicciones.

En cuanto a la metodología de CBE, el alumnado reconoce que, aunque implica un mayor esfuerzo respecto al enfoque tradicional, los conocimientos adquiridos resultan más aplicables y significativos para su futuro profesional.

Finalmente, este proyecto de innovación docente impulsa el desarrollo de competencias transversales clave como la ética, la responsabilidad profesional, el compromiso social, el pensamiento crítico y el trabajo en equipo.

CONCLUSIONES

El proyecto ha mostrado el poder formativo de los retos reales en la educación superior. El contacto directo con problemáticas globales ha fortalecido no solo las competencias técnicas del estudiantado, sino también su sentido de responsabilidad social y ambiental.

Además de contribuir al desarrollo profesional, esta experiencia ha servido como catalizador para generar una mirada crítica y propositiva en quienes, desde la ingeniería, pueden ser agentes activos del cambio hacia un mundo más justo, solidario y sostenible.

REFERENCIAS

- Boni, A.; López-Fogues, A. & Walker, M. (2016). Higher education and the post 2015 agenda. A contribution from the human development approach. *Journal of Global Ethics*, vol. 12 (1), 17-28.
- De la Cruz Velazco, P. H., Córdova Espinoza, J. A., & Paredes Paredes, M. A. (2022). *Challenge-based learning in higher education: A bibliographic review*. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 6(25), 1409-1421. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i25.422>

- Freire, P. (1970). *Pedagogy of the oppressed*. Seabury Press.
- Garmendia, M.; López de Armentia, T.; Cubero, G.; Pellejero, I.; Solaberrieta, L. y Santos, F. (2021). Inserción curricular de enfoques y herramientas de la cooperación al desarrollo en la asignatura Abastecimiento y Saneamiento de Aguas del Grado en Ingeniería Civil. *Congreso In-Red 2021*, UPV. Doi: <http://dx.doi.org/10.4995/INRED2021.2021.13463>
- ICLI y Asociación Zabalketa (2016). Cuaderno ICLI 01: Análisis del contexto y problemática del agua. San Sebastián: Red Internacional por la Sostenibilidad Ambiental en la Lucha contra la Pobreza.
- ICLI y Asociación Zabalketa (2016). Cuaderno ICLI 02: Ejecución del proyecto. San Sebastián: Red Internacional por la Sostenibilidad Ambiental en la Lucha contra la Pobreza.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall.
- Martínez Eguillor, E. (2020). *Aprendizaje Basado en Retos: Trabajo Fin de Máster*. Universidad Pública de Navarra.
- Polo del Conocimiento (2025). Impacto del ABR en la motivación académica: revisión sistemática. *Revista Científica*, 10(1).
- Portal oficial de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, de Naciones Unidas. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Sainz de Murieta, J. (2012). La Educación para el Desarrollo en las enseñanzas técnicas. En *La Educación para el Desarrollo en la Universidad Reflexiones en torno a una práctica transformadora*. Hegoa. http://pdf2.hegoa.efaber.net/entry/content/1289/ED_univ.pdf
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Implementación de una metodología de Aprendizaje Basado en Retos en la asignatura Robótica Avanzada

Edorta Carrascal Lekunberri

Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática.
Escuela de Ingeniería de Vitoria-Gasteiz (UPV/EHU)

edorta.carrascal@ehu.eus

Resumen

Desde que en 2010 adoptó el modelo IKD, la UPV/EHU promueve el uso de metodologías activas en el desarrollo de sus titulaciones. La incorporación del Aprendizaje Basado en Retos (Challenge Based Learning, CBL) en las asignaturas añade características propias al proceso educativo: la implicación del estudiantado en el reto elegido por ellos mismos, la capacidad de investigar y recopilar información para adquirir conocimientos y profundizar en ellos, la habilidad para desarrollar proyectos y la necesidad de recoger los resultados obtenidos en un informe y realizar una presentación pública.

Esta metodología se ha implantado en la asignatura de Robótica Avanzada, una materia optativa de cuarto curso del Grado dual de Ingeniería en Automoción de la Escuela de Ingeniería de Vitoria-Gasteiz.

En este ámbito del conocimiento se están produciendo avances tecnológicos rápidos y significativos. Algunos de ellos están relacionados con el concepto de Industria 4.0, y podrían quedar fuera del temario de la asignatura si se aplicaran metodologías tradicionales.

Las propuestas para la realización de un reto garantizan la incorporación de algunas de estas tecnologías en el proceso de aprendizaje, lo que permite una actualización de los contenidos. Al mismo tiempo, exige al estudiantado aplicar técnicas y herramientas ya aprendidas a través de metodologías activas, preparándole para un futuro profesional en el que las tecnologías evolucionan rápidamente.

Palabras clave

Robótica, Aprendizaje Basado en Retos, CBL, Desarrollo Tecnológico, Metodologías Educativas Activas.

INTRODUCCIÓN

La Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU) adoptó su modelo IKD (Ikaskuntza Kooperatibo eta Dinamikoa-Aprendizaje Cooperativo y Dinámico) en el año 2010 durante el periodo de implantación del Proceso de Bolonia para la creación del Espacio Europeo de Enseñanza Superior. La Universidad define el modelo del siguiente modo: «Este modelo propio, cooperativo, multilingüe e inclusivo prioriza que el estudiantado sea protagonista de su propio aprendizaje, y que la formación sea integral, flexible y adaptada a las necesidades de la sociedad» (SAE-HELAZ, UPV/EHU). Actualmente, a este modelo se le añaden los ejes de Aprendizaje, Investigación y Sostenibilidad-Ikaskuntza, Ikerkuntza eta Iraunkortasuna, conformando así el IKD i³. En este contexto se han desarrollado múltiples experiencias en el ámbito de las metodologías activas. Se mencionan algunas de ellas, ya por la implicación del autor o por la cercanía a la temática tratada: ya en 2011 a raíz de los cursos para la adecuación al proceso de Bolonia en la entonces EUITI de Bilbao se publica un texto sobre aprendizaje cooperativo (Zubimendi *et al.*, 2011), también se puede mencionar la propuesta de utilización de Aprendizaje Basado en Proyectos para la introducción de los ODS realizada en la Escuela de Ingeniería de Vitoria-Gasteiz (Calvo *et al.*, 2024) o la propuesta de Sostenibilidad y CBL de la Escuela de Economía y Empresa (Bilbao-Goyoaga *et al.*, 2023). Por último, el propio servicio SAE/HELAZ promociona proyectos IKD i³ asociados a estas metodologías y recogidos en su página web (SAE-HELAZ, UPV/EHU, d.g.).

El Grado en Ingeniería de Automoción es relativamente reciente en la Escuela de Ingeniería de Vitoria-Gasteiz. El estudiantado accede con calificaciones altas y el grado es dual. Cada curso académico, ingresan unos 40 alumnos entre euskera y castellano. En tercer y cuarto curso, el estudiantado se integra en empresas del sector de la automoción mientras continúa su formación académica en la Escuela. Durante tres días a la semana, de lunes a miércoles, seis horas al día, está integrado en la actividad de la empresa, y los otros dos días continua su formación en la Escuela.

En estos estudios de grado, el uso de metodologías activas es habitual, y el estudiantado está acostumbrado a desarrollar trabajos y proyectos en grupo como metodología básica de las asignaturas programadas.

Robótica Avanzada es una asignatura optativa de cuarto curso. Cuando se definió esta asignatura, se abordaban de forma teórica los aspectos matemáticos y de control de los brazos robóticos industriales, clásico en una asignatura de robótica industrial. En el curso 2021-22, en el segundo curso que se impartía la asignatura, se decidió adaptar la metodología, reduciendo la intensidad de la parte teórica e implementando una metodología basada en retos durante la mitad del tiempo de la asignatura. Los retos permiten abordar nuevos elementos y tecnologías emergentes en el ámbito de la robótica: drones, comunicaciones entre robots industriales, conducción autónoma, visión aplicada a la robótica, inteligencia artificial...

De acuerdo con (Nichols & Cator, Challenge Based Learning White Paper, 2009), el paradigma inicial de la metodología CBL se desarrolló durante el proyecto «Apple Classrooms of Tomorrow—Today» (ACOT2) (Apple, Inc., 2008), iniciado en 2008, donde se puso como objetivo «to help high schools get closer to creating the kind of learning envi-

ronment this generation of students needs, wants, and expects». En 2016, estos contenidos se actualizaron en el libro (Nichols, Cator, & Torres, *Challenge Based Learner User Guide.*, 2016) donde se proponen las fases del CBL: Involucrarse, Investigar, y Actuar (Engage, Investigate, and Act) como aparece en la figura 1.



FIGURA 1
Fases del Aprendizaje Basado en Retos
Fuente. Nichols et al., 2016.

La metodología CBL se adapta al enfoque propuesto para la asignatura: el reto es abierto y el estudiantado decide qué reto desarrollar, lo que genera un compromiso especial con el proyecto. Para desarrollar el reto, el estudiantado deberá buscar y asimilar las tecnologías necesarias, utilizando bibliografía clásica o recursos más recientes (*YouTube*, repositorios de proyectos, ChatGPT o similares...). Para llevar a cabo el proyecto físicamente, deberá enfrentarse a problemas derivados del *hardware* y de la realidad, que van más allá de una perspectiva teórica o de simulación.

El estudiantado deberá presentar los resultados en un informe y realizar una presentación pública. Esto será útil tanto para asimilar mejor los conocimientos como para compartírselos con el resto de sus compañeros y compañeras.

OBJETIVOS

Los objetivos de la implementación de una metodología basada en retos en la asignatura de *Robótica Avanzada* son los siguientes:

Se pretende adaptar la asignatura al momento de rápido desarrollo que vive la robótica, respetando el programa que debe impartirse por estar especificado en la memoria de la titulación. De este modo, se pueden conocer los aspectos clásicos de la robótica industrial e integrar elementos relacionados con el concepto de Industria 4.0 u otros que sean de interés en ese momento.

Por otro lado, el uso de metodologías activas, y en concreto el CBL, prepara al estudiantado para adquirir conocimientos en un entorno tecnológico que avanza a gran velocidad. Los retos le prepararán para un entorno cambiante como el que encontrarán en su futuro entorno laboral.

Además, la metodología propuesta es coherente con la implementada en el grado dual en *Automoción*, donde el uso de metodologías activas es una constante. Con estas metodologías se espera aumentar el interés y la implicación del estudiantado.

METODOLOGÍA

En la asignatura de Robótica Avanzada se implementa la metodología CBL. Dado que esta actividad no se tuvo en cuenta en la planificación inicial, se reduce la intensidad de la parte teórica inicial de la asignatura para que haya tiempo para desarrollar el reto.

Esto deja unas siete semanas de la asignatura para desarrollar el reto. La fecha inicial de entrega de la demo del reto, el informe y la presentación es el día del examen oficial de la asignatura.

El estudiantado forma grupos de aproximadamente cuatro personas de manera libre. El número de grupos es variable según el curso académico, habiendo oscilado entre 7 y 3. Los grupos no suelen tener problemas de funcionamiento, ya que el estudiantado está acostumbrado a este tipo de metodologías activas; además, un gran número de estudiantes participa en retos como *FormulaStudent* o *MotoStudent*. Por ello, no se considera necesario dar explicaciones teóricas sobre la metodología de retos, aunque se realiza un seguimiento.

Al inicio del curso se informa al estudiantado sobre la metodología a utilizar en la asignatura y la realización del reto, disponiendo así de tiempo para formar los grupos y elegir una temática, investigar sus posibilidades y discutirlos con el profesor antes del inicio del tiempo asignado al desarrollo del reto. El reto es abierto, el tema y el alcance son libres, aunque deben acordarse y discutirse con el profesor. También se informa al estudiantado sobre los retos desarrollados en otros cursos.

Al desarrollar el reto, el estudiantado gestiona su tiempo. Se realiza un seguimiento del desarrollo del proyecto, pero los grupos tienen una gran autonomía en su trabajo. Si se quedan atascados en alguna fase del reto, se les proporciona ayuda para salir de esa situación.

El estudiantado utiliza herramientas de software: MatLab/Simulink, Python, ROS, RobotStudio y varias Toolbox o bibliotecas, como OpenCV, o redes neuronales ya creadas. El estudiantado se forma en estos programas de forma autónoma, aunque se les puede aconsejar sobre cursos, repositorios... El estudiantado conoce las posibilidades de ChatGPT y programas similares, y no tienen ninguna restricción en su uso. Además, para la realización del reto, el alumno utilizará un *hardware* adecuado al desarrollo del mismo.

En cuanto a la evaluación, el 55% de la nota de la asignatura corresponde al reto: el desarrollo del proyecto, el informe y la presentación pública. Se añade un multiplicador relacionado con la dificultad del reto o su desarrollo, para compensar los problemas imprevistos que puedan surgir.

RESULTADOS E IMPACTO DE LA EXPERIENCIA

En primer lugar, cabe destacar que la actividad propuesta no se ha desarrollado por una motivación pedagógica teórica. Se ha hecho para adaptarse a las necesidades que surgen al ajustar la asignatura al grado en el que se imparte y a las nuevas tecnologías que se desarrollan en este campo de conocimiento. Sin embargo, se tienen en cuenta los beneficios que las metodologías basadas en retos aportan a la educación.

Aunque no se ha recopilado otra información aparte de los informes y presentaciones realizados por los grupos a lo largo de los años, se considera que el uso de la metodología CBL dentro del programa de la asignatura ha sido una experiencia positiva, ya que ha aportado los siguientes beneficios:

- Los conocimientos de robótica de un ingeniero en automoción deben ir más allá del manipulador industrial y su control. Los retos permiten abordar la interdisciplinariedad y sitúan la asignatura en un entorno de Industria 4.0: visión, inteligencia artificial, gemelos digitales... Al desarrollar y presentar los temas, los grupos profundizan en un tema y también obtienen una visión general del resto de temas presentados.
- El estudiantado debe adquirir conocimientos técnicos de manera autónoma. Para ello, utilizarán herramientas clásicas: manuales, referencias bibliográficas y otras no tan clásicas: videotutoriales (YouTube), cursos en línea, ChatGPT (o similares). El estudiantado deberá entrenarse en el uso de estas herramientas.
- La elección del tema del reto da libertad para elegir proyectos que se adapten los intereses del estudiantado. Esto lo motiva y genera una gran implicación, aunque dificulta el trabajo del profesor cuando el volumen de grupos es importante.

A lo largo de los años, la dificultad y complejidad de los retos ha aumentado notablemente. Los recursos para llevar a cabo los retos se han incrementado y hay un mayor conocimiento de su funcionamiento. Por otro lado, el estudiantado, teniendo como referencia los retos realizados en cursos anteriores, propone proyectos que los superan en complejidad y vistosidad.

La figura 2 muestra alguno de los retos más exitosos de los últimos años:

- Identificación de señales de tráfico mediante una red neuronal y transmisión de órdenes de movimiento a un modelo de coche en función de estas (2021).
- Creación de un robot autónomo utilizando un *hoverboard*, para seguir a personas identificadas mediante una red neuronal utilizando ROS2 (2022).
- Reconocimiento de patrones a través de una webcam y su reproducción automatizada en RobotStudio (2023).
- Automatización de un robot industrial ABB para jugar al tres en raya, detectando la posición de las piezas mediante una webcam. Desarrollo de un gemelo digital del sistema en RobotStudio (2024).

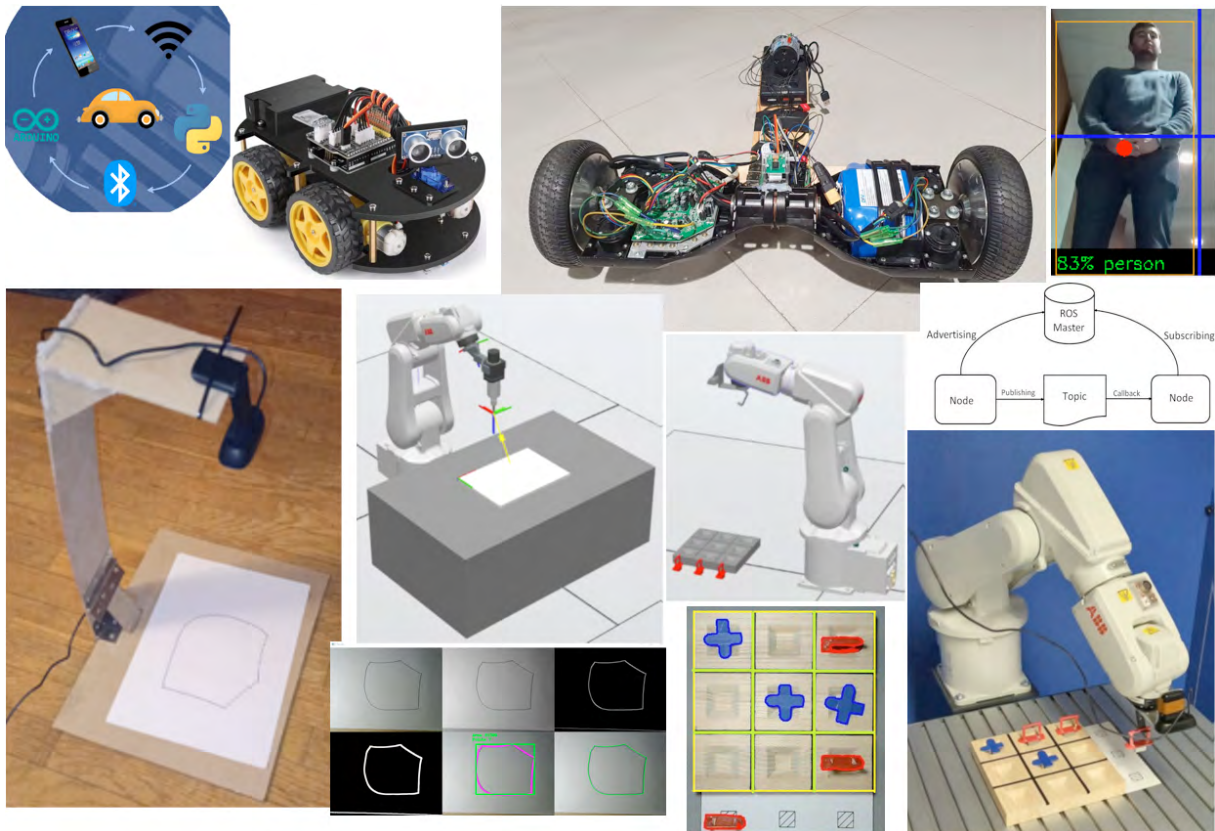


FIGURA 2
Distintos retos realizados durante los últimos años

Fuente. Realizado por el autor.

En general, los resultados han sido muy buenos, integrando elementos de diferentes áreas de conocimiento asociadas con la robótica.

También cabe mencionar que ha habido problemas en el desarrollo de los retos. Al ser un reto abierto, pueden surgir factores no controlados que influyan en su desarrollo. En un caso, al desarrollar un siguelineas con un dron, la conexión entre Simulink y el dron dieron problemas. Cuando se resolvió el problema, el proyecto estaba retrasado para completarse en su totalidad de forma física, aunque se realizó mediante simulación. Este hecho, no premeditado, completó el proceso de enseñanza, mostrando la realidad de un proyecto real. A la hora de calificar, se aplicó un multiplicador para compensar esta dificultad imprevista.

CONCLUSIONES

La implementación de la metodología CBL en asignaturas con tecnología de rápido cambio permite abordar la asignatura de manera dinámica, teniendo en cuenta los avances tecnológicos y la interdisciplinariedad emergente.

Plantear un reto abierto elegido por el estudiantado genera un alto nivel de implicación. Al presentar el proyecto en público, además de asimilar el trabajo, se transmite parte del conocimiento al resto de compañeros y compañeras.

El desarrollo de un reto abierto obliga al estudiantado a enfrentarse a un proceso de preparación, búsqueda de información y desarrollo. Esta formación es importante tanto en el ámbito del conocimiento como en el metodológico.

Asimismo, se observa que el desarrollo de retos es compatible y complementario con metodologías más tradicionales.

IMPACTO EN LOS ODS

La propuesta de un reto abierto en el programa de la asignatura permite incorporar los avances del desarrollo tecnológico. El estudiantado puede elegir las tecnologías que le interesan y, por otro lado, se puede dar un proceso de innovación continua, ya que los retos se pueden ajustar de un año a otro. Está claro que esta filosofía está alineada con el ODS 09, Industria, Innovación e Infraestructura.

El ODS 04, Educación de Calidad, también estaría incluido en la metodología. El estudiantado adquirirá de manera autónoma la formación necesaria para desarrollar el reto utilizando las herramientas disponibles y bajo la guía del profesor. Esto será importante en el desarrollo de su futuro profesional para enfrentar la evolución tecnológica.

TRANSFERIBILIDAD DE LA EXPERIENCIA

El CBL es una metodología activa aceptada y utilizada en muchos ámbitos. Al implementarla en la asignatura *Robótica Avanzada*, se tuvieron en cuenta las características de la asignatura: es una asignatura optativa de cuarto curso y el grado es dual. Esto significa que el estudiantado está a punto de finalizar sus estudios y ya ha pasado un año en empresa. Ade-

más, están acostumbrados al uso de metodologías activas y, en general, tienen una gran motivación. Muchos estudiantes participan en proyectos como *FormulaStudent* o *MotoStudent*. Estas condiciones permiten implementar de manera natural la metodología CBL en una asignatura.

Sin embargo, se considera que la experiencia puede ser transferible, especialmente cuando los conocimientos de la asignatura avanzan muy rápidamente y se quieren incorporar novedades. Asimismo, sería interesante que el estudiantado tuviera experiencia en metodologías activas o que la asignatura se impartiera en los últimos cursos debido al carácter abierto del reto.

BIBLIOGRAFÍA

- Apple, Inc. (2008). *Apple Classrooms of Tomorrow—Today Learning in the 21st Century*. Cupertino, CA: Apple, Inc.
- Bilbao-Goyoaga Arenas, A. M., González-Lasquibar, X., Barrenechea-Ayesta, M., & Barandiaran-Galdós, M. (2023). Sostenibilidad y aprendizaje basado en retos en la educación superior. *Journal of Management and Business Education*, 548-571. doi:<https://doi.org/10.35564/jmbe.2023.0029>
- Calvo, I., Carrascal, E., González, J. M., Armentia, A., Gil-García, J. M., Barambones, O., Apiñaniz, E. (2024). A Methodology to Introduce Sustainable Development Goals in Engineering Degrees by Means of Multidisciplinary Projects. *Education Sciences*. doi:<https://doi.org/10.3390/educsci14060583>
- Nichols, M., & Cator, K. (2009). *Challenge Based Learning White Paper*. Cupertino, CA: Apple, Inc.
- Nichols, M., Cator, K., & Torres, M. (2016). *Challenge Based Learner User Guide*. Redwood City, CA: Digital Promise.
- SAE-HELAZ, UPV/EHU. (d.g.). *IKD i3 proiektuak*. Eskuratzeko eguna: 2025.eko 05k 10. Iturria: <https://www.ehu.eus/eu/web/sae-helaz/ikd-i3-proiektuak>
- SAE-HELAZ, UPV/EHU. (d.g.). *IKD Ikaskuntza Kooperatibo eta Dinamikoa. UPV/EHUren hezkuntza-eredua*. <https://www.ehu.eus/eu/web/sae-helaz/ikd>
- Zubimendi Herranz, J. L., Ruiz Ojeda, M. P., Carrascal Lecumberri, E., & de la Presa Donado, H. (2011). *El aprendizaje cooperativo en el aula universitaria; Manual de ayuda al profesorado*. Bilbao: EUITI Bilbao, UPV/EHU.

La contribución de la Criminología para una política criminal humana y reduccionista de la prisión

Gema Varona Martínez

Grado en Criminología.
Facultad de Derecho (Donostia) (UPV/EHU)
gema.varona@ehu.eus

Resumen

La política criminal supone una toma de decisiones informada por el marco de los derechos humanos y de las investigaciones criminológicas sobre cómo prevenir, intervenir y reparar los comportamientos delictivos o dañinos en una sociedad, siempre desde el prisma de la *ultima ratio* y la evitación de causar otros daños. Sin embargo, las políticas criminales parecen basarse en estados de opinión manipulables y en la creencia de que el Derecho penal, o, por extensión del Derecho sancionador punitivo, nunca es suficiente y que, en todo caso, puede resolver los problemas de fondo. Las políticas penitenciarias, aunque teóricamente se orientan hacia la reinserción, según apuntan diversos estudios empíricos, se enfrentan a numerosos obstáculos, dentro y fuera de prisión. Si bien las personas graduadas en Criminología son las únicas que reciben cursos obligatorios en sistemas penitenciarios, justicia juvenil o victimología, entre otras asignaturas, a día de hoy, incluso con las competencias transferidas en este tema en el País Vasco, y siendo Universidad pública, en las prisiones vascas no se valora la contratación de personas formadas en Criminología.

Palabras clave

Criminología, política criminal, centros de internamiento, prisiones, derechos humanos.

INTRODUCCIÓN

El encargo docente en materia de política criminal en el periodo analizado se concentra en la asignatura de *Criminal policy* en el grado de Criminología de la Facultad de Derecho de Donostia/San Sebastián. Se trata de una asignatura obligatoria con 6 ECTS, de segundo año, siendo la única, junto con *Victimology*, que se ofrece en inglés, a iniciativa propia de la docente, lo que atrae la participación de alumnado extranjero e internacional de Derecho y otras disciplinas, incluyendo estudiantes extranjeros de cursos superiores y Máster¹. El número de alumnado matriculado suele ser de unos veinte, procedentes del País Vasco y otras CC.AA. Se ofrece al mediodía para posibilitar que acuda alumnado de euskera (con clases por la mañana) y de castellano (con clases por la tarde). El sentido de ofertar en inglés esta asignatura es poder acercarse a textos clásicos en su idioma original, así como a la investigación más avanzada que se publica en revistas científicas y otros recursos *online*. Al estar en consonancia con las líneas de investigación que se desarrollan, este encargo tiene un impacto muy positivo en la calidad docente porque se pueden presentar y debatir con el alumnado recursos valiosos, discutidos al nivel de las Naciones Unidas, Consejo de Europa, Unión Europea y entidades dentro del campo de los derechos humanos. Además, la internacionalización de los/as estudiantes ofrece una plataforma única para contrastar la diversidad de las políticas criminales, incluso en la zona de la Unión Europea. Ello es clave porque esta asignatura busca cuestionar las bases, empíricas y ético-jurídicas, que justifican las decisiones alrededor de la criminalización, la descriminalización, la definición concreta de los comportamientos dañinos y de los daños, quién es víctima y cómo se debe responder, entendiendo el principio de *ultima ratio*, así como las garantías penales y los fines del Derecho penal y de las penas en un Estado social y democrático de Derecho, siempre desde una perspectiva socio-jurídica que es, por definición, interdisciplinar ya que exige la integración de métodos empíricos y jurídicos.

Si bien las personas graduadas en Criminología son las únicas que reciben cursos obligatorios en sistemas penitenciarios, justicia juvenil o victimología, entre otras asignaturas, a día de hoy, incluso con las competencias transferidas en este tema en el País Vasco, y siendo Universidad pública, en las prisiones vascas no se valora la contratación de personas formadas en Criminología. Esta experiencia ha dado a conocer y ha contrastado y trasladado el valor de la formación criminológica tanto en prisiones como en centros cerrados de internamiento de menores.

OBJETIVOS

El objetivo fundamental es dar a conocer la formación humanista y especializada interdisciplinar de la Criminología, incidiendo en su carácter de coordinación de equipos interdisciplinarios y su aplicación en la práctica de programas de prevención e intervención en la ejecución de sanciones y medidas penales.

¹ Además, esta asignatura se relaciona con la docencia en la asignatura general de Sociología de la Desviación del Máster Internacional de Sociología Jurídica.

METODOLOGÍA

Se siguen los siguientes pasos, acordados con el alumnado al inicio del cuatrimestre:

1. Reflexión en las clases de política criminal del grado de Criminología de la Facultad de Derecho con lecturas comunes para comentar en clase, así como con debates sobre temas de política criminal de su elección e invitación a expertos/as, pudiendo proponer el alumnado algunos de ellos/as, así como invitar a los debates a personas que crean que pueden tener interés en acudir. Los debates no se plantean como una competición, sino como un ejercicio de escucha activa, observación y reflexión profunda para poder entender la perspectiva de las demás personas y lograr llegar a puntos de entendimiento, en sociedades muy diversas, en línea con una mejor política criminal, informada por la evidencia y los estándares de derechos humanos. Normalmente se pide al alumnado que haga una misma lectura previa antes de venir a clase y, tras una exposición general de la profesora, se plantean una serie de preguntas y subpreguntas cuestionándose de forma crítica sobre la respuesta, con ese apoyo de evidencia empírica, acompañada de Derecho y ética. También se trabaja mucho en grupos pequeños porque se ha aprendido que es algo que favorece más la interacción, especialmente de los más tímidos. Finalmente, cada dos semanas se pregunta sobre la marcha de las clases y cómo se pueden mejorar antes de que llegue el final de curso.

Todas las lecturas y materiales docentes se encuentran en abierto en eGela. Para mayor coherencia, además de las lecturas clave, noticias de última hora y recursos en línea, fruto del aprendizaje con el alumnado de grado y Máster, se han publicado libros en acceso abierto para el alumnado en la plataforma eGela (Varona, 2015; Varona *et al.*, 2019).

2. Recorrido por la ciudad de Donostia considerando los lugares donde hubo prisiones y su implicación social.
3. Invitación a clase para presentación y debate de personas profesionales de la prisión de Martutene y el centro de internamiento de menores de Ibaiondo.
4. Realización de un trabajo a modo de regalo o contribución en las visitas. En 2025 se ha realizado un diseño de camisetas, indicando las aportaciones de los/as criminólogos/as en estos centros. Además, para el centro de menores, a solicitud del centro, se elaboró una dinámica con escenarios para comentar la relevancia del consentimiento en la prevención de la violencia sexual.
5. Visita a los centros, llevando como obsequio estas camisetas, y co-organizando previamente dinámicas de diálogo con personas internas, con reflexión final conjunta con profesionales.
6. Reflexión final individual y grupal en clase.

RESULTADOS E IMPACTO

Desarrollado durante casi una década, el proyecto consiste en desmontar los mitos sobre las personas condenadas, en prisión y centros de internamiento cerrados. Se visitan dichos establecimientos, tras una serie de actividades, llevando alguna publicación u objeto de interés, a modo de regalo que es el resultado final del trabajo colaborativo por proyectos, con el reto de mostrar el interés de la empleabilidad de estudiantes de Criminología.

Ello ha exigido, a lo largo de los años, una coordinación con Instituciones Penitenciarias y Gobierno Vasco, al final del segundo cuatrimestre. Previamente, se trabaja en los estudios sobre la prisión y centros cerrados de internamiento (sus fines, eficacia y alternativas), se recorre los lugares donde hubo prisiones en Donostia-San Sebastián, se invita a sus directores a clase y, posteriormente, se realiza la visita, con un obsequio elaborado por alumnado, con espacios preparados con la dirección para un intercambio de impresiones y debates con funcionarios y personas internas.

Fruto de estas visitas, cabe destacar: 1) La elaboración por las y los alumnos, en inglés, de un diccionario de términos clave de Política criminal que se regaló en versión impresa al director de prisión. 2) La colaboración del alumnado con entrevistas a agentes clave, funcionarios e internos, con publicación en abierto del libro «Memorias del centro penitenciario de Martutene» (Varona, 2020), con consulta de archivos del Ministerio del Interior y la Fundación Kutxa, así como fotografías de particulares en diferentes CC.AA. 3) La participación de alumnado en cursos de verano en prisión (sobre sexualidad, literatura...), pensados para y con personas internas, el 18 de julio, Día Internacional de Nelson Mandela, y con reciente participación de algunas víctimas de otros delitos.

Esta iniciativa de visitas y cursos de verano en prisión con estudiantes es pionera en Euzkadi. Aun sin financiación, resulta un éxito por la motivación de los participantes, reflejada en medios (con entrevistas en SER, EITB...).

CONCLUSIONES

Se trata de un proyecto en marcha, con variaciones y adaptaciones anuales. Esta experiencia ha dado a conocer y ha contrastado y trasladado el valor de la formación criminológica tanto en prisiones como en centros cerrados de internamiento de menores.

Como se ha indicado, una clave de la valoración de las clases es la visita final a prisión. A los estudiantes les gusta especialmente esta visita de campo, pero estas mismas visitas plantean un reto de que no se conviertan en «visitas». Por ello, trabajamos mucho antes de hacerlas. En alguna ocasión solo he dejado ir a prisión a los estudiantes más implicados, pero luego me he dado cuenta de que todos aprenden y allí todos han sido respetuosos, gracias también a la implicación de los funcionarios con los que hemos diseñado la visita y a las propias personas internas que les interpelean. A veces, los/as estudiantes más inesperados son los que luego, tras terminar el cuatrimestre, quieren ser voluntarios para el curso de verano en prisión, en julio, realizando un gran trabajo. En todo caso, como propuesta de mejora puede pensarse en trabajar más los prejuicios sobre las personas en prisión y también, mediante el uso de webs muy innovadoras, ponerse en el lugar de las personas presas, en este sentido he-

mos trabajado ya con blogs de personas condenadas a la pena de muerte en los EE.UU., y cadena perpetua, como Pablo Ibar. Finalmente, como reto, está el conseguir sacar tiempo para seguir formándome en cursos para impartir una mejor docencia, junto con otros compañeros del Departamento.

IMPLICACIÓN EN LOS ODS

ODS 11 (porque existe una reflexión sobre el lugar físico y simbólico que deben representar los centros de internamiento), ODS 16 (porque tiene que ver con un concepto de seguridad y justicia más humanos) y ODS 17 (porque para todo ello son necesarias alianzas que implican a diferentes agentes).

TRANSFERIBILIDAD DE LA EXPERIENCIA

Esta experiencia es propia del grado de Criminología, si bien, tiene que ver con el trabajo en prisiones y centros de otros/as profesionales del ámbito de la Psicología, Educación social, Trabajo social, etc.

REFERENCIAS

- Varona, G. (2015). *Escalas de política criminal: Introducción a través de la lectura crítica*. OCW².
- Varona, G. (2020). *Memorias del centro penitenciario de Martutene*. Fundación iS+D para la Investigación Social Avanzada.
- Varona, G., Zuloaga, L. y Francés, P. (2019). *Mitos sobre delincuentes y víctimas. Argumentos contra la falsedad y la manipulación*. Libros de la Catarata.

² Con vídeos accesibles en <https://ocw.ehu.eus/course/view.php?id=356&lang=en>

eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

ZABALDUZ

Jardunaldiak, kongresuak, sinposioak, hitzaldiak, omenaldiak
Jornadas, congresos, simposiums, conferencias, homenajes

UPV/EHUko Argitalpen Zerbitzua
argitaletxea@ehu.eus • 94 601 2227
Liburutegi Nagusia, 1. solairua
Sarriena auzoa z/g. Bizkaiko campusa
www.ehu.eus/argitalpenak

Servicio Editorial de la UPV/EHU
editorial@ehu.eus • 94 601 2227
Biblioteca central, 1ª planta
B.º Sarriena s/n. Campus de Bizkaia
www.ehu.eus/argitalpenak