

PROGRAMA FORMATIVO DE EDUCACIÓN SUPERIOR



BlueTwinning

CURSO 2024-2025



Cofinanciado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



Fondos Europeos



VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOCRÁTICO



Universidad
de Alcalá

ÍNDICE

.....	1
1. Programa formativo de educación superior	3
1.1. BlueTwinning	3
1.2. Introducción	3
1.3. Objetivos del programa formativo de educación superior	4
2. Desarrollo del programa formativo de educación superior	6
2.1. Fase de Aprendizaje	6
1) Seminario I – Aprendizaje-Servicio (ApS)	7
2) Seminario II – Medio marino	8
3) Seminario III – Economía y el papel de la mujer en el sector pesquero y acuícola	8
4) Viaje formativo a una zona costera	9
2.2. Fase de Servicio	11
2.3. Fase de Evaluación	17
2.4. Fase de Celebración	18
3. Referencias	19
4. Anexos	20
4.1. Anexo 1 – Tríptico programa formativo de educación superior	20
4.2. Anexo 2 – Instrucciones para analizar la calidad del agua.	20

1. Programa formativo de educación superior

1.1. BlueTwinning

El siguiente programa formativo se ha creado por la Universidad de Alcalá y la ONG Center4Education, en el marco del proyecto de investigación “Acercando la cultura pesquera a las escuelas del interior peninsular mediante un sistema de hermanamiento escolar Mar-Tierra (BlueTwinning)”. Este proyecto se ha podido desarrollar gracias a la colaboración de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través del Programa Pleamar, y se cofinancia por la Unión Europea por el FEMPA (Fondo Europeo Marítimo, de Pesca y de Acuicultura).

El objetivo general de esta investigación es acercar la cultura pesquera a las escuelas del interior peninsular mediante un sistema de hermanamiento escolar Mar-Tierra. Para lograrlo, se plantea la elaboración de programas formativos sobre el medio marino, con especial énfasis en la biodiversidad y en las prácticas pesqueras sostenibles.

En este sentido, el proyecto se ha puesto en práctica en tres niveles educativos: universidad, educación secundaria y educación primaria. Como consecuencia, se han creado y desarrollado programas educativos diferentes, adaptados a la edad, el nivel, las características e intereses del alumnado.

En cuanto a la educación superior, el objetivo es ofrecer una base formativa que capacite a los estudiantes universitarios en su papel como educadores marinos en actividades de sensibilización ciudadana.

Por otro lado, los programas formativos de educación secundaria y primaria incluyen una guía para integrar el currículum azul como parte de las programaciones didácticas. De esta manera, se fortalece el vínculo entre comunidades costeras e interiores y se promueve, además, el compromiso ambiental y social desde el ámbito educativo.

Finalmente, la incorporación de estas iniciativas en los planes educativos no solo posibilita el reconocimiento de los centros como Escuelas Azules, sino que también contribuye a ampliar la Red de Escuelas Azules, favoreciendo la conexión entre centros del interior y centros costeros.

1.2. Introducción

Este programa formativo de educación superior se fundamenta en la metodología Aprendizaje-Servicio (ApS) y se ha implementado en la Universidad de Alcalá dentro de la asignatura y actividad transversal “Conocimiento del medio marino a través del Aprendizaje-Servicio” (6 ECTS – Anual).

El ApS es un concepto complejo que no puede reducirse a una única definición (Servia *et al.*, 2020). Cañadas y Santos (2020) afirman que el ApS es una metodología que permite ubicar el proceso enseñanza-aprendizaje directamente en contextos reales y prácticos, promoviendo el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo para la búsqueda y ejecución de soluciones concretas. Este proceso se debe articular dentro del marco de una asignatura o varias, utilizando el servicio comunitario como puesta en práctica de las competencias académicas para abordar problemáticas reales (Álvarez & Volante, 2024). Esto genera

aprendizajes significativos a la vez que se produce un crecimiento personal y social en el estudiante (García-Fariña *et al.*, 2024). Estas experiencias permiten contextualizar y consolidar las competencias académicas a la vez que se desarrolla competencias interpersonales y prosociales como la reflexión, el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la empatía y habilidades sociales necesarias para trabajar en equipo (Liesa *et al.*, 2020; Moreno y Lopezosa, 2020). Competencias altamente demandadas tanto en el contexto laboral como en la sociedad.

Sin embargo, esto no quiere decir que se deba anteponerse el aprendizaje del estudiante a las necesidades de la comunidad o el interés de la propia investigación científica, ya que se trata de un proceso recíprocamente beneficioso que establece una conexión directa entre el estudiante y la sociedad (Moreno y Lopezosa, 2020; Olmedo y Arqueró, 2025). La implicación activa de los estudiantes en la comunidad favorece el desarrollo de una conciencia crítica respecto a su labor social, promoviendo su transformación como agentes de cambio (Liesa *et al.*, 2020).

Al tratarse de un proyecto de ApS debe dar respuesta a una necesidad real, en este caso, se ha detectado la falta de compromiso y sensibilización de la ciudadanía del interior, respecto al impacto negativo que sus acciones cotidianas generan en los mares y océanos, así como el escaso conocimiento sobre la pesca y la importancia de promover prácticas pesqueras sostenibles, como parte esencial de la conservación de los ecosistemas marinos. Para dar solución a esta problemática se ha creado una asignatura y actividad transversal, “Conocimiento del Medio Marino a través del Aprendizaje-Servicio”, que agrupa a estudiantes universitarios de diferentes titulaciones y edades, para desempeñar actividades de conocimiento y sensibilización sobre la cultura pesquera y el cuidado del medio marino en centros educativos del interior peninsular.

En muchos planes de estudios universitarios se establecen 6 ECTS de libre elección, donde los estudiantes deciden qué asignaturas o actividades transversales cursar, lo que permite que adapten su formación, según sus intereses o necesidades académicas. Incorporar el siguiente programa formativo como asignatura o actividad transversal aporta un valor añadido, al favorecer la interacción de estudiantes de perfiles y disciplinas diferentes. Del mismo modo, contribuye al desarrollo de competencias sociales y colaborativas, al enseñar a los estudiantes a trabajar en entornos interdisciplinarios, habilidad esencial para el contexto profesional actual. Sin embargo, no es una condición indispensable para integrar este programa educativo ya que puede servir de inspiración o adaptarse a cualquier asignatura relacionada con la temática, tanto si es de carácter optativo como obligatorio.

1.3. Objetivos del programa formativo de educación superior

Los objetivos del programa formativo en educación superior se articulan en dos niveles: generales y específicos.

Los objetivos generales establecen el propósito global del programa, orientado a acercar la cultura pesquera y oceánica a estudiantes universitarios, promoviendo la conciencia sobre el impacto de las acciones cotidianas en el medio marino y fomentando la identificación su papel en la sociedad como agente de cambio.

En cuanto a los objetivos específicos, se organizan en torno a cuatro dimensiones fundamentales: conocimiento y comprensión del medio marino, actitudes y valores socioambientales, ámbito profesional y social, y autoevaluación. Estas dimensiones permiten desarrollar aprendizajes teóricos y prácticos, fortalecer valores de sostenibilidad, adquirir competencias para la intervención educativa y promover una evaluación crítica de la experiencia formativa.

Conocimientos y comprensión del medio marino

- Adquirir conocimientos teóricos sobre biodiversidad marina, economía azul y economía circular.
- Comprender el medio marino, sus actores, actividades vinculadas, recursos, riesgos, oportunidades y sus impactos económicos, sociales y ambientales.
- Reflexionar sobre el impacto que generan en mares y océanos las actividades desarrolladas en zonas de interior.
- Reconocer el papel de la mujer en los sectores pesquero y acuícola, valorando su contribución histórica y actual.

Actitudes y valores socioambientales

- Desarrollar actitudes de respeto y responsabilidad hacia el medio ambiente, especialmente hacia los ecosistemas marinos.
- Fomentar el compromiso con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), integrándolos en la práctica profesional y formativa: 5, 12, 13 y 14.



FIGURA 1: OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE TRABAJADOS EN BLUETWINNING



Ámbito profesional y social

- Participar activamente en la organización, diseño y desarrollo de actividades educativas en centros escolares, tanto de primaria como de secundaria.
- Valorar situaciones, tomar decisiones fundamentadas y planificar tareas de investigación o intervención vinculadas al medio marino.
- Diseñar y generar contenidos, materiales, talleres o actividades que contribuyan a concienciar a la sociedad sobre la importancia del cuidado ambiental y marino.

Autoevaluación

- Analizar críticamente la experiencia de ApS, evaluando el impacto de las acciones tanto a nivel individual como a nivel de grupo (clase).
- Reflexionar sobre su papel como agentes de cambio social en su día a día y en su futuro laboral.

2. Desarrollo del programa formativo de educación superior

El programa formativo de educación superior se organiza de acuerdo a las principales fases del ApS: aprendizaje, servicio, evaluación y celebración.

A continuación, se detalla cómo se ha organizado cada una de las fases describiendo el resultado obtenido durante el curso 2024-2025. Esta propuesta no pretende funcionar como una guía rígida, sino como una orientación flexible que inspire a otros docentes universitarios interesados en implementar experiencias de ApS vinculadas con la sostenibilidad ambiental, marina y pesquera.

2.1. Fase de Aprendizaje

Durante la fase de aprendizaje se identifican y trabajan los contenidos curriculares, competencias y objetivos formativos vinculados al proyecto o a la experiencia de ApS.

Al inicio del proyecto, el docente debe evaluar cuáles son los conocimientos previos que poseen los estudiantes, requisito fundamental para que el aprendizaje activo ocurra (Ruiz, 2020). A continuación, debe explicar en qué consiste la metodología, cuál es su papel dentro del proyecto, con qué población se va a trabajar, por qué es necesario su servicio y qué necesidad se pretende dar respuesta.

Posteriormente, en los siguientes seminarios o formaciones, los estudiantes deben aprender sobre el contenido que se va a trabajar en el proyecto. Se convierten en expertos del tema y comienzan a pensar soluciones para atajar la necesidad que presenta la comunidad.

En resumen, esta fase permite que el estudiante aprenda para poder intervenir con sentido, poniendo en práctica las competencias académicas. En este contexto, se convierten en educadores marinos, expertos en la biodiversidad marina, la cultura pesquera y oceánica, la sostenibilidad ambiental, la categorización de residuos y la importancia de la mujer para el sector científico, pesquero y acuícola.

A continuación, se expone la planificación llevada a cabo en torno a tres sesiones formativas en la universidad y tres días de formación en un entorno costero, en nuestro caso Mallorca.



FIGURA 2: PLANIFICACIÓN FASE DE APRENDIZAJE

1) Seminario I – Aprendizaje-Servicio (ApS)

Este seminario consistió en una formación teórica inicial destinada a introducir al alumnado en la metodología ApS como enfoque metodológico que integra el aprendizaje académico con el compromiso social. El seminario tuvo como finalidad proporcionar un marco conceptual sólido que permitiera comprender el sentido educativo y transformador del proyecto que posteriormente se desarrollaría. Para su desarrollo fueron necesarias tres horas.

Durante la sesión, se abordaron los principios fundamentales del ApS, profundizando en su definición, características esenciales y diferencias con otras prácticas, como son el voluntariado, las acciones solidarias puntuales o actividades de campo. Este análisis permitió a los estudiantes entender que el ApS no se limita a la acción social ni a aprendizajes puramente académicos, sino que implica una planificación intencional del aprendizaje vinculada al servicio a la comunidad.

Asimismo, se trabajó la dimensión cívica y social del ApS, promoviendo la reflexión sobre el papel del estudiante como agentes de cambio capaces de intervenir en su entorno de manera crítica, responsable y comprometida. En este sentido, se fomentó el compromiso social y ambiental, vinculado a la sostenibilidad marina y pesquera desde el interior peninsular.

Como cierre del seminario, los estudiantes, en pequeño grupo, debían exponer posibles actividades de servicio para realizar en los centros educativos con el objetivo de promover la concienciación ambiental infantil y juvenil, acerca de los efectos negativos que conllevan las acciones cotidianas para el ecosistema marino. Los estudiantes tuvieron a su disposición una guía de buenas prácticas de ApS de Batlle y Escoda (2019), donde se ejemplifican experiencias reales de ApS.

2) Seminario II – Medio marino

El segundo seminario formativo se centró en el medio marino y se estructura en dos bloques temáticos. En la primera parte se aborda la biología marina, mientras que la segunda se centra en la ecología marina. A continuación, se detallan los contenidos de cada bloque:

- Primera parte – Biología:
 - El medio físico
 - Biodiversidad marina
 - Pesca y Marisqueo
- Segunda parte – Ecología:
 - Cultura ambiental y transición a la sostenibilidad
 - Tele-conexión de sistema humano y marino.
 - Consumo y medio marino
 - Identificación de retos socioecológicos y propuestas de acción

El objetivo era ofrecer, en un tiempo reducido, una visión general de los aspectos más relevantes de la biología y la ecología vinculadas al ámbito pesquero, proporcionando a los estudiantes una base sólida para comprender la relación entre los ecosistemas marinos y la actividad pesquera. Cada bloque duró aproximadamente dos horas y cuarto.

3) Seminario III – Economía y el papel de la mujer en el sector pesquero y acuícola

El tercer seminario formativo se estructura en tres bloques: (1) eco-innovación y economía circular, (2) economía circular y estrategias circulares en el sector pesquero y acuícola y (3) el papel de la mujer en dicho sector.

- Primera parte - Eco-innovación y Economía Circular:
 - SESIÓN 1: Eco-innovación y Economía Circular (I). Conceptualización Durante la sesión 1, el profesor expondrá y debatirá con los alumnos las bases conceptuales de la eco- innovación y de la economía circular, con particular énfasis en las oportunidades para el emprendimiento sostenible.
 - SESIÓN 2: Eco-innovación y Economía Circular (II). Caso de discusión “Upcycling the Oceans (Ecoalf)” Durante la semana anterior, los alumnos leerán individualmente y prepararán en equipos un caso de discusión que será distribuido con antelación a través del aula virtual. Las preguntas sugeridas para el análisis del caso se plantearán al inicio de la sesión y a continuación tendrá lugar el debate plenario del caso.
- Segunda parte - “Hacia un ecosistema marino sostenible: Economía Circular y Estrategias Circulares en el Sector Pesquero y Acuícola”:
 - SESIÓN 3: El contexto de la Economía Circular e Implicaciones Empresariales – Fundamentos. Se presentarán a los alumnos los fundamentos de la Economía Circular (contexto y concepto) y sus implicaciones para las empresas (modelos de negocio circulares y su impacto). Contenido orientativo.



- Los Retos de la Sociedad y el Planeta: El cambio climático y la contaminación, el agotamiento de los recursos y la necesidad de un nuevo paradigma
- Respuestas Públicas y Privadas: Programas Globales, Acuerdos Multilaterales e Iniciativas Privadas. El papel de la Regulación, los Incentivos y Estándares.
- Implicaciones Empresariales. Estrategias y Modelos de Negocio Circulares.
- SESIÓN 4: CLOSING THE LOOP: La Economía Circular en la Pesca y la Acuicultura
 - Presentación de casos y debate por el alumnado de las estrategias de EC aplicadas en el Sector de la Pesca y la Acuicultura. Casos de estudio y análisis (orientativos).
 - Conchas de ostras para cosméticos y pinturas
 - Redes de pesca para fabricar moquetas
 - Residuos del Marisco para alimentar a mi mascota
- Tercera parte - “Hacia una economía azul inclusiva”
 - SESIÓN 5: El papel de la mujer en el sector pesquero y acuícola
 - La presencia de la mujer en el sector de la pesca y la acuicultura. Políticas públicas y el papel de las redes y las asociaciones de mujeres para aumentar la visibilidad de la mujer en el mar y la pesca.
 - La economía azul y la igualdad de género: interrelación entre el ODS 14 y ODS 5. Otras interrelaciones con otros ODS.
 - SESIÓN 6: Hacia un ecosistema marino sostenible y género
 - Los efectos del deterioro del medio marino sobre las mujeres, amenazas, oportunidades. Diferencias entre hombres y mujeres ante el reto de preservar el ecosistema marino y hacer un uso sostenible de recursos.
 - El papel de la mujer en la investigación sobre el medio marino y en las nuevas fórmulas de I+D+i en los diferentes eslabones de la cadena de valor del sector pesquero y acuícola. Análisis de casos de mujeres impulsando la innovación en el sector. Algunos de los ejemplos que se expusieron fueron: Oceanicas: la mujer y la oceanografía; Redmar; Basuras marinas; Imare natural; Cholita.

Inicialmente, cada sesión del seminario requería aproximadamente cinco horas para su desarrollo. No obstante, con el fin de favorecer un aprendizaje más profundo y una mejor organización, se recomienda dividir el seminario en dos jornadas: la primera destinada a las sesiones 1 a 4 y la segunda a las sesiones 5 y 6, con una duración total de cuatro horas y tres horas, respectivamente.

4) Viaje formativo a una zona costera

En este sentido, gracias a la financiación disponible para desarrollar el proyecto, pudimos realizar un viaje a Mallorca como parte de la experiencia formativa. Sin embargo, esta actividad no constituye un requisito indispensable para implementar el programa.

Dado que el objetivo del documento es ofrecer un modelo fácilmente extrapolable a diferentes contextos, se presentan a continuación aquellas actividades que resultan relevantes y, al mismo tiempo, adaptables a entornos alejados del mar.



- Percepción de pescadores y los descartes: el objetivo principal de la sesión fue analizar la relación entre el sector pesquero y la comunidad científica, especialmente con los biólogos marinos y destacar la importancia de una colaboración efectiva para mejorar la gestión de los recursos marinos y conservar los ecosistemas. Esta actividad puede adaptarse fácilmente a entornos interiores, ya que no requiere intervención directa en el mar.

A lo largo del taller se abordaron diversos temas clave relacionados con la ecología marina, como la existencia de bosques marinos, el papel de los bentos, y especies importantes como las gorgonias, cuya conservación es especialmente sensible a las prácticas pesqueras. A través de experiencias reales, como el rescate de descartes de gorgonias, los estudiantes pudieron comprender los desafíos actuales que enfrenta la biodiversidad marina y cómo la investigación científica puede contribuir a su protección. Se dedicó especial atención al problema de los descartes, reflexionando sobre su impacto ecológico y debatiendo posibles soluciones para reducir sus efectos negativos. Los participantes aprendieron sobre prácticas pesqueras más sostenibles y la necesidad de aplicar una gestión integral, que combine el conocimiento técnico-científico con el saber tradicional de los pescadores.

- Actividad “De tierra o de mar”: en contextos educativos alejados del litoral, como ocurre en gran parte del interior peninsular, el currículo suele priorizar el estudio del ecosistema terrestre, utilizando mayoritariamente ejemplos de flora y fauna terrestres y relegando el medio marino a un papel secundario, también conocido como currículo azul. Para contrarrestar esta visión parcial, se diseñó el tercer taller con el juego “De Tierra o de Mar”, desarrollado por el Instituto de Ciencias del Mar (ICM) y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), que permite al alumnado establecer paralelismos entre ambos entornos mediante el emparejamiento de imágenes, favoreciendo una comprensión más integrada de los ecosistemas y reforzando la conciencia sobre la importancia del medio marino. Este material se puede descargar en:

<https://elmarafons.icm.csic.es/tierra-mar/?lang=es#joc>

- Observación y Análisis de Ecosistemas Acuáticos: en este viaje se realizó un monitoreo de playa, primero los estudiantes tuvieron que comprender el procedimiento y la finalidad ambiental de realizarlo, así como de sus principales ejes de actuación: análisis de la calidad del agua, estudio de la biodiversidad, observación de variables meteorológicas y clasificación de residuos.

Después de abordar el contenido teórico los estudiantes pudieron realizar un monitoreo en una de las playas de Mallorca. Esta experiencia resulta fácilmente transferible a ríos, arroyos o lagunas, adaptando los instrumentos y criterios de observación a cada contexto. En el Anexo 2 se aportan las instrucciones para analizar la calidad del agua.

- El Mar Balear: este taller tiene como objetivo explorar la riqueza y la fragilidad del Mar Mediterráneo, con especial atención a la zona balear, reconocida por su extraordinaria biodiversidad. Durante la actividad, los estudiantes descubrieron ecosistemas clave como las praderas de posidonia oceánica, declaradas Patrimonio Mundial por su importancia ecológica; los fondos rocosos, que albergan gran variedad de especies; y los fondos arenosos y arrecifes, hogar de rayas, pulpos y otras especies marinas.



Asimismo, conocieron especies representativas del entorno, entre ellas peces como el mero y la cabrilla; invertebrados como el pulpo común y la langosta roja; mamíferos marinos como el delfín mular; y aves únicas como la pardela balear, actualmente en peligro de extinción.

El taller también incluyó un análisis de las principales amenazas que afectan a este ecosistema, como la contaminación y los residuos plásticos, la pesca no sostenible, el cambio climático y el tráfico marítimo, que impactan gravemente en la fauna marina.

En definitiva, esta actividad busca concienciar a los estudiantes sobre la importancia de conservar y proteger mares y océanos, promoviendo un compromiso activo con el medio ambiente.

- Las especies Marinas del Mar Balear. Los tiburones. Esta actividad consistió en conocer qué tiburones podemos encontrar en el Mediterráneo balear, su distribución y hábitats, el rol ecológico que ejercen los tiburones, las principales amenazas que sufren, la situación actual que viven y los proyectos para el cuidado y la preservación de dicha especie.
- Proyecto Planet Tuna: es una iniciativa que pretende ampliar el conocimiento de la familia de los atunes y sensibilizar al público sobre los sistemas oceánicos de los que el atún forma parte. Los estudiantes pudieron conocer de primera mano esta iniciativa gracias a la colaboración de Patricia Reglero, investigadora del Instituto Español de Oceanografía (IEO). Durante el taller, se abordaron aspectos clave de los atunes como son el ciclo de vida, migraciones, reproducción y comportamiento, las amenazas a las que se enfrenta debido a la sobrepesca, el cambio climático y la contaminación marina o la necesidad de gestión sostenible y la colaboración internacional. A continuación, se indica el link donde se recoge toda la información trabajada en el taller: <https://planetetuna.com/>

2.2. Fase de Servicio

La Fase de Servicio consiste en la planificación y ejecución de actividades/talleres formativos en centros educativos de Educación Primaria y Secundaria, en concreto 6 actividades. Con el contenido de cada una de ellas se espera desarrollar, en la población infantil-juvenil, una conciencia crítica sobre la necesidad de cuidar el medio marino (en línea con el ODS 14) y una sensibilización sobre el impacto negativo que suponen las acciones cotidianas no sostenibles que tienen lugar en el interior peninsular, para los ríos, mares y océanos.

A continuación, se presentan las actividades más destacadas realizadas por los estudiantes universitarios en cada uno de los centros educativos como parte de su servicio a la comunidad:

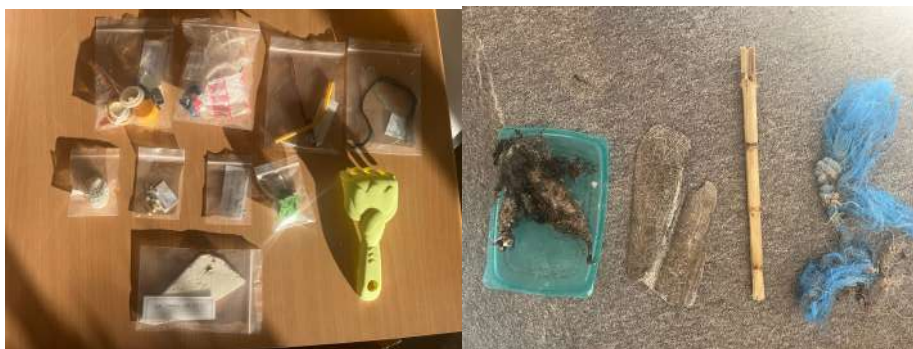
- Actividades comunes para los centros de primaria y secundaria:

Actividad 1: Presentación del proyecto y taller sobre categorización de residuos

En primer lugar, los estudiantes tienen que explicar cuál es su función, por qué están allí y como se va a organizar las diferentes actividades.

En segundo lugar, han realizado un taller sobre categorización de residuo, gracias a la colaboración con agentes locales. Este taller ha consistido en:

- Vídeo sobre el impacto que tienen los residuos que se generan sobre el medio ambiente y, concreto, la biodiversidad marina.
- Explicación de por qué es importante analizar los residuos y las medidas que se pueden tomar derivados de dicho análisis. (Por ejemplo, el cambio de las pajitas de plástico por cartón biodegradable)
- Categorizar residuos reales y figurados (residuos recogidos por su centro hermanado y tarjetas con residuos que no se pueden llevar al aula).
- Reflexión final grupal.



- Actividades comunes en los centros de Educación Primaria

Actividad 2: "Vida en un barco atunero" (CSIC-IEO)

Con motivo del Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia (11 de febrero), investigadoras del CSIC y el IEO compartieron a través del taller su experiencia profesional y abordaron diversos aspectos de la pesca industrial desde una perspectiva científica y social. Estas investigadoras forman parte de la plataforma Oceanicas, proyecto de divulgación científica creado en 2018 por el Instituto Español de Oceanografía (IEO-CSIC) con el apoyo de la FECYT, que tiene como objetivo principal visibilizar el papel de mujeres que trabajan en Ciencias del Mar.



El principal objetivo fue visibilizar el papel de la mujer en los ámbitos pesquero, acuícola y científico, analizando los retos del sector pesquero, históricamente masculinizado y reconociendo la labor de las profesionales en el campo.

A lo largo de la sesión, explicaron en qué consiste el trabajo de una bióloga marina embarcada, detallando los motivos por los que se embarcaron y las tareas específicas que desarrollan a bordo, como la medición y clasificación de especies o la gestión de descartes.

El taller también incluyó una introducción a la estructura y funcionamiento de estas embarcaciones, describiendo las partes principales de la embarcación y los distintos roles profesionales que confluyen en un barco pesquero destacando, en todo momento, la importancia de cada uno. Las investigadoras ilustraron cómo transcurre un día típico en alta mar y profundizaron en conceptos clave como los descartes pesqueros, su impacto ambiental y las medidas para gestionarlos de forma sostenible.

Además, explicaron que es posible trabajar en el interior peninsular, aunque su trabajo esté vinculado al mar. en el ámbito pesquero y acuícola, además de en la ciencia, analizando los retos de un sector tradicionalmente masculinizado y reconociendo el trabajo de profesionales que están abriendo camino.

Para más información sobre este taller, visitar la página oficial de Oceánicas: <https://oceanicas.ieo.es/charla/la-vida-en-un-barco-atunero-en-alta-mar/>



Actividad 3: Microorganismos afectados por microplásticos

Antes de iniciar la práctica se debe analizar las ideas previas de los alumnos respecto a su nivel de conciencia sobre la cantidad de plástico que utilizamos, en concreto durante las primeras horas del día (el desayuno). Una vez los alumnos enumeraron múltiples objetos de plástico, los estudiantes universitarios dividieron la sesión en dos partes:

Por un lado, una parte teórica dedica a explicar qué son los microplásticos, cómo llegan al mar y qué son los microorganismos.

Por otro lado, una parte práctica en tres estaciones simultáneas: una estación con plásticos (como botellas) y microplásticos perceptibles a la vista, otra con microplásticos a través de una lupa y la última con diferentes tubos de ensayo con *Daphnias magnas*, unos alimentados por algas (tubos amarillos) y otros alimentados por microplásticos (tubos naranjas). En esta última estación aparte de manipular las muestras a través de una lupa debían identificar cuántos microorganismos había en cada tubo de ensayo, diferenciándolos entre tubos amarillos y naranjas. El objetivo concreto de esta estación era que los estudiantes comprobaran cómo la presencia de microplásticos redujo la población de estos organismos, en comparación con los no expuestos; es decir, los alimentados por algas. Para el desarrollo de las diferentes estaciones los estudiantes se dividieron, organizaron y coordinaron tanto la explicación como la práctica de las diferentes estaciones de trabajo.



Actividad 4: Economía azul y circular

Para trabajar la economía azul y circular con los alumnos de los centros educativos cada grupo de estudiantes universitarios preparó una presentación, que abordó las siguientes temáticas:

- La economía circular y sus beneficios ambientales, económicos y sociales.
- La regla de las 3R's y otras R's como base para un consumo responsable.
- La economía azul, principios y relevancia en la preservación de los océanos y ecosistemas marinos.
- Ejemplos de buenas prácticas demostrando su aplicación real en empresas innovadoras.

Para finalizar, realizaron un juego que consistía en agrupar a la clase en grupos de no más de 5 o 6 personas. Un responsable del grupo se encargaba de tirar un dado; cada cara del dado correspondía a una de las R trabajadas. Una vez identificada, debían pensar en una acción de economía circular y azul con residuo de la caja recibida de su centro hermanado.



- Actividades comunes en los centros educación secundaria:

Actividad 5: “Mujeres del mar”

Los estudiantes universitarios prepararon una pequeña presentación donde explicaban las diferentes profesiones relacionadas con el sector pesquero desde la figura de la mujer (rederas, armadoras, capitanas, marineras, pescadoras, jefas de lonja, etc.) y visibilizaron el papel fundamental de la mujer en este ámbito tradicionalmente masculinizado, destacando su contribución y fomentando la igualdad de oportunidades. Esta actividad sería interesante que coincidiera con el Día Internacional de la Mujer (8 de marzo).

Durante la sesión, los estudiantes han explicado en qué consiste cada una de estas profesiones, los estudios o formación necesaria para desempeñarlas y las oportunidades laborales que ofrece el sector. Además, se ha hecho hincapié en la importancia de romper estereotipos de género y en cómo las mujeres están abriéndose paso en este campo, aportando nuevas perspectivas y habilidades.

Sería muy enriquecedor contar con testimonios reales de mujeres que trabajen en el sector y puedan acudir al aula para compartir su experiencia. En caso de que esto no sea posible, se proponen los siguientes vídeos como alternativa.

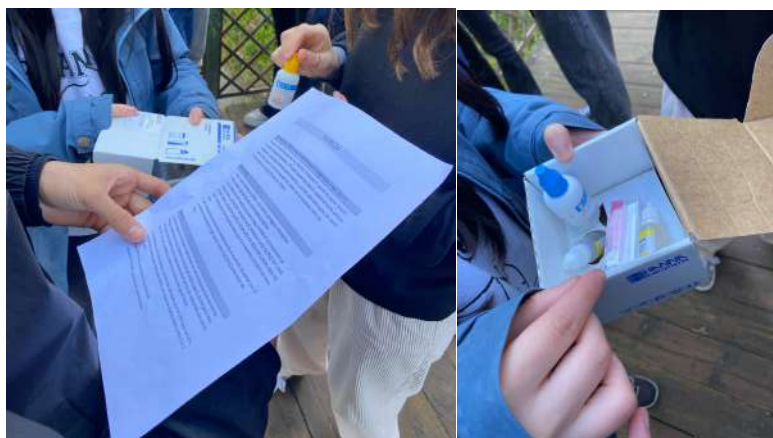
- Ecologistas en Acción. (8 de marzo del 2021). *Mujeres en el sector pesquero*. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=nm-A87ipXRQ>
- Red PAC. (10 de enero del 2022). *Asociación Nacional de Mujeres de la Pesca (Anmupesca)*. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=AaoZW7kXcKg>

El taller ha sido una oportunidad única para que los alumnos conozcan de cerca un sector poco visible pero lleno de posibilidades, mientras reflexionan sobre la importancia de la igualdad de género en todos los ámbitos profesionales. Con esta actividad, no solo se ha informado, sino que también se ha inspirado a los jóvenes a romper barreras y a considerar carreras que, hasta ahora, podrían haber parecido inalcanzables o poco convencionales.

Actividad 6: Análisis de la calidad del agua de un arroyo

Con motivo del Día Mundial del Agua, celebrado el 22 de marzo, los estudiantes organizaron una actividad para analizar la calidad del agua de un arroyo cercano.

Para ello, dividieron a los alumnos de 4º de la ESO en cuatro grupos, siguiendo la técnica de grupo de expertos. Cada equipo se encargó de medir un indicador específico del agua: dureza, hierro, cloro y fosfato. Tras analizar estos parámetros en grupos cooperativos, evaluaron si los resultados eran positivos o negativos y los presentaron al resto de sus compañeros. Finalmente, después de la puesta en común, determinaron si la calidad del agua del arroyo era adecuada o no.



Actividad 7: Taller sobre la acidificación de los océanos y el turismo lento y la huella de carbono

Con motivo del Día Mundial del Agua, celebrado el 22 de marzo, los estudiantes de la asignatura transversal organizaron dos talleres síncronos sobre acidificación de los océanos y el turismo lento y la huella de carbono. Para ello dividieron la clase en dos grupos, una vez terminaban uno de los talleres pasaban al siguiente.

El taller sobre “Acidificación de los océanos” ha consistido en una breve explicación teórica sobre qué es, por qué se produce y posibles soluciones y acciones que podemos hacer. Después de la explicación han realizado un pequeño experimento para ejemplificar qué supone la acidificación de los océanos; es decir, el aumento de la concentración de CO_2 en la atmósfera. A partir del experimento lo han extrapolado a la realidad, haciendo que los alumnos comprendan que el aumento de CO_2 en la atmósfera acidifica el agua de mar (similar al vinagre), disolviendo los arrecifes de coral (también de CaCO_3). Por ello se demuestra que, a mayor acidez, mayor disolución de las conchas. El experimento ilustra cómo la contaminación humana (ej: emisiones de CO_2) amenaza los ecosistemas marinos.

El otro taller realizado sobre “Turismo lento y la huella de carbono” sirve de ejemplo para comprender cómo provocamos los humanos la acidificación de los océanos. Han aprendido qué es el turismo lento, cómo

calcular su huella de carbono y qué acciones o medidas pueden tomar para reducirla. A su vez, han realizado una actividad práctica en la que los propios alumnos debían planificar un viaje, eligiendo el transporte, el alojamiento, la comida o las excursiones. Después, calculaban su propia huella de carbono, comparando sus elecciones con las de sus compañeros, y se generó un debate final sobre la importancia de las acciones cotidianas en el medioambiente



2.3. Fase de Evaluación

La fase de evaluación consiste en un análisis crítico y reflexivo, durante todo el proceso del programa, sobre la importancia de reproducir conductas sostenibles para evitar destruir el entorno marino y comprender el impacto nocivo de prácticas insostenibles para la biodiversidad marina.

Desde el punto de vista académico, el aprendizaje del alumnado universitario se evaluó mediante una prueba teórica tipo test, mientras que la fase de servicio se valoró a través de la observación sistemática del desarrollo de las actividades.

Desde la perspectiva investigadora, se analizó la experiencia de los distintos agentes implicados, estudiantes universitarios, alumnado de Educación Primaria y Secundaria y profesorado de los centros educativos, mediante técnicas e instrumentos específicamente adaptados a cada colectivo. En el caso del estudiantado universitario, se emplearon entrevistas y el cuestionario de León-Carrascosa *et al.* (2020), para el alumnado de Educación Primaria y Secundaria, un cuestionario con escala Likert y preguntas abiertas; y, finalmente, para el profesorado participante, entrevistas semiestructuradas.

2.4. Fase de Celebración

La fase de celebración es el momento destinado a reconocer, visibilizar y poner en valor el trabajo realizado por los estudiantes universitarios, los alumnos de primaria y secundaria y los diferentes agentes implicados, reforzando el sentido educativo y social del proyecto.

Consiste en compartir los resultados con la comunidad educativa y el entorno social, agradecer la colaboración de las entidades participantes y reconocer el esfuerzo, el aprendizaje y el compromiso del alumnado. Esta fase cumple una función pedagógica clave, ya que fortalece la motivación, la autoestima y el sentimiento de pertenencia, además de consolidar los aprendizajes adquiridos y promover una actitud de responsabilidad cívica. Asimismo, permite dar cierre al proyecto de forma significativa, favoreciendo la reflexión final y abriendo la posibilidad de continuidad o mejora en futuras ediciones.



El mar empieza
aquí
en nuestras
acciones diarias





Cofinanciado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



Fondos Europeos



Universidad
de Alcalá

3. Referencias

- Álvarez, A. & Volante, L. (2024). Empowering youth for sustainability in universities: service-learning and the willingness to act. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 25(9), 177-194. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-03-2023-0073>
- Batlle, R. y Escoda, E. (Coords.). (2019). *100 buenas prácticas de aprendizaje-servicio. Inventario de experiencias educativas con finalidad social*. Santillana. <https://redaps.files.wordpress.com/2019/12/100-buenas-prc3a1cticas-de-aprendizaje-servicio-102342.pdf>
- Cañadas, L., & Santos-Pastor, M. L. (2020). Rendimiento académico del alumnado universitario participante en un programa de Aprendizaje-Servicio. *Publicaciones*, 50(1), 229-243. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v50i1.15976>
- González, F., Ochoa, A. y Guzón, J. L. (2022). Aprendizaje servicio en educación superior entre España y México. Hacia los ODS. *Alteridad*, 17(1), 76-88. <https://doi.org/10.17163/alt.v17n1.2022.06>
- Ruiz, H. (2020). *¿Cómo aprendemos? Una aproximación científica al aprendizaje y la enseñanza*. Editorial Graó.
- Servia, M. J., Cao, A. & Lueje, Y. R. (2020). Back and forth to the campus: Tackling invasions through service-learning activities in higher education. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 21(7), 1413-1427. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-02-2020-0059>
- León-Carrascosa, V., Sánchez-Serrano, S., & Belando-Montoro, M.-R. (2020). Diseño y validación de un cuestionario para evaluar la metodología Aprendizaje-Servicio. *Estudios Sobre Educación*, 39, 247-266. <https://doi.org/10.15581/004.39.247-266>

4. Anexos

4.1. Anexo 1 – Tríptico programa formativo de educación superior

APRENDIZAJE-SERVICIO



Aprendizaje

Formación en ApS,
medio marino,
economía azul y
circular y el papel de
la mujer en el sector
pesquero



Servicio

Actividades de
conocimiento y
sensibilización en
centros educativos



Evaluación

Cuestionarios, observación,
reflexión y entrevistas



Celebración

Evento con todos los
agentes implicados

Programa formativo:
Educación Superior



BLUE TWINNING

Necesidad de la comunidad

Escasa sensibilización en las zonas de interior respecto al **impacto** que las acciones cotidianas generan en **mares y océanos**. Así como una **falta de conocimiento** sobre la **cultura pesquera** y la importancia de **promover prácticas sostenibles** que contribuyan a la protección de los ecosistemas marinos.

ASIGNATURA/ACTIVIDAD TRANSVERSAL

Reconocimiento de créditos

Conocimiento del Medio Marino a través del ApS

6 ECTS

(Anual)

¿Qué competencias y contenidos se trabajan?

Biodiversidad y ecología marina, economía circular y azul, igualdad en el sector pesquero, ODS, pensamiento crítico, trabajo en equipo, resolución de problemas, creatividad



@proyectobluetwinning
@uah_mares

4.2. Anexo 2 – Instrucciones para analizar la calidad del agua.

PROTOCOLOS MEDICIÓN AGUA

IMPORTANTE: Diluir el agua recogida 10 veces antes de empezar a medir.

HI3831F Kit de prueba de cloro libre (mg/L (ppm))

- Paso 1: Llenar la celda de muestra con 10 mL de agua a analizar.
- Paso 2: Añadir 5 gotas de Reactivo 1 y agitar suavemente.
- Paso 3: Añadir 5 gotas de Reactivo 2 y agitar nuevamente.



- Paso 4: Comparar el color desarrollado en la celda de muestra con el cubo de comparación de color para determinar la concentración de cloro libre.

HI3834-0 Reactivo de hierro (mg/L (ppm))

- Paso 1: Llenar la vasija de plástico con 10 mL de agua a analizar.
- Paso 2: Añadir el contenido de un paquete de reactivo de hierro y agitar hasta que se disuelva completamente.
- Paso 3: Esperar 3 minutos para que se desarrolle el color.
- Paso 4: Comparar el color desarrollado en la muestra con el cubo de comparación de color para determinar la concentración de hierro.

HI3833-0 Reactivo de fosfato (mg/L (ppm))

- Paso 1: Llenar la vasija de plástico con 10 mL de agua a analizar.
- Paso 2: Añadir el contenido de un paquete de reactivo de fosfato y agitar hasta que se disuelva completamente.
- Paso 3: Esperar 5 minutos para que se desarrolle el color.
- Paso 4: Comparar el color desarrollado en la muestra con el cubo de comparación de color para determinar la concentración de fosfato.

HI3840-0 Kit de prueba de dureza (rango bajo) (mg/L (ppm))

- Paso 1: Llenar la vasija plástica con 50 mL de agua a analizar.
- Paso 2: Añadir 1 gota de indicador Calmagita y agitar.
- Paso 3: Añadir gotas del reactivo de dureza baja (HI3840-0) mientras se agita la muestra después de cada gota, contando las gotas necesarias hasta que el color cambie de rosa a azul.
- Paso 4: Calcular la dureza total multiplicando el número de gotas por 5 para obtener el resultado en mg/L (ppm) como CaCO_3 .