

# **APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS COLABORATIVOS (ABPC) DENTRO DE LA MODALIDAD DE INNOVACIÓN EDUCATIVA**

Transición Océano: Proyecto educativo para el estudio de la biodiversidad marina y la divulgación ambiental



Trabajo Fin de Máster

**DANIEL MIRANDA GONZÁLEZ**

Tutorizado por Victoria Eugenia Martín Osorio

Curso 2020-2021

Máster en Formación del Profesorado de ESO y Bachillerato,  
Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas

# INDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	2
<b>2. PLAN DE INTERVENCIÓN</b> .....	4
2.1. Contextualización y origen del proyecto .....	4
2.2. Justificación y planteamiento del problema de innovación .....	5
2.3. Objetivos generales del proyecto y acciones relacionadas .....	6
2.4. Objetivos didácticos de la propuesta de intervención educativa .....	7
2.5. Población destino y relación con el currículo .....	8
2.6. Contribución de propuesta para la adquisición de las competencias básicas .....	11
2.7. Metodologías de enseñanza utilizadas en la propuesta de innovación .....	13
2.8. Contenidos .....	14
2.9. Intervención didáctica .....	17
2.9.1. Modalidad 1. Charla-taller en el aula (online o presencial) .....	18
2.9.2. Modalidad 2. Transición Océano como un Aprendizaje basado en Proyectos Colaborativos (ABPC). .....	22
2.10. Evaluación .....	33
<b>3. PLAN DE SEGUIMIENTO</b> .....	35
3.1. Atención a la diversidad .....	35
3.2. Propuesta de mejora .....	36
<b>4. RESULTADOS</b> .....	37
<b>5. VÍDEO PROMOCIONAL DEL PROYECTO</b> .....	38
<b>6. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA Y PARTIDA PRESUPUESTARIA</b> .....	40
<b>7. CONCLUSIONES</b> .....	41
<b>8. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	42
<b>9. AGRADECIMIENTOS</b> .....	43
<b>10. ANEXOS</b> .....	45
Anexo I. Dossier de la actividad ofertado en los centros. ....	45
Anexo II. Ficha/estadillo para replicar un muestreo de biodiversidad en el aula (para 1º E.S.O) .....	50
Anexo III. Criterios de evaluación relacionados con la intervención educativa de la presenta propuesta de aprendizaje basado en proyecto colaborativo .....	52

# 1. Introducción

La sociedad ha experimentado cambios profundos en las últimas décadas en la forma que tenemos de relacionarnos, tanto con el entorno, con una desconexión paulatina de la naturaleza, como entre las personas, algo que se ha visto favorecido por el desarrollo de las tecnologías de la comunicación. Este cambio se ha hecho más acentuado especialmente en el último año debido a la pandemia causada por la *COVID-19*, favoreciendo entornos virtuales y telemáticos. A pesar de esta realidad, en el mundo laboral se exigen competencias de tipo colaborativo, altas habilidades sociales y de comunicación. Marta Orts (2012) define la educación como un elemento integrado en la realidad histórica en la que vivimos que debe afrontar nuevas metodologías y retos educativos. Los planteamientos de la pedagogía activa de la Nueva Escuela (siglos XIX – XX) dan origen a metodologías como el Aprendizaje Basado en Proyectos Colaborativos (ABPC) y que Orts (2012) nos presenta como una alternativa metodológica válida en el modelo de educación competencial del siglo XXI.

El ABPC o *Project-Based Learning* se puede definir como una metodología en la que el alumnado elaboran proyectos o un conjunto de tareas que dan respuesta a preguntas y/o problemas de la vida real, e implican al alumnado en el diseño y planificación del aprendizaje, toma de decisiones y en procesos de investigación (Sánchez, 2013).

Badía y García (2006) definen una serie de características distintivas del aprendizaje basado en proyectos colaborativos:

- 1) El ABPC es una metodología didáctica compleja para el docente. EL ABPC exige al docente el diseño de una gran cantidad de ayudas educativas, y una alta dedicación al tener que tomar decisiones con respecto al tipo de ayudas educativas que son más adecuadas para cada uno de los grupos de estudiantes, con respecto al momento en que es más adecuado proporcionar dichas ayudas, y a la retirada progresiva de las ayudas educativas a medida que el grupo ya no las requiera.
- 2) El ABPC debe plantearse mediante la realización de tareas auténticas. Dicho concepto puede adquirir diversos significados. En nuestro caso, nos estamos refiriendo a que, entre otras cuestiones, los objetivos del aprendizaje, los requerimientos cognitivos de la tarea, el acceso a la información o el producto que

debe elaborarse tienen una relación directa con la actividad que se da en escenarios reales, de la vida cotidiana, de determinadas profesiones, etc.

- 3) Como puede inferirse de las ideas anteriores, el ABPC debe desarrollarse necesariamente en contextos abiertos de enseñanza y aprendizaje (Land et al., 2000). Esto significa, principalmente, que al abordar tareas poco definidas o estructuradas los estudiantes deben elaborar las mejores soluciones posibles para problemas complejos y abiertos, formulando cuestiones para ser investigadas, diseñando planes o propuestas que permitan la resolución de las cuestiones formuladas o la verificación de una hipótesis planteada, buscando, clasificando y analizando información, y creando productos intermedios que les permitan avanzar en su comprensión del problema (Blumenfeld et al., 1991).
- 4) Planteado de esta forma, el ABPC exige que los estudiantes trabajen de manera relativamente autónoma durante períodos largos de tiempo y que culminen su trabajo con la elaboración de productos o la realización de presentaciones. Una vez establecido el tema o el problema que debe resolverse, los alumnos tienen que construir su conocimiento sobre los conceptos y principios centrales de un área mientras ponen en juego diversas habilidades cognitivas de alto nivel, como son la exploración del problema desde diversas perspectivas, la búsqueda de información, la elaboración de nueva información, la reflexión sobre el conocimiento generado o la comunicación de la información (Lou et al., 2004).

En este tipo de aprendizaje, el docente, en lugar de exponer oralmente el contenido de un temario, se les plantea a los estudiantes una problemática o situación, y son ellos quienes forman parte de la realización activa de tareas y búsqueda de soluciones. La secuencia didáctica parte de una búsqueda de información previa sobre la situación actual, mediante la cual averiguan los datos que se requieren para resolver el problema en cuestión. En el aprendizaje basado en proyectos, el planteamiento del problema precede a la enseñanza de los contenidos. El trabajo cooperativo es una pieza fundamental y el rol del profesor deja de ser el protagonista de la enseñanza para convertirse en un facilitador que guía y coordina el trabajo de los diferentes grupos de alumnos. Una vez el alumnado tenga el contexto, se realiza la parte didáctica: llevar a cabo el proyecto. Un proyecto podríamos definirlo como algo tangible que sirve para plasmar la solución al problema planteado y demostrar el resultado del aprendizaje de los alumnos, por lo que los proyectos pueden

ser de muy diversa índole; creación de murales, programas de radio, filmación de material audiovisual, huertos escolares, entre otros muchos.

Sánchez (2013) afirma que varios autores consideran que el alumnado que trabaja por proyectos mejoran su capacidad para trabajar en equipo, ponen un mayor esfuerzo, motivación e interés, aprenden a hacer exposiciones y presentaciones, mejoran la profundización de los conceptos, tienen menor estrés en época de exámenes, la asignatura les resulta más fácil, amena e interesante, detectan los errores antes, tienen una mejor relación con el profesor, abordan temas transversales a otras asignaturas, y mejoran la relación con los compañeros.

Esta propuesta de Trabajo de Fin de Máster pretende integrar la metodología del ABPC en el currículo de la especialidad de Biología y Geología de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, dado que permite al alumnado trabajar de forma significativa, trabajar de forma autónoma, obtener información de forma novedosa y actualizada, y que se sientan protagonistas de su propio aprendizaje y estar más motivados, lo cual hará que los estudiantes se impliquen más y dediquen más tiempo al proceso de enseñanza-aprendizaje (Fernández et al., 2006).

## **2. Plan de intervención**

### **2.1. Contextualización y origen del proyecto**

La propuesta didáctica de intervención que se presenta en este TFM se ha desarrollado en distintos centros y a distintos niveles gracias a la segunda edición del programa INGENIA (<https://www.ull.es/portal/ingenia/>) que impulsa la Universidad de La Laguna patrocinado por el área de Educación y Juventud del Cabildo de Tenerife, a través del cual se ha obtenido financiación para su desarrollo. El programa INGENIA financia proyectos relacionados con los Objetivos del Desarrollo Sostenible por parte del estudiantado tanto en niveles de secundaria como universitarios, siendo la actual propuesta educativa una de las seleccionadas durante este año. En el Anexo I se adjunta el dossier de la oferta educativa que se envió a los distintos centros. La partida presupuestaria se encuentra en el apartado 6, así como un vídeo promocional del proyecto en el apartado 5. Cabe señalar, que el programa INGENIA requiere de un mentor profesor de la Universidad de La Laguna, que en este caso fue el profesor José Carlos Hernández, quién desde su asignatura con alumnado de la licenciatura de Biología Marina llevaron a

cabo un proyecto de monitoreo científico en dos puntos costeros de la isla de Tenerife (proyecto MILAPA). Dicho proyecto se ha integrado como parte del proyecto Transición Océano, cuyo fin es convertirse en una asociación de educación ambiental donde poner en práctica la presente propuesta de intervención, así como llevar a cabo acciones con la ciudadanía, un proyecto de ciencia ciudadana que esperamos poner en marcha en los próximos meses.

## **2.2. Justificación y planteamiento del problema de innovación**

La costa es una transición entre el mar y la tierra que alberga una alta diversidad tanto de especies como hábitats que la dotan de una elevada importancia no solo biológica y ecológica, sino además social y económica. De todas las especies marinas de canarias, unas 2.379 especies se encuentran entre los 5 y 50 metros, aproximadamente un 45% del total, donde solo en las plataformas rocosas intermareales pueden llegar a encontrarse en algunos casos más de 300 especies (Tuya & Haroun, 2008). Esta concentración de especies en una franja tan reducida es una característica de las costas de los ecosistemas insulares y pone de manifiesto la importancia de una buena administración del litoral con el objetivo de proteger recursos naturales costeros como la mejor vía en la conservación de la biodiversidad marina (Moro et al., 2003). El aumento de la población, y por tanto, de actividades humanas sobre estos ecosistemas costeros de fácil acceso como el desmedido esfuerzo pesquero, el marisqueo no regulado, la creación de puertos deportivos, la utilización turística del litoral, así como la contaminación generada por la creciente presión humana están desencadenando un deterioro de difícil rehabilitación, cuyo resultado principal es la pérdida de biodiversidad y la degradación de los ecosistemas marinos (Hernández et al., 2009). Todo ello englobado en un contexto de cambio climático que está produciendo cambios en los ecosistemas marinos (tropicalización de especies, regresión de algas clave estructurantes para los ecosistemas, etc.). En Canarias, algunas especies litorales de moluscos, crustáceos y anélidos han sido tradicionalmente recursos marisqueros desde épocas prehistóricas hasta la actualidad, tanto por su valor nutritivo, como cebo para la pesca (Batista, 2001). Esto ha provocado la disminución paulatina de las poblaciones de estas especies, siendo necesario que la administración regulase la extracción marisquera litoral y articulara medidas de conservación para la preservación de estas poblaciones, como ha sido el caso de la lapa mayorera *Patella candei*, una especie endémica de la Macaronesia que se encuentra en

peligro de extinción debido a diversos factores de amenaza, que la han llevado a desaparecer de todas las islas salvo de Fuerteventura y Salvajes (Núñez et al., 2011). A pesar de ello, a través de encuestas a pie de calle hemos detectado que dicha normativa no podría estar llegando a un importante porcentaje de la población que hace uso regular de estos ecosistemas, y por tanto, no ser suficientes para la preservación de tales recursos. Entre las razones, se encuentra el hecho de que las licencias de pesca y marisqueo recreativo no es más que un trámite burocrático que se obtiene mediante el pago de tasas (entre los 15,79 y los 31,56 euros) sin formación previa como se daría en otros casos para ejercer algún tipo de actividad (cursos de manipuladores de alimentos para trabajar en cocinas, por ejemplo). A ello hay que añadir que en 2009, en plena crisis, se batió récord en el número de concesión de licencias de pesca recreativa en Canarias con 39.719 autorizaciones, cifra que se aproxima a las concedidas en 2019, 31.803 licencias de pesca marítima de recreo, donde además hay que sumar las personas que practican la actividad sin licencia, que se corresponden entre un 10% y un 20% del total (Fernández et al., 2012).

Por otro lado, en el medio terrestre, Canarias cuenta con una red de 146 Espacios Naturales Protegidos que en su conjunto constituyen aproximadamente el 40% de la superficie del Archipiélago. Sin embargo, con una superficie marina 70 veces mayor a la terrestre, solo cuenta con un 7% de protección real en el medio marino, entre ellas, tan solo 3 reservas marinas de interés pesquero, en estudio impulsar dos más en la isla de Tenerife, en Teno y Anaga. Más del 60% de todas las especies objeto de explotación en aguas de Canarias se encuentran sobrepescadas, mientras que del 25% de las especies se desconoce su estatus, con ejemplo en la isla de Gran Canaria, donde entre 1970 y 2010, la abundancia de peces ha reducido un 89,4% (Castro y Hernández-García, 2012). Es por ello, que tan importantes herramientas de gestión como las Reservas Marinas se hacen más que necesarias y han de ser demandadas por gran parte, sino toda la sociedad Canaria.

### **2.3. Objetivos generales del proyecto y acciones relacionadas**

**Objetivo 1.** Involucrar a la sociedad en conocer la biodiversidad del litoral, fomentar un uso responsable del mismo, y hacerles partícipes en su conservación.

**Acción 1.** Puesta en marcha de un programa de ciencia ciudadana para el seguimiento y estudio de los ecosistemas litorales en distintos puntos costeros de la isla de Tenerife, donde se llevarán a cabo muestreos abiertos a participación.

**Objetivo 2.** Dar a conocer la biodiversidad litoral, su regulación y fomentar el uso responsable del mismo en centros educativos.

**Acción 2.** Dar a conocer la biodiversidad litoral, su regulación y fomentar el uso responsable del mismo a través de una propuesta de intervención didáctica en centros educativos.

**Objetivo 3.** Dar a conocer los valores ecológicos y medioambientales de los ecosistemas litorales y marinos de Canarias, sus amenazas, así como normativa y regulación de estos espacios.

**Acción 3.** Realizar stands divulgativos o puntos de información a pie de calle en espacios costeros que puedan resultar de interés o en puntos de afluencia de personas (plazas, calles peatonales, ...).

#### **2.4. Objetivos didácticos de la propuesta de intervención educativa**

La intervención educativa realizada se titula “*Técnicas de estudio de la biodiversidad marina y geología de Canarias*”, y plantea un trabajo colaborativo de investigación y divulgación por parte del alumnado sobre los ecosistemas marinos canarios, sus amenazas, categorías de protección de especies, así como su regulación en cuanto a normativas de pesca o marisqueo. Los objetivos específicos del proyecto educativo pueden resumirse en los siguientes puntos:

- 1) Conocer las principales características de los ecosistemas litorales canarios y su biodiversidad, centrados en el intermareal rocoso.
- 2) Conocer las condiciones particulares del litoral que explican el tipo de biodiversidad que presentan, así como su importancia social y ecológica.

3) Conocer e identificar estructuras y procesos geológicos de ambientes costeros (evolución de playas, tipos de colada, procesos erosivos, sistemas dunares, formaciones singulares, etc).

4) Identificar especies marinas principales de algas, invertebrados, aves y peces que hacen uso de espacios litorales, así como sus amenazas y categorías de protección (especies amenazadas, especies de captura prohibida, normativas que regulan extracción de ciertos recursos, vedas, ...).

5) Familiarizar al alumnado con técnicas de estudio de la biodiversidad y hábitats, relacionándolo con la aplicación de medidas de conservación, al mismo tiempo que se fomenta el espíritu por vocaciones científicas, emprendedor y actitudes respetuosas con el medio ambiente.

## 2.5. Población destino y relación con el currículo

Esta actividad va dirigida a alumnado de secundaria de 1º, 2º, 3º y 4º de la E.S.O, así como a Bachillerato. Si bien es cierto que no se imparte la asignatura de Biología y Geología en 2º de la E.S.O, se puede ofertar la actividad como complementaria o extracurricular, por tener relación por ejemplo con el eje transversal de sostenibilidad dentro de la nueva Ley educativa LOMLOE, así como con los Objetivos del Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030. Para el resto de cursos, la relación con los bloques y criterios de evaluación del currículo se ha resumido en las siguientes tablas (ver Anexo III para tablas ampliadas con la relación a criterios, contenidos y estándares de aprendizaje evaluables):

**Tabla 1.** Relación del proyecto educativo con el currículo en 1º E.S.O.

1º E.S.O
<b>Bloque I y VII. Criterio 1.</b> Planificar y realizar de manera individual o colaborativa pequeños proyectos de investigación relacionados con el medio natural canario.

**Bloque III. Criterio 7.** Reconocer las características que permiten establecer el concepto de especie, recabar información de la importancia social, económica y ecológica de determinados organismos en el conjunto de seres vivos.

**Bloque III. Criterio 8.** Discriminar las características más relevantes de los modelos taxonómicos a los que pertenecen las plantas y animales (vertebrados e invertebrados) más comunes.

**Bloque VI. Criterio 9.** Identificar los componentes de los ecosistemas acuáticos y terrestres, los factores desencadenantes de desequilibrios y planificar acciones preventivas relacionadas con los impactos generados por el ser humano con el fin de adoptar una postura crítica ante las alteraciones del medio natural.

**Tabla 2.** Relación del proyecto educativo con el currículo en 3º E.S.O.

### 3 ° E.S.O

**Bloque I y VII. Criterio 1.** Planificar y realizar de manera individual o colaborativa proyectos de investigación relacionados con la salud o el medio natural aplicando las destrezas y habilidades propias del trabajo científico.

**Bloque V. Criterio 8.** Describir y analizar las acciones de los agentes geológicos externos y su influencia en los distintos tipos de relieve terrestre, diferenciándolos de los procesos geológicos internos. Identificar las huellas geológicas de los seres vivos y de la actividad humana en el paisaje.

**Bloque V. Criterio 9.** Reconocer sobre la superficie terrestre los cambios que genera la energía interna del planeta, diferenciándolos de aquellos originados por agentes externos.

**Tabla 3.** Relación del proyecto educativo con el currículo en 4º E.S.O.

4º E.S.O
<p><b>Bloque VII. Criterio 1.</b> Planificar y realizar de manera individual o colaborativa proyectos de investigación relacionados con el medio natural canario en los que se elaboren hipótesis y contraste mediante la experimentación y la argumentación.</p>
<p><b>Bloque II. Criterio 6.</b> Reconocer que el relieve es el resultado de la interacción de los procesos geológicos internos y externos.</p>
<p><b>Bloque III. Criterio 7.</b> Analizar a través de ejemplos cercanos los componentes de un ecosistema y los factores ambientales que condicionan el desarrollo de los seres vivos. Deducirlas consecuencias prácticas de la gestión sostenible y proponer medidas para la protección y conservación del patrimonio natural de Canarias.</p>
<p><b>Bloque III. Criterio 8.</b> Contrastar la influencia de las actuaciones humanas sobre el medio, valorar sus impactos y argumentar la necesidad del uso responsable de los recursos.</p>

**Tabla 4.** Relación del proyecto educativo con el currículo en Bachillerato.

1º Bachillerato
<p><b>Bloque I. Criterio 1.</b> Planificar y realizar de manera individual o colaborativa proyectos de investigación relacionados con el medio natural canario en los que se elaboren hipótesis y contraste mediante la experimentación y la argumentación.</p>
<p><b>Bloque IV. Criterio 3.</b> Interpretar los sistemas de clasificación y nomenclatura de los seres vivos y describir las características que definen los grandes grupos taxonómicos. Reconocer el concepto de biodiversidad y relacionarlo con los parámetros que la definen.</p>
<p><b>Bloque IV. Criterio 4.</b> Identificar los principales endemismos, investigar acerca de las causas de la pérdida de especies y proponer y comunicar acciones concretas para evitar la alteración de los ecosistemas y frenar los desequilibrios para así reconocer la</p>

importancia de la biodiversidad como fuente de recursos y como patrimonio que se debe proteger.

**Bloque IX. Criterio 9.** Deducir la existencia de estructuras geológicas y su relación con el relieve a partir de la utilización de mapas topográficos y cortes geológicos.

**Esta actividad también engloba contenidos de asignaturas optativas de 2º Bachillerato como Geología y Medio Natural Canario.**

## **2.6. Contribución de propuesta para la adquisición de las competencias básicas**

Se entiende por competencias básicas al conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que debe alcanzar el alumno al finalizar la enseñanza básica para lograr su realización y desarrollo personal, ejercer debidamente la ciudadanía, incorporarse a la vida adulta de forma plena y ser capaz de continuar aprendiendo a lo largo de la vida.

Durante el desarrollo de la propuesta educativa “*Técnicas de estudio de la biodiversidad marina y Geología de Canarias*” dentro del proyecto Transición Océano, se han trabajado las siguientes competencias básicas:

**Competencia Lingüística (CL):** Esto se ha conseguido en primer lugar debido al trabajo colaborativo donde el alumnado debe coordinarse y relacionarse entre sí, elaborar y compartir ideas, discrepancias, opiniones, etc. Por otro lado, se incluye la actividad divulgativa donde el alumnado lleva a cabo distintas tareas de divulgación ambiental como estar en stands o puntos de información, habiendo elaborado previamente pósters e infografías o elaborando material en formato de vídeo.

**Competencia Matemática y Competencias básicas en Ciencia y Tecnología (CMCT):** Desde esta propuesta educativa basada en el desarrollo de un proyecto científico en el medio natural, esta competencia es un elemento fundamental. El alumnado deberá realizar gráficos, interpretar tablas, datos y mapas. Se utilizarán herramientas digitales y softwares como tablas de *Excel*, o programas como *Rshiny* para interpretación y elaboración de gráficos interactivos. Además, otra de las formas donde se trabaja esta

competencia es a través de la indagación, interpretación y búsqueda de información en bibliografía científica.

**Competencia Digital (CD):** Esta competencia se trabaja por un lado mediante la búsqueda de información en distintas plataformas y portales webs (*RedPromar, Grafcan,...*), y tiene vital importancia en un proyecto relacionado con la divulgación. La mayor parte de los canales de comunicación de la sociedad actual se da a través de las pantallas. Es por ello, que se trabaja esta competencia mediante el uso de tecnologías de la información para la elaboración de material divulgativo (infografías, vídeos, pósters, etc), además de la creación de páginas webs, blogs sobre el proyecto, así como difusión en distintas redes sociales.

**Aprender a aprender (AA):** Dentro de esta propuesta se aplica un aprendizaje activo y guiado, pero con especial relevancia el aprendizaje autónomo y colaborativo, donde la gestión de tareas, el tiempo y el reparto de la carga de trabajo se hace indispensable, lo que favorece el desarrollo de esta competencia con aplicación directa de lo aprendido al llevarlo a la práctica mediante un aprendizaje basado en juego de roles (técnicos medioambientales en el monitoreo científico, por ejemplo).

**Competencia Social y Cívica (CSC):** Esta competencia se trabaja especialmente en la parte de realizar trabajos colaborativos y en grupos de trabajo, donde se practica el compartir ideas, comunicar opiniones, tomar decisiones en conjunto, organizar y repartir tareas de forma justa, escuchar la opinión de los demás, resolver posibles conflictos o discrepancias que puedan surgir, etc. La comunicación y el diálogo son imprescindibles para llevar a cabo el proyecto de forma eficaz y coordinada.

**Sentido de Iniciativa y Espíritu Emprendedor (SIEE):** Esta competencia se trabaja con el alumnado en el desarrollo del proyecto mediante la posibilidad de que aporten sus ideas con visión de transformarlas en acciones, mediante el diseño y la planificación de tales acciones, definir una propuesta de valor como puede ser la educación ambiental que aporte una mejora o supla una necesidad social como es, en este caso, la degradación de espacios naturales y sobreexplotación de recursos. Se fomenta también actuar de forma imaginativa y creativa, por ejemplo, en el diseño de material divulgativo. Todo ello queda englobado en lo que puede definirse dentro del ámbito del emprendimiento.

**Conciencia y Expresiones Culturales (CEC):** Esta competencia se trabaja especialmente en las salidas a la costa donde el alumnado es capaz de tener contacto directo de patrimonios naturales y geológicos, además ligados a distintas actividades culturales de las islas (el marisqueo como actividad económica y la gente que ha vivido siempre del mar, pueblos pesqueros, etc.). Otra de las formas que se trabaja esta competencia es mediante el uso de términos, palabras y expresiones características como nombres comunes de especies, algunas de las cuales forman parte de la gastronomía típica de Canarias (la vieja, por ejemplo). En términos generales, el conocimiento de la biodiversidad canaria es un pilar clave de nuestra cultura y la relación que tenemos con el territorio, conocimiento que a su vez contribuye a su mantenimiento y protección, por ejemplo, demandando reservas marinas para hacer sostenibles actividades como la pesca artesanal en las islas.

## **2.7. Metodologías de enseñanza utilizadas en la propuesta de innovación**

Durante el desarrollo del proyecto se ponen en práctica distintas metodologías de aprendizaje, aunque probablemente destacaría por su peso e importancia el aprendizaje por investigación grupal y autónoma, aprendizaje por descubrimiento, cooperativo y la simulación pedagógica.

**Organizadores previos:** Se hará una primera indagación sobre qué conoce el alumnado del medio marino, la biodiversidad marina en Canarias, así como sus amenazas.

**Metodología por descubrimiento:** El alumnado llevará a cabo búsquedas de información para el desarrollo del proyecto consultando diversas fuentes y recursos, además de la investigación en el medio natural de forma autónoma y guiada, que les llevarán a descubrir aspectos de la biodiversidad y los ecosistemas.

**Enseñanza no directiva:** El alumnado adapta su ritmo de aprendizaje en función de sus intereses, inquietudes y la propia experiencia a lo largo del desarrollo del proyecto. Deberán enfrentarse a tomar decisiones propias. El profesorado deja el papel central de su aprendizaje, actúa de apoyo y guía.

**Enseñanza directiva:** Este tipo de enseñanza también está presente, puesto que se muestra y guía al alumnado en ciertos aspectos y procedimientos, para que luego desarrollen la actividad de forma autónoma.

**Metodología expositiva:** Parte de las actividades de esta propuesta de proyecto emplea esta metodología, aunque sea minoritaria. Especialmente para introducir el tema, conceptos, las ideas previas. El profesor deberá exponer al alumnado parte del contenido a trabajar que sirva como punto de partida para despertar su interés por el aprendizaje autónomo.

**Debate:** Mediante esta metodología, se pretende que el alumnado intercambie ideas y opiniones acerca del tema, indirectamente se está trabajando dentro de esta metodología como un organizador de conocimientos previos. Además, esta metodología fomenta la búsqueda de argumentos para defender las distintas ideas, la reflexión, estimula la capacidad crítica, el trabajo colaborativo y la comunicación.

**Aprendizaje cooperativo:** Durante esta propuesta de intervención se crean grupos y subgrupos de trabajo, por lo que el aprendizaje colaborativo adquiere especial relevancia en esta propuesta. Los componentes han de trabajar juntos, intercambiar información, habilidades, y trabajar en equipo para que todos los miembros puedan ejecutar las tareas de forma correcta, favoreciendo así el aprendizaje de todos los integrantes.

**Investigación grupal y guiada:** A cada grupo se le asigna una línea de trabajo, una serie de directrices que les da el profesor pero que luego el alumnado tendrá que llevar a cabo una búsqueda de información y realizar una planificación para llevar el proyecto a la práctica. Es por tanto que hay una combinación de aprendizaje mediante investigación grupal y guiada durante el desarrollo de esta propuesta.

**Simulación pedagógica:** El alumnado adquiere el papel o representación de una identidad que a priori no es el suyo. En este caso se convierten en personas dedicadas a la conservación medioambiental, ya bien sean biólogos, técnicos medioambientales, incluso ingenieros, que quieren investigar el estado de conservación de distintas especies y recursos para comprobar que se hace un uso sostenible de los mismos, y en caso contrario, plantear medidas de conservación.

## **2.8. Contenidos**

En atención a lo dispuesto en REAL DECRETO 1105/2014, *de 26 de diciembre, por el cual se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y de*

*Bachillerato*, se entiende por contenidos al conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que contribuyen al logro de los objetivos de cada etapa educativa.

En el Anexo III se encuentran todos los contenidos que se incluyen en los bloques de aprendizaje por curso relacionados con la presente propuesta de Trabajo de Fin de Máster, sin embargo, se resumen a continuación aquellos contenidos más relevantes del currículo básico de la E.S.O y bachillerato que se trabajan dentro de este proyecto:

### **Contenidos conceptuales (saber)**

1. Adquisición del concepto de especie. Importancia de la nomenclatura científica y de los criterios de clasificación de los seres vivos.
2. Clasificación de principales grupos taxonómicos de vegetales, invertebrados y vertebrados.
3. Descripción de las características de los ecosistemas terrestres y acuáticos: identificación de sus componentes y de las interacciones que se establecen entre ellos, tomando como ejemplos los ecosistemas de Canarias.
4. Análisis y descripción de la estructura de un ecosistema: comunidad y biotopo a partir del estudio de ejemplos prácticos.
5. Descripción de los tipos de volcanes y su actividad en función de los tipos de magma, con especial atención a los de Canarias, y su distribución en el planeta.
6. Descripción de ecosistemas canarios y elaboración colaborativa de estrategias para su conservación y recuperación. Reconocimiento de la importancia de los Espacios protegidos.

### **Contenidos procedimentales (saber hacer)**

1. Aproximación al trabajo experimental de laboratorio y de campo.
2. Obtención de información mediante la observación y toma de datos en el medio natural, la selección y recogida de muestras y posterior tratamiento en el laboratorio o el aula.
3. Uso del vocabulario científico para expresarse con precisión y comunicar y

- defender las conclusiones de sus investigaciones.
4. Utilización de las tecnologías de la información y la comunicación para la búsqueda, selección e interpretación de información de carácter científico, y la presentación de conclusiones.
  5. Planificación y realización de pequeños proyectos de investigación en equipo relacionados con el medio natural canario, con asunción de responsabilidades y participación en procesos de revisión y mejora.
  6. Empleo de estrategias para el fomento de la cohesión del grupo y del trabajo cooperativo para la consecución de objetivos (toma de decisiones, aceptación de responsabilidades, establecimiento de metas, perseverancia, asunción de errores...).
  7. Uso de claves de clasificación de los diferentes grupos de seres vivos (plantas, animales invertebrados, animales vertebrados).
  8. Análisis de los factores desencadenantes de los desequilibrios en los ecosistemas.
  9. Análisis de los procesos de meteorización, erosión, transporte y sedimentación y establecimiento de las relaciones con los agentes geológicos externos (agua, viento, glaciares, seres vivos, etc.) sus efectos sobre el relieve y las formas resultantes.
  10. Análisis de la acción geológica del ser humano y propuesta de acciones y medidas para contribuir a la conservación y mejora del medioambiente y evaluar los riesgos derivados de la acción humana.
  11. Interpretación, utilizando ejemplos, de que el origen y evolución del relieve es el resultado de la interacción entre los procesos geológicos internos y externos y en especial el origen y evolución de las islas Canarias.
  12. Elaboración de informes en los que se valore la influencia de las actividades humanas en los ecosistemas argumentando razones para evitar su deterioro y proponiendo actuaciones para la mejora del medio ambiente tanto de Canarias como a nivel global.

### Contenidos actitudinales (ser)

1. Concienciación sobre la necesidad de conservar los ecosistemas.
2. Reconocimiento de la importancia social, económica y ecológica de determinados seres vivos.

## 2.9. Intervención didáctica

Debido a las circunstancias actuales, esta intervención educativa se ha ofertado de forma reducida e impartido en distintas modalidades:

- Charla taller en el aula tanto en la modalidad online (1 - 2 horas en función del centro).
- Charla taller en el aula en la modalidad presencial (1 - 2 horas en función del centro).
- Salida al medio natural (5 – 6 horas).

Se detalla a continuación tanto la propuesta de intervención didáctica en la modalidad de charla (online y presencial) como el proyecto en su conjunto. En ésta última modalidad, se detallan la secuencia de actividades que, en su conjunto formarían el ABPC, que por cuestiones logísticas solo se consiguió durante estos meses llevar a la práctica la parte de realizar salidas al medio natural durante el mismo día de entre 5 y 6 horas (actividad 3 y 4, apartado 2.9.2).

En la presente propuesta de Trabajo de Fin de Máster, un posible planteamiento del desarrollo del proyecto en su totalidad durante un curso académico completo podría estar formado por tres etapas repartidas en cada trimestre:

- **1º Trimestre:** Investigación y planificación (actividad 1 y 2).
- **2º Trimestre:** Ejecución del muestreo científico, elaboración de informes y materiales divulgativos (actividad 3 – 6).
- **3º Trimestre:** Actividades de difusión y divulgación (actividad 7).

### **2.9.1. Modalidad 1. Charla-taller en el aula (online o presencial)**

#### **Parte I: El alumnado como agentes del cambio.**

Al tratarse de una charla/taller en el aula se intenta que la ponencia sea atractiva para el alumnado desde el primer momento. Mucha desmotivación en las aulas deriva a la desconexión del aprendizaje con su ambiente cercano, es decir, que les resulte un aprendizaje significativo. Es por ello que el profesor/a asume un importante rol haciéndoles ver que son ya el presente de una sociedad que se enfrenta a distintos retos como son el cambio climático o la pérdida de biodiversidad. La charla se inicia aportando unos datos científicos preocupantes al respecto para entrar en materia, seguidamente mencionar los Objetivos del Desarrollo Sostenible, la Agenda 2030, y también el programa INGENIA, no solo por ser el programa donde se enmarca esta propuesta, sino porque también el alumnado de secundaria puede optar a financiación y asesoramiento para llevar a cabo sus proyectos, por lo que los hace sentirse ya verdaderos protagonistas del cambio, además de ser la función del docente creer que realmente lo son y empoderarlos con las herramientas necesarias.

#### **Parte II: Un paseo por la biodiversidad marina de Canarias.**

En esta parte del taller se parte de los conocimientos previos del alumnado a través de preguntas e imágenes. Se hace un recorrido por los distintos grupos taxonómicos para despertar su interés con ejemplos de especies características de invertebrados marinos, peces óseos, elasmobranquios, aves marinas, tortugas marinas y cetáceos (Figura 1). A partir de aquí, empezamos a combinar la metodología expositiva con la de simulación pedagógica o juego de roles donde se le plantea al alumnado que son profesionales dedicados a la conservación, y como tal se les plantea las preguntas que se harían dentro de este ámbito. Por un lado, si se está llevando a cabo una correcta gestión de los recursos que no ponga en riesgo a esas distintas especies y hábitats, y por otro lado por qué creen que necesitamos conservar la naturaleza. Se enlaza esta parte con la biodiversidad como fuente de bienes y servicios, con importancia, social, económica y ecológica. Se utiliza el ejemplo de las grandes ballenas y por qué necesitamos conservarlas a pesar de que sean animales grandes, llamativos y produzcan cierta fascinación en muchas personas. Hablamos por un lado de su importancia ecológica, siendo las ballenas ingenieras de los ecosistemas marinos a través de la fertilización natural que realizan a través de sus heces

ricas en nutrientes como el hierro, que transportan tanto en sus largas migraciones como en la columna de agua (lo que en inglés se conoce como *whale-pump*), favoreciendo así tanto la productividad primaria, entrada de energía al resto de eslabones tróficos, como mitigadoras del cambio climático. Por otro lado, se habla de su importancia económica, otorgando a una ballena viva por el Fondo Monetario Internacional un valor internacional de unos 1000 millones de dólares y declarándolas como un bien público internacional.



**Figura 1.** Parte de la charla donde se hace el recorrido por la biodiversidad marina de Canarias. Se habla de la pérdida de biodiversidad mundial con el ejemplo de los Elasmobranquios, que han reducido drásticamente un 71 % sus poblaciones en el último siglo (Pacoureaux et al., 2021). Se ejemplifican dos especies que crían en Canarias catalogadas en peligro de extinción, el Angelote (*Squatina squatina*) y la Mantelina (*Gymnura altavela*).

### **Parte III. Científicos dedicados a la conservación marina en Canarias.**

Esta es la parte de la charla/taller donde se aplica una metodología de simulación, activa y guiada. El alumnado desarrolla un muestreo de biodiversidad marina virtual, a través de imágenes y materiales que se les dan en el aula. Para ello el alumnado utilizará una ficha o estadillo de muestreo adaptando al nivel. Por ejemplo, para 1º E.S.O se emplea la figura de un personaje, “*Thala*” la pejeverde, para hacer el muestreo más atractivo y ameno (Anexo II). Esta práctica educativa se inicia recreando un estudio de hábitat mostrando de forma sencilla el método Emery (Emery, 1961) para la realización de perfiles altitudinales y hablar de la zonificación y distribución de los organismos en el

intermareal. Se recrea la estima de coberturas de algas mediante cuadrantes a través de imágenes, se muestran ejemplares de especies recientemente catalogadas y en importante regresión como la *Treptacantha abies-marina*, antes *Cystoseira abies-marina* (Orellana et al., 2019).



**Figura 2.** Ejemplares llevados al aula de especies de algas pardas estructurantes de los ecosistemas litorales canarios del grupo de las Cystoseiras.

Seguidamente, se lleva a cabo el reconocimiento mediante imágenes y ejemplares reales de distintas especies de invertebrados (Figura 3), principalmente moluscos por estar muchos de ellos regulados por normativas o directamente ser de captura prohibida. Se realiza también la biometría de una lapa para hablar de su biología, tallas mínima de captura y vedas (Figura 4).



**Figura 3.** Ejemplares de distintas especies reguladas por normativas o de captura prohibida llevadas al aula. (Nota: Estas conchas no se han cogido del medio natural para este fin, son ejemplares capturados previamente por familiares y conocidos que ahora utilizamos con fines divulgativos).



**Figura 4.** Alumna realizando la biometría de una lapa.

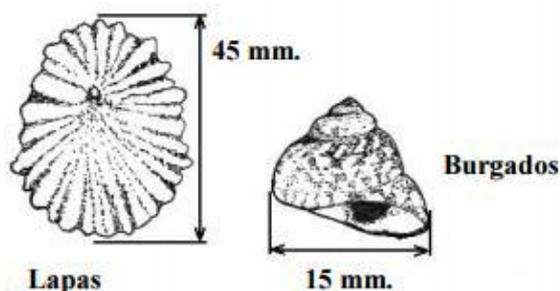
Se termina la charla con un muestreo virtual de aves y cetáceos desde tierra, con el fin de invitar al alumnado a un futuro proyecto de voluntariado de avistamiento de cetáceos desde Tierra, en colaboración con el grupo de investigación *Bioecomac-ULL Cetáceos* y *Bioacústica*, que además se encuentran desarrollando una aplicación móvil destinada al avistamiento de cetáceos desde costa, dentro de un proyecto de ciencia ciudadana, y que dinamizaremos dentro de la presente propuesta.

**2.9.2. Modalidad 2. Transición Océano como un Aprendizaje basado en Proyectos Colaborativos (ABPC).**

**Actividad 1. Investigación**

En esta primera sesión, el docente realiza una introducción de la temática y el proyecto a desarrollar. Se trata de diseñar un proyecto de investigación y divulgación medioambiental en el medio natural, centrado en el intermareal rocoso de distintos puntos de la isla de Tenerife. Para ello, el alumnado debe realizar una investigación autónoma sobre especies que podemos encontrar en el litoral, elaborar un catálogo o plantilla de identificación de las mismas, especies protegidas y amenazadas, normativas que regulan su extracción (vedas de la captura de lapas, por ejemplo), técnicas para el estudio de los distintos grupos de organismos (cómo medir los ejemplares, delimitar zonas y las áreas de estudio, etc.)

<b>Modelo de enseñanza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación autónoma y guiada.</li> </ul>
<b>Tiempo/Sesiones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2-3 sesiones de 50 minutos durante el 1º trimestre.</li> </ul>
<b>Recursos y espacios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En el aula.</li> <li>• Presentación y proyector.</li> <li>• Aula de informática, ordenadores y/o tablets.</li> <li>• Conexión a internet.</li> </ul>



**Figura 5.** Tallas mínimas de captura de ejemplares de lapas y burgados extraído de la ORDEN de 2 de mayo de 2011, por la que se fijan determinados aspectos del marisqueo a pie para la recolección de algunas especies de mariscos de Canarias.

## Actividad 2. Planificación y preparación de materiales

En esta segunda sesión, el alumnado se dividirá en subgrupos de trabajo para planificar las acciones y el inventario del material necesario. Se estima que en un aula de unos 25 alumnos y alumnas, se crearán 6 grupos de trabajo formados por entre 4 y 5 estudiantes. Habrán 3 temáticas que se repartirán a temática por cada dos grupos, las cuales son las siguientes:

- 1) **Grupo de hábitats y ambientales.** Este grupo deberá elaborar el calendario de mareas para ver qué días son los apropiados para realizar la salida. Delimitar los puntos de muestreo y realizar un estudio de hábitats a lo largo de la zona de estudio. Para ello el alumnado podrá familiarizarse con técnicas sencillas aplicadas en geología como la elaboración de un perfil de playas utilizando el método Emery (Emery, 1961), cómo se distribuyen los organismos, así como hacerse responsable del material que utiliza su grupo, la toma de datos y su posterior tratamiento como guardarlos en un Excel, asesorar al resto de compañeros, etc.
- 2) **Grupo de invertebrados y comunidades en rasa.** Estos grupos serán los encargados de realizar un muestreo de invertebrados y comunidades de algas sobre las rasas rocosas. Llevarán a cabo biometrías de especies de interés, principalmente lapas, burgados y cañaíllas para estudio de la estructura de su población, así como estimar cobertura de algas mediante cuadrantes.
- 3) **Grupo de peces.** Este grupo será el encargado de registrar las especies observadas dentro de los charcos intermareales, así como observaciones en cuanto al sexo o si son juveniles cuando esto sea fácilmente reconocible. También se encargarán de tomar las medidas del charco (ancho, largo y profundidad).

<b>Modelo de enseñanza</b>	Investigación autónoma y guiada, debate, trabajo colaborativo.
<b>Tiempo/Sesiones</b>	2-3 sesiones de 50 minutos durante el 1º trimestre.
<b>Recursos y espacios</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• En el aula.</li><li>• Presentación, proyector, conexión a internet.</li><li>• Aula de informática, ordenadores o tablets.</li></ul>

### Actividad 3. Muestreo científico

Esta parte del proyecto consiste en la salida de campo para llevar a cabo el muestreo científico. La clase se divide en dos grandes grupos. Cada uno irá a una zona distinta pero próxima entre sí, considerada como los dos puntos de muestreo o transectos. En cada uno de estos transectos habrá un subgrupo de cada línea de trabajo definida con anterioridad (hábitats, invertebrados / comunidades y peces). Se lleva a cabo el muestreo científico con ayuda de tablillas y plantillas para la identificación de especies que el alumnado a preparado previamente, así como instrumentos de medición, metros para delimitar la zona y cuadrantes para la cobertura de algas. El alumnado rotará de grupo según vayan terminando su parte del muestreo, para que puedan participar y poner en práctica las distintas técnicas.

<b>Modelo de enseñanza</b>	Simulación pedagógica, enseñanza directiva, aprendizaje colaborativo y por descubrimiento.
<b>Tiempo/Sesiones</b>	Salida de campo de 5 – 6 horas. Esta actividad se realiza en conjunto con la actividad 4 durante el 2º trimestre.
<b>Recursos/espacios</b>	<p>El espacio es el medio natural en las rasas rocosas intermareales. Se ha elegido Punta del Hidalgo y El Médano. Los recursos a utilizar son tablillas para la toma de datos a lápiz sin riesgo a que se borren, cintas métricas, calibres, metros, varas y listones.</p> <p>Específicamente:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 4 x tablillas para el perfil altitudinal.</li><li>• 4 x tablilla Invertebrados/comunidades.</li><li>• 4 x tablillas para peces.</li><li>• 4 x varas para el perfil altitudinal.</li><li>• 4 x cintas métricas para delimitar transectos.</li><li>• 2 x metros para el perfil altitudinal.</li><li>• 8 x listones o palos para delimitar cuadrantes.</li><li>• 4 x calibres para medir.</li></ul>



**Figura 6.** Materiales utilizados para el muestreo.



**Figura 7.** Alumna del IES El Médano utilizando las tablillas para la toma de datos durante el muestreo.



**Figura 8.** Alumno del IES El Médano utilizando la cinta métrica para delimitar el área de estudio.

## Actividad 4. Ruta geológica y observación de aves

Al finalizar el muestreo científico, el alumnado tendrá la oportunidad de observar formaciones geológicas y realizar la observación de aves litorales, principalmente limícolas. Las dos zonas donde se llevó esta práctica fueron Punta del Hidalgo y El Médano, siendo ésta última quizás de mayor interés desde el punto de vista de los contenidos en geología. Un resumen de los puntos clave de esta ruta fueron:

- 1) **Magmas.** Introducir magmas ácidos y básicos relacionándolo con erupciones más o menos explosivas (explicación de las coladas ácidas e ignimbritas del Médano).
- 2) **Fósiles.** Se comentan los distintos tipos de fosilización mediante la observación de moldes que dejaron las coladas al arrastrar troncos de árboles en el Médano, o restos fósiles de conchas en Punta del Hidalgo.
- 3) **Fanerógamas marinas y microplásticos.** La playa de Leocadio Machado suele dejar arribazones de la planta *Cymodocea nodosa* o seba, lo que da pie hablar de esta especie, categoría de protección y amenazas, también basuras que arrastran las corrientes marinas como son los microplásticos, así como los problemas medioambientales y para la salud humana que de ellos derivan.
- 4) **Reserva Natural de Montaña Roja.** Se habla aquí del patrimonio geológico del lugar, qué se entiende por patrimonio y sobre su geología. Impactos a los que está sometido como es el tránsito indiscriminado de personas. Se hace mención a formaciones singulares, por ejemplo a las conocidas sismitas, o más recientemente clasificadas como rizocreaciones, que se encuentran en mitad del sendero.
- 5) **Observaciones de aves litorales.** En el Médano terminamos en La Mareta, una laguna de agua natural donde se pueden observar muchas veces aves limícolas como correlimos y chorlitejos. Se habla de la importancia de la zona para el descanso y nidificación de muchas especies, algunas amenazadas como el chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*), un ejemplo de extinción local muy reciente asociado a las actividades humanas y degradación de hábitats.

La parte de geología en Punta del Hidalgo es más breve por encontrarse más alejada y por tanto requiere de mayor tiempo caminado hasta llegar a la ermita de San Juanito, donde se

encuentra un patrimonio paleontológico con conchas fósiles. Se habla de una de las rocas más antiguas de Tenerife al encontrarse el macizo de Anaga, así como distintas estructuras geológicas fácilmente identificables (diques, almagres, fallas, ...).

Esta práctica suele terminar con una puesta en común y un baño en la playa, donde se invita al alumnado que lo desee traer sus gafas de snorkel y hacer reconocimientos de especies de peces e invertebrados dentro del agua.

<b>Modelo de enseñanza</b>	Metodología expositiva, activa y por descubrimiento.
<b>Tiempo/Sesiones</b>	Salida de campo de 5 – 6 horas. Esta actividad se realiza en conjunto con la actividad 3 durante el 2º trimestre.
<b>Recursos/Espacios</b>	Prismáticos y material de apoyo como plantillas de especies o láminas impresas. El espacio es el propio medio natural. Específicamente en el intermareal rocoso. Se ha escogido para esta actividad el litoral de Punta del Hidalgo y El Médano.

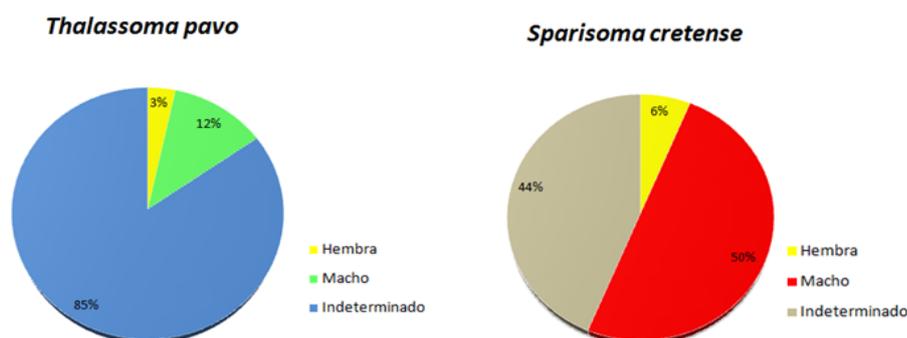


**Figura 9.** Izquierda: Zarapito trinador (*Numenius phaeopus*) y detrás un vuelvepiedras (*Arenaria interpres*) avistados durante una salida de campo en Punta del Hidalgo. Fotografía de Daniel Miranda. Derecha: Modelado de tronco de árbol en coladas pumíticas en la playa del Médano visitadas durante una salida de campo. Fotografía por Marina Jaramillo Delgado.

## Actividad 5. Análisis de resultados y elaboración de informes.

En esta parte de la intervención didáctica, cada grupo de trabajo deberá pasar los datos recogidos en campo a formato digital, elaborar bases de datos en herramientas fundamentales como Excel. Se elaborarán gráficos para su interpretación y debate de los resultados, así como la elaboración de informes en programas como Microsoft Word. En esta actividad el alumnado reforzará las competencias digitales, así como las competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.

<b>Modelo de enseñanza</b>	Trabajo colaborativo, autónomo y guiado.
<b>Tiempo/Sesiones</b>	2 – 3 sesiones de 50 minutos durante el 2º trimestre.
<b>Recursos/Espacios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En el aula o aula de informática.</li> <li>• Ordenador o tablets.</li> <li>• Programas informáticos como Microsoft Excel y Word.</li> </ul>



**Figura 10.** Ejemplos de gráficos sencillos que puede elaborar el alumnado en programas como Excel. Se muestra el porcentaje observado del sexo de dos especies de peces, el pejeverde (*Thalassoma pavo*) y la vieja (*Sparisoma cretense*).

## Actividad 6. Elaboración de material divulgativo

Esta actividad consiste en elaborar material de divulgación científica y/o ambiental de temática libre pero relacionada con lo trabajado, para que el alumnado pueda reflejar el resultado de su aprendizaje durante el desarrollo de las distintas actividades y de su investigación autónoma. El formato es de libre elección (un póster divulgativo, un mural, un vídeo de divulgación, redactar un blog para la página web, etc). Se pretende trabajar por un lado, distintas competencias básicas como la competencia lingüística, social y cívica, de conciencia cultural y la competencia digital. Para esta última, se plantean distintas innovaciones tecnológicas como el uso de programas y herramientas cada vez más utilizadas en distintos ámbitos, desde el educativo al laboral, entre ellas, programas de edición de vídeo gratuitos como *HitfilmExpress*, plataformas para el desarrollo de infografías, diseños o pósters como *Canvas*, y plataformas para la creación de blogs y páginas webs como *Wordpress*. El trabajo de esta actividad será utilizado con fines divulgativos por el alumnado, tanto en redes como en espacios destinados para ello como se plantea en la siguiente actividad.

<b>Modelo de enseñanza</b>	Trabajo colaborativo y autónomo.
<b>Tiempo/Sesiones</b>	2 – 3 sesiones de 50 minutos durante el 2º trimestre.
<b>Recursos/Espacios</b>	En el aula o el aula de informática. Se requiere: <ul style="list-style-type: none"><li>• Ordenador o tablets.</li><li>• Conexión a internet.</li><li>• Programas y portales web como <i>HitfilmExpress</i>, <i>Canvas</i> y <i>Wordpress</i>.</li></ul>

# LA PARDELA CENICIENTA ATLÁNTICA

## *Calonectris diomedea borealis*

### Las procelarifformes

**LAS AVES ADAPTADAS PARA LA VIDA EN EL MAR**



Glándula que les permite beber agua de mar y expulsar el exceso de sal a través de las narinas

Alas largas y delgadas para aprovechar los vientos que soplan sobre la superficie del mar.

### Sobre su biología...



Pueden vivir entre 50 - 60 años y maduran sexualmente entre los 5-7 años de edad.



Se alimentan de pequeños peces, crustáceos y cefalópodos.



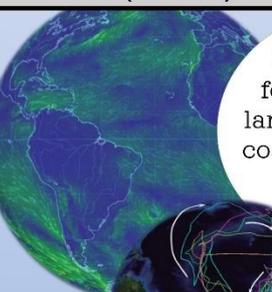
Crían en acantilados costeros, en túneles o grietas llamadas huras. Ponen un solo huevo.

**FEBRERO/MARZO**  
Llegada a la colonia y cópulas



Viajes de alimentación durante la época de cría de pollos. Especial uso del sistema de afloramiento africano, rico en nutrientes.

**MAYO/JUNIO**  
Puesta e incubación (~53 días)

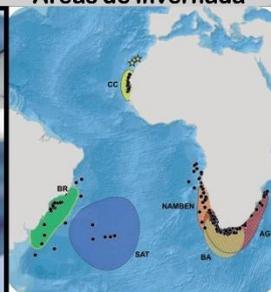


Migración en forma de 8, más largas pero menos costosas a favor de los vientos.

**AGOSTO/OCTUBRE**  
Alimentación del polluelo



**OCTUBRE/FEBRERO**  
Migración (~15 días)  
Áreas de invernada



Áreas de invernada. CC, Corriente de Canarias; NAMBEN, Namibia-Benguela; BA, Benguela-Agujas; BR, Brasil; SAT, centro-Atlántico sur. Estrellas: Colonias.

### Amenazas



Depredadores introducidos como ratas y gatos.



Ocupación del hábitat y zonas de cría. Contaminación lumínica que deslumbra a los polluelos.



Sobrepesca y muerte en artes de pesca. Su caza ilegal (pardeleo).



Contaminación y vertidos. Se estima que el 80% polluelos de pardela en Tenerife contienen plásticos en sus estómagos.

### Saber más...

Fuente de imágenes y monografía:



Reyes-González et al. 2017. Migración y ecología espacial de las poblaciones españolas de pardela cenicienta. Monografía n.º 3 del programa Migra. Sociedad Española de Ornitología - SEO/BirdLife. Madrid. <https://doi.org/10.31170/0056>

**Figura 11.** Ejemplo de póster divulgativo dedicado a la pardela cenicienta (Creación propia con imágenes tomadas de Reyes-González et al., 2017).



**Figura 12.** Murales creados por el alumnado del CPEIPS San Jerónimo, tras una salida de campo, con motivo del Día Mundial de los Océanos.



<https://www.youtube.com/watch?v=kxwaBKeJuGw&t=2s>

**Figura 13.** Ejemplo de vídeo divulgativo que el alumnado podría crear utilizando *HitfilmExpress*.

## **Actividad 7. El alumnado como guías ambientales**

Esta actividad consiste en crear espacios que sirvan como punto de información y divulgación medioambiental con el material previamente elaborado por el alumnado, siendo ellos mismos los que den las explicaciones y expongan sus trabajos. Tiene como objetivo hacer que el alumnado adquiera un papel activo actuando como conexión entre su aprendizaje y la sociedad. Además, esta actividad se enmarca dentro del proyecto como una de las acciones planteadas para cumplir el objetivo de dar a conocer los valores ecológicos y medioambientales de los ecosistemas litorales y marinos de Canarias, sus amenazas, así como normativa y regulación de estos espacios.

### **Modelo de enseñanza**

Simulación pedagógica o juego de roles.

### **Tiempo/Sesiones**

Pueden plantearse varios días de 2 a 3 horas o como actividades extracurriculares en fines de semana (3º trimestre).

### **Recursos/espacios**

El espacio puede ser en el mismo centro educativo, a modo exposición, o idealmente en espacios públicos como plazas, puntos costeros cercanos, etc.). Los recursos son:

- Mesa plegable y toldo.
- Lonas o pósters impresos.
- Lupa científica con fines didácticos.
- Material extra elaborado por el alumnado (carteles, dibujos, ...).



**Figura 14.** Ejemplo de stand divulgativo que se haría con el alumnado. En este caso fue un stand de divulgación en Los Cristianos para informar sobre la época en que los polluelos de pardela cenicienta son deslumbrados por la contaminación lumínica y se quedan desorientados en calles, parques, centros comerciales, etc.

## 2.10. Evaluación

Para la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado durante el desarrollo de este proyecto, nos basaremos en tres grandes aspectos:

- A) Evolución del aprendizaje: El profesorado observará las estrategias de organización del trabajo por parte de los/las estudiantes, tanto de forma individual como en equipo, y tendrá en cuenta cómo resolverán las actividades propuestas.
- B) Instrumentos de evaluación: Se revisarán tanto los trabajos e informes realizados por parte de los alumnos/as, para comprobar que se han implicado y han llevado un seguimiento de la actividad, así como el material divulgativo que el alumnado elabore.
- C) Actitudinales: Grado de implicación, interés y asistencia por parte del alumnado.

Nos apoyaremos en esta rúbrica como guía para la calificación de los distintos bloques:

**Tabla 5.** Rúbrica de evaluación.

<b>Rango</b>	<b>Insuficiente</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Notable</b>	<b>Sobresaliente</b>
<b>Dominio del tema</b>	Requiere asimilar más y mejor información	Demuestra un conocimiento muy general del tema	Comprende adecuadamente los conceptos	Domina perfectamente los conceptos
<b>Durante el desarrollo del proyecto</b>	Demuestra una confusión en los conceptos	Demuestra un conocimiento superficial de los conceptos	Se maneja adecuadamente en la mayor parte de los conceptos	Demuestra claridad y eficiencia en el dominio de los conceptos
<b>Participación en el aprendizaje colaborativo</b>	Casi nunca expresa su opinión ni interacciona	Participa ocasionalmente y de forma breve	Participa y es capaz de reconocer sus debilidades	Participa y es capaz de criticar positivamente su trabajo y el de sus compañeros/as
<b>Originalidad</b>	No aporta nuevas ideas	Respalda las ideas de otros compañeros/as	Aporta ideas propias e innovadoras	Aporta ideas creativas e innovadoras liderando el proceso
<b>Apoyo audiovisual y empleo de las TIC</b>	Presentaciones superficiales y nulo manejo de las TIC.	Buena presentación del trabajo y un manejo de las TIC decente	Presenta y maneja notablemente las TIC	Realiza un trabajo innovador y creativo dominando por completo las TIC

El reparto porcentual de los tres bloques anteriores se puede llevar a cabo de la siguiente manera:

**Tabla 6.** Procedimientos e instrumentos de evaluación.

<b>Bloque a evaluar</b>	<b>Criterios clave</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Evolución del aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica y define problemas, explicando los pasos para su resolución, con la finalidad de verificar si ha entendido los contenidos impartidos.</li> <li>Trabaja mostrando actitud de respeto y colaboración, tanto en el trabajo individual como en trabajo en equipo.</li> </ul>	30%
Material divulgativo y		30%

exposición oral de los mismos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correcta expresión oral y uso de vocabulario adecuado relacionado con la asignatura.</li> <li>• Capacidad de síntesis y exponer información de forma rigurosa.</li> <li>• Expone el contenido de forma creativa y atractiva.</li> <li>• Se desenvuelve en el uso de las TICs.</li> </ul>	
Informe escrito	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incluye los conceptos clave trabajados a lo largo del proyecto.</li> <li>• Calidad en la redacción y elaboración de gráficos.</li> <li>• Formato y estética.</li> </ul>	20%
Actitudinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implicación y motivación por la participación en las actividades.</li> <li>• Participación en debates con el resto de compañeros/as y el profesorado.</li> <li>• Asistencia.</li> </ul>	20%

### 3. Plan de seguimiento

#### 3.1. Atención a la diversidad

La atención a la diversidad comprende el conjunto de actuaciones educativas dirigidas a dar respuesta a las diferentes capacidades, ritmos y estilos de aprendizaje, motivaciones, intereses, situaciones socioeconómicas y culturales, lingüísticas y de salud del alumnado, con la finalidad de facilitar la adquisición de las competencias clave y el logro de los objetivos generales de las etapas.

Con el propósito señalado en el párrafo anterior, se ha intentado aplicar durante el diseño de las actividades un Desarrollo Universal del Aprendizaje (DUA), en la que se personaliza el recorrido educativo, el instrumento necesario para facilitar la atención a la

diversidad es el uso de las tecnologías en el aula, por su flexibilidad y por las posibilidades que ofrece de individualizar el aprendizaje, atendiendo a las características de los y las estudiantes, la tareas marcadas y los diferentes tipos de aprendizaje que se pretenden desarrollar. Algunas de las adaptaciones durante el desarrollo de las actividades son las siguientes:

- Diferentes grados de realización de las actividades en función de las necesidades detectadas.
- Distintas actividades para un mismo contenido.
- Posibilidad de ampliar el tiempo de realización de las tareas para el alumnado con este tipo de dificultades de aprendizaje.
- Diferentes posibilidades de ejecución para un mismo tipo de actividad.
- Utilización de diferentes medios y recursos para la presentación de las tareas.
- Adaptaciones de los grupos a las diferentes actividades.
- Adecuación del lenguaje a la comprensión del alumnado.
- Priorización a la experiencia directa, la reflexión y la expresión.
- Desarrollo de tutorías entre iguales, es decir, hay alumnos de referencia que acompañan a los alumnos con NEAE o NEE.

### **3.2. Propuesta de mejora**

Como propuesta de mejora de la presente propuesta de Trabajo de Fin de Máster se consideran los siguientes aspectos:

**Mejora 1.** Hemos notado durante el desarrollo de la actividad que serían necesarios más profesores o monitores para poder estar más tiempo con cada grupo y profundizar en ciertos aspectos de los contenidos.

**Mejora 2.** Durante el desarrollo de las charlas es posible que haya que hacer algún ajuste de los contenidos para dar menos información y no ir tan ajustados en el tiempo.

**Mejora 3.** En la modalidad telemática ha habido una falta de *feedback* por la modalidad y poco intercambio o comunicación durante el desarrollo de la charla. Mejorarlo quizás con más actividades virtuales tipo *Kahoot*.

**Mejora 4.** Incluir en el proyecto alguna combinación con otra materia para hacerlo más interdisciplinar e integrado, especialmente si se van a coger horas de otras materias para ciertas actividades como los stands en la calle, etc. Una idea podría ser materias como Física y Química, que estudian el pH y toca temas relacionados como la acidificación del océano.

## 4. Resultados

Se exponen aquí los distintos centros donde se tuvo la oportunidad de poner en práctica la propuesta de intervención educativa del presente Trabajo de Fin de Máster:

**Tabla 7.** Charla-taller dentro de la VIII Feria de las vocaciones científicas.

Taller	Centro	Curso	Número de alumnos/as
1	IES San Matías	4º E.S.O	40
2	IES San Andrés	4º E.S.O	26
	IES Francisco Hernández Monzón	3º y 4º E.S.O	26
3	IES San Matías	4º E.S.O	40
4	CPEIPS Decroly	1º E.S.O	36
5	CPEIPS Decroly	2º E.S.O	36
6	IES Geneto	1º Bachillerato	25

**Tabla 8.** Charla-taller dentro del programa Ciencia-ULL en la modalidad online.

Taller	Centro	Curso	Número de alumnos/as
1	CEIP Luis Álvarez Cruz	5º Primaria	24
2	CEIP Parque de la Reina	5º Primaria	27
3	IES Las Galletas	1º Bachillerato	25
4	IES Los Naranjeros	4º E.S.O	25
5	IES Guía de Isora	1º Bachillerato	
6	CEIP Santa Cruz de California y CEIP Tomás de Iriarte	5º y 6º Primaria	50

**Tabla 9.** Charla-taller dentro del programa INGENIA en la modalidad presencial en el aula.

Taller	Centro	Curso	Número de alumnos/as
1	IES San Juan de la Rambla	2º E.S.O	40 (2 grupos)
2	Mayco School of English	4º E.S.O	35
3	IES Daute Los Silos	2º ESO y 3º ESO	93 (6 grupos)
4	CEIP Tijoco Bajo	1º y 2º ESO	90
5	CPEIPS San Jerónimo	1º y 4º ESO	40 (2 grupos)

**Tabla 10.** Práctica educativa con salida al litoral dentro del programa INGENIA.

Taller	Centro	Curso	Número de alumnos/as
1	CPEIPS San Jerónimo	3º E.S.O	25
2	Luther King Arafo	1º E.S.O - Bachiller	25
3	Luther King La Laguna	1º Bachillerato	25
4	IES Los Naranjeros	1º ESO	20
5	IES El Médano	3º y 4º ESO	25

**Tabla 11.** Resumen de centros y número de alumnado donde se ha llevado a cabo la presente propuesta de intervención educativa

Modalidad	Número de centros alcanzados	Número de alumnos/as que recibieron la actividad
Charla-taller modalidad telemática	13	380
Charla-taller en el aula	5	298
Salida a la costa para práctica científico-educativa	5	200

## 5. Vídeo promocional del proyecto

**¡Pincha en este enlace para ver el vídeo promocional del proyecto que nos hizo el programa INGENIA!**

<https://youtu.be/gGS6RDjIJ00>

II EDICIÓN  
**INGENIA**  
Agentes del cambio  
por los ODS





**Figura 15.** Imágenes de los distintos centros que nos acompañaron a realizar la práctica educativa en la costa. Nota: Se cuenta con autorización de cesión de imágenes de menores.

## 6. Justificación económica y partida presupuestaria

El programa INGENIA financia proyectos de hasta 3000 €. En nuestro caso, se aceptó una partida presupuestaria de 2500 €, habiéndose utilizado finalmente 2119,46 €.

Objetivo/Acción	Servicio/Compra	Unidades	Inversión/Gasto
<p><b>Objetivo 1. Involucrar a la sociedad en un proyecto de ciencia.</b></p> <p>Acción 1. Puesta en marcha de un programa de seguimiento y estudio de los ecosistemas litorales</p> <p><b>Objetivo 2. Dar a conocer la biodiversidad litoral en centros educativos.</b></p> <p>Acción 2. Desarrollar un proyecto educativo con salidas al litoral en centros de enseñanza.</p>	Calibradores	4	48 €
	Cinta métrica	4	80 €
	pH-metros (HOBO)	1	123 €
	Cuadrantes	4	20 €
	Guagua	4	803,4 €
	Desayuno Km-0	2	195 €
	Botiquín	1	26 €
	Bonos transporte	4	61,21 €
<p><b>Objetivo 3. Dar a conocer a la ciudadanía los valores ecológicos y medioambientales de los ecosistemas litorales y marinos de Canarias.</b></p> <p>Acción 3. Realizar stand divulgativos a pie de calle.</p> <p>Acción 4. Realizar entrevistas, podcasts y/o vídeos de divulgación.</p> <p>Acción 5. Creación de marca, difusión y marketing.</p>	Pósters divulgativos	6	178,80 €
	Lupa científica	1	193 €
	Pajitas de metal	100	115 €
	Camisas (equipo TO)	8	147,02 €
	Tarjetas	250	49,03 €
	Vectorización del logo	1	80 €
		<b>Total</b>	<b>2.119,46 €</b>

## 7. Conclusiones

Las conclusiones obtenidas del presente Trabajo de Fin de Máster son las siguientes:

1. Se ha elaborado una propuesta de aprendizaje activo y colaborativo, basado en proyectos, que por un lado ha sido de gran interés por parte de la comunidad educativa debido a su alta demanda, y por otro lado, se ha obtenido el *feedback* positivo por parte de un alumnado entusiasta y proactivo, lo que demuestra que en este modelo social cambiante y de rápidos avances tecnológicos, se hace necesario poner al alumnado en el centro de su propia formación y aprendizaje, siendo capaces de contribuir activamente a la mejora de su entorno social y medioambiental durante su etapa formativa.
2. Es clave el rol del profesorado en fomentar la motivación y despertar el interés del alumnado, haciendo que su aprendizaje sea visto como algo significativo y de aplicación inmediata, y no como una preparación para un futuro lejano, algo que puede llevarse a la práctica mediante el aprendizaje basado en proyectos.
3. La tecnologías de la información y la comunicación adquieren especial relevancia en los procesos de enseñanza – aprendizaje, reflejo de la sociedad actual. Los materiales didácticos digitales son una pieza clave en el desarrollo de propuestas didácticas. Sin embargo, se ha de fomentar al mismo tiempo un uso crítico y responsable de los mismos.
4. Se hace indispensable trabajar de forma transversal y multidisciplinar para el desarrollo de proyectos en los centros educativos por cuestiones logísticas de uso de tiempo y espacios. Sin embargo, esto se ve facilitado por ejes transversales estipulados en la nueva Ley educativa LOMLOE, como es el eje de sostenibilidad, que debe adquirir especial relevancia en la sociedad actual.

## 8. Bibliografía

- Batista, C. (2001). El marisqueo en la prehistoria de Gran Canaria. *Vector plus*.
- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M., & Palincsar, A. (1991). Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational psychologist*, 26(3-4), 369-398.
- Castro, J. J. & Hernández-García, V. (2012). Caracterización del poder de pesca de la flota artesanal canaria, con especial referencia a la fracción con eslora superior a 12m., y análisis del estado de los recursos que explota. Informe Técnico. Viceconsejería de Pesca del Gobierno de Canarias. 127 pp.
- Emery, K. O. (1961). A simple method of measuring beach profiles. *Limnology and oceanography*, 6(1), 90-93.
- Fernández, J. J. P., Mederos, I. C., Talavera, A. S., Rodríguez, P. M. S., & Darías, A. J. R. (2012). La pesca recreativa en Tenerife y su regulación. Tenerife: Cabildo de Tenerife.
- Fernández, B., Suárez, L., & Álvarez, E. (2006). El camino hacia el Espacio Europeo de Educación Superior: deficiencias metodológicas y propuestas de mejora desde la perspectiva del alumno. *Aula Abierta*, 88.
- Hernández, J.C., Clemente, S., Sangil, C., & Brito, A. (2009). El indiferente. Centro de educación ambiental municipal (CEAM). S/C de Tenerife. España.
- Land, S. M., & Greene, B. A. (2000). Project-based learning with the World Wide Web: A qualitative study of resource integration. *Educational technology research and development*, 48(1), 45-66.
- Lou, Y., & Kim MacGregor, S. (2004). Enhancing project-based learning through online between-group collaboration. *Educational Research and Evaluation*, 10(4-6), 419-440.
- Moro, L., Martín, J.L., Garrido, M.J., & Izquierdo, I. (2003). Lista de especies marinas de Canarias (algas, hongos, plantas y animales). Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias, 248 pp.
- Núñez, J., Brito, M. C., Riera, R., Docoito, J. R., & Monterroso, O. (2011). Distribución actual de las poblaciones de *Patella candei* D'Orbigny, 1840 (Mollusca, Gastropoda)

- en las islas Canarias. Una especie en peligro de extinción. *Boletín. Instituto Español de Oceanografía*, 19(1-4), 371-377.
- Orellana, S., Hernández, M., & Sansón, M. (2019). Diversity of *Cystoseira* sensu lato (Fucales, Phaeophyceae) in the eastern Atlantic and Mediterranean based on morphological and DNA evidence, including *Carpodesmia* gen. emend. and *Treptacantha* gen. emend. *European Journal of Phycology*, 54(3), 447-465.
- Orts Alís, M., Luz i Masergas, E., & Falgás Sau, D. (2012). Consideraciones sobre la fundamentación psicopedagógica del ABP: aspectos esenciales. © *Aula de innovación educativa*, 2012, núm. 216, p. 19-23.
- Pacoureau, N., Rigby, C. L., Kyne, P. M., Sherley, R. B., Winker, H., Carlson, J. K., ... & Dulvy, N. K. (2021). Half a century of global decline in oceanic sharks and rays. *Nature*, 589(7843), 567-571.
- Ramírez, R., Tuya, F. & Haroun, R. J. (2008). *El Intermareal Canario. Poblaciones de lapas, burgados y cañadillas*. BIOGES, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, p.52
- Reyes-González, J. M., Zajková, Z., Morera-Pujol, V., De Felipe, F., Militão, T., Dell'Araccia, G., ... & González-Solís, J. (2017). *Migración y ecología espacial de las poblaciones españolas de pardela cenicienta*. Monografía n.º 3 del programa Migra. SEO/BirdLife. Madrid.
- Sánchez, J. (2013). Qué dicen los estudios sobre el Aprendizaje Basado en Proyectos. *Actualidad pedagógica*, 1-4.

## 9. Agradecimientos

En primer lugar, debo agradecer al programa INGENIA, su director Carlos Efrén, al equipo técnico y a las entidades tanto patrocinadoras y organizadoras como son el Cabildo de Tenerife y la Fundación General de La Universidad de La Laguna por habernos acogido dentro de su programa, sin el cual no hubiera sido posible desarrollar todas las acciones plasmadas en la presente propuesta de Trabajo de Fin de Máster. Especialmente me gustaría agradecer a nuestros facilitadores dentro del programa Enrique Afonso González y Sara García Ravelo, así como a Eunice Aldana por su previo asesoramiento desde el área de Emprende - ULL, equipo al cual también quiero darle las gracias. También me gustaría agradecer al profesor titular e investigador José Carlos Hernández y al alumnado de su asignatura de Biología Pesquera durante el curso 2014-2015, quienes

asentaron las bases de un proyecto de monitoreo científico en el litoral a través del proyecto MILAPA y que algunos a día de hoy nos acompañan en este ilusionante proyecto. Hablando de compañeros y compañeras que forman parte de Transición Océano, quisiera darle enormemente las gracias a Víctor De León Hernández, Sandra Hernández, Carla Rolo, Belén Acha, Elena Pérez, Alicia Pérez y a Damián Ramos. Quiero agradecer también a todos los centros y docentes, muy amables y cercanos, que han querido llevar a cabo nuestra práctica educativa. También al alumnado que se ha mostrado entusiasta e implicado en el desarrollo de las actividades, durante como a posteriori, haciéndonos regalos como los murales reflejados en la figura 12 de este trabajo. Por último, agradecer a la Universidad de La Laguna y a la tutora de este TFM, Victoria Eugenia Martín Osorio, por sus aportaciones y correcciones al trabajo.

## 10. Anexos

Anexo I. Dossier de la actividad ofertado en los centros.



# TÉCNICAS DE ESTUDIO DE LA BIODIVERSIDAD MARINA Y GEOLOGÍA DE CANARIAS

PROPUESTA EDUCATIVA  
PARA E.S.O Y BACHILLERATO

Salida al litoral y/o taller en aula



*Asociación Transición Océano*

[www.transicionocean.org](http://www.transicionocean.org)

CONOCER PARA CONSERVAR

## ¿QUIÉNES SOMOS?

**Transición Océano** es una ONG de reciente creación (2020) formada mayoritariamente por jóvenes biólogos/as (terrestres y marinos) comprometidos/as por la defensa y conservación de la naturaleza ubicada en la isla de Tenerife (Canarias). Un archipiélago con una **superficie marina 60 veces mayor a la terrestre** pero con un **7% de su espacio marino protegido**, trabajamos para crear una onda expansiva de sensibilización y entusiasmo tanto por los océanos como por la costa, sus ecosistemas y las especies que albergan a través de la **divulgación y ciencia ciudadana**. El litoral es un espacio altamente demandado por todos y todas, de gran importancia social, económica y ecológica. Nos proponemos convertir a la ciudadanía en protagonistas de su protección y cuidado para que ahora y las generaciones futuras puedan seguir valorándolo y disfrutando del mismo.

## ¿QUIÉN NOS ACOMPAÑA?

Esta asociación se consolida a partir del proyecto **MILAPA** que pusieron en marcha alumnado de la especialidad de Biología Marina durante el curso académico 2013-2014 de la Universidad de La Laguna, a cargo del profesor **José Carlos Hernández**, profesor titular del Dpto. de Biología Animal de la Universidad de la Laguna, dirige el grupo de **Ecología de Comunidades Marinas y Conservación**.

Este año 2021, hemos sido seleccionados para participar en la **II Edición del programa INGENIA** (Agentes del Cambio por los Objetivos del Desarrollo Sostenible) desde la Universidad de La Laguna y la Fundación General Universidad de La Laguna con la financiación del Cabildo de Tenerife. En este proceso nuestros facilitadores son **Sara García Ravelo** y **Enrique Javier Afonso González**.



## OBJETIVOS DE LA ACTIVIDAD

- 1) Conocer las principales características de los **ecosistemas litorales canarios y su biodiversidad**, centrados en el intermareal rocoso.
- 2) Conocer las condiciones particulares del litoral que explican el tipo de biodiversidad que presentan, así como su **importancia social y ecológica**.
- 3) Conocer e identificar **estructuras y procesos geológicos** de ambientes costeros (evolución de playas, tipos de colada, sistemas dunares, etc).
- 4) Identificar **especies marinas** principales de algas, invertebrados, aves y peces que hacen uso de espacios litorales, así como sus **amenazas y categorías de protección** (especies vulnerables, de captura prohibida, etc).
- 5) Familiarizar al alumnado con **técnicas de estudio** de la biodiversidad y hábitats, relacionándolo con la aplicación de **medidas de conservación**, al mismo tiempo que se fomenta el espíritu por **vocaciones científicas y actitudes respetuosas con el medio ambiente**.

## ¿A QUIÉN VA DIRIGIDA?

**3º, 4º E.S.O y Bachillerato**

**OPCIÓN 1 - Salida de campo\***

**OPCIÓN 2 - Charla/Taller en el aula.**

**\*Costes financiados por el programa INGENIA.  
El centro se ha de hacer cargo del seguro escolar.**



**Primaria, 1º y 2º E.S.O**  
**Charla/Taller en el aula**



## PROGRAMA GENERAL

**08:15-08:30** Salida del centro.

**09:00-09:15** Llegada al lugar (El Médano, Punta del Hidalgo...).

**09:15-09:30** Charla introductoria de la actividad y del lugar a visitar.

**09:30-10:30** Ruta guiada para la observación de formaciones geológicas de interés e identificación de especies que aparezcan en el recorrido. El camino a seguir va desde la plaza El Médano, por debajo del paseo hasta La Mareta.

**10:30-11:30** Desarrollo de muestreo científico de biodiversidad marina (algas, invertebrados y peces), así como estudio del hábitat en rasa intermareal. El alumnado se dividirá en dos grandes grupos de trabajo (divididos a su vez en subgrupos más pequeños) que intercambiarán pasada la media hora.

**11:30-12:00** Desayuno sostenible y puesta en común de resultados.

**12:00-12:30** Observación de aves litorales.

**12:30-13:00** Tiempo libre para subir la montaña o bañarse vigilados por profesorado y monitores.

**12:30-13:00** Regreso a la guagua.

**13:00-13:30** Salida hacia el centro.

**14:00-14:30** Llegada al centro.

\*El horario de la ruta geológica, el estudio de biodiversidad y observación de aves podrán ser intercambiables según las mareas.

CONTÁCTANOS



---

[transicionoceano@gmail.com](mailto:transicionoceano@gmail.com)

[www.transicionoceano.org](http://www.transicionoceano.org)

 [@transicionoceano](https://www.instagram.com/transicionoceano)

 [facebook.com/transicionoceano](https://www.facebook.com/transicionoceano)

 [Transición Océano](https://www.youtube.com/Transición%20Océano)

---

Taller de Biología Marina: ¡estudiamos la costa y el mar!

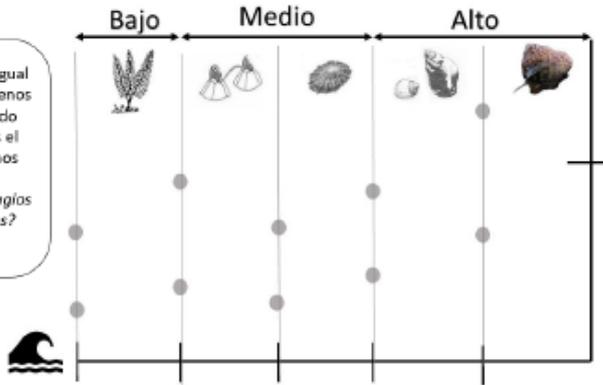
Nombre:  
Localidad:  
Fecha:

¡Hola, soy **Thala la pejeverde!** Te ayudaré en este estudio científico sobre el sitio en el que vivo y todas las criaturas fascinantes con las que comparto mi hábitat.

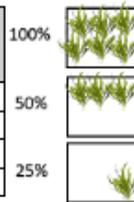
Elige el día y tu zona de estudio, asegúrate que hay marea baja y ¡**vámonos a la costa!**



No todos los organismos se distribuyen igual en la costa, dependiendo si son más o menos capaces de resistir fuera del agua cuando baja la marea. Necesitas saber cómo es el perfil de la costa para entender cómo nos repartimos el espacio.  
¿Sabías que los **charcos** son nuestros refugios y donde también crecen los más peques?



Transecto	Tipo de alga (Verde, roja, parda)	Cobertura (%)
A		
B		
C		
D		



Las **algas** son la base de nuestros ecosistemas sin las cuales no podríamos vivir ya que hacen la fotosíntesis, aportando alimento a muchos animales y oxígeno al agua.

Puedes usar **porcentajes (%)** de abundancia dentro de cuadrados para detectar cambios en la abundancia de algas a lo largo del tiempo.



¡En Canarias viven unas **3500 especies** de invertebrados marinos!

Esto es un grupo muy amplio de organismos, por lo que vamos a intentar clasificar aquellos que nos encontremos en la zona que estamos estudiando.

¡Vamos allá!

- Moluscos**
- Crustáceos**
- Equinodermos**
- Gusanos (Anélidos)**



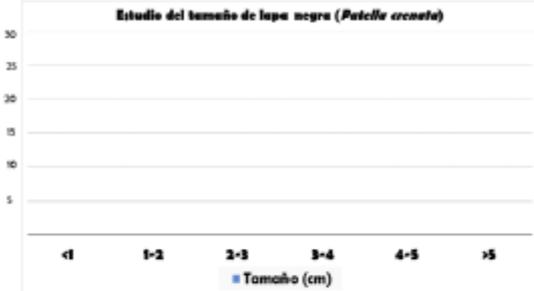
**Anota aquí cuánto miden...**



**¿Cuántas hay de cada medida?**  
Representalo en el gráfico de abajo

<1cm	1-2 cm	2-3 cm	3-4cm	4-5cm	>5

**Estudio del tamaño de lapa negra (*Patella caerulea*)**



■ Tamaño (cm)

Las lapas son quizás los **moluscos** más capturados de la costa. Esto ha hecho que algunas especies se encuentren en peligro de extinción. Debemos respetar el tamaño, la época en la que se reproducen o incluso dejarlas crecer en las rocas, ¡cuánto más grande sea una lapa, más podrán reproducirse y formar nuevos individuos! ¿Te animas a medir las que nos encontremos?

Muestreo de peces		
Nombre	Número	Sexo



**¡¡Nos toca!!**

En los charcos habitan muchas especies de peces. Algunas los usan como guarderías hasta que se hagan grandes y se vayan a vivir a cuevas submarinas como los meros. Estudiarlos es importante ya que con el cambio climático están llegando nuevas especies, reduciéndose otras, e incluso alterándose nuestros ciclos de reproducción.



Muchas **aves** visitan nuestro litoral para alimentarse y descansar tras un largo viaje, como por ejemplo los **zarapitos** o los **chorlitos**, que llegan desde sitios tan lejanos como Noruega o Finlandia.

Identificarlas a veces tiene truco ya que van cambiando de plumaje con la edad y la estación del año.

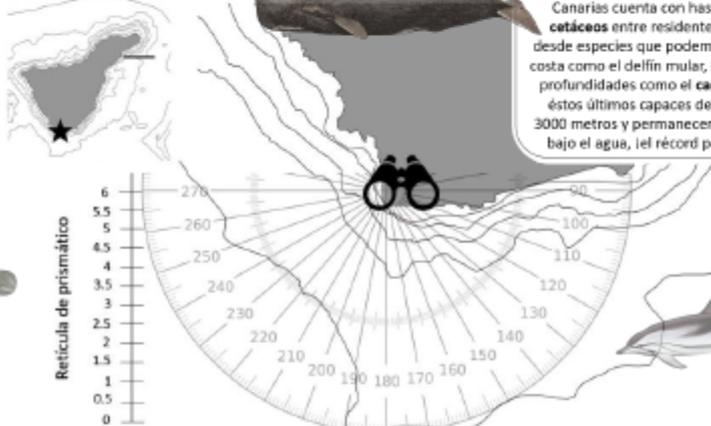


Muestreo de aves			
Nombre	Número	Estado	Comportamiento



**Ballenas y delfines**

Canarias cuenta con hasta 31 especies de **cetáceos** entre residentes y no residentes, desde especies que podemos ver muy cerca de costa como el delfín mular, hasta gigantes de las profundidades como el **cachalote** o los **zifios**, éstos últimos capaces de bucear hasta casi 3000 metros y permanecer 3 horas 42 minutos bajo el agua, ¡el récord para un mamífero!



Reticula de prismático

**Anexo III.** Criterios de evaluación relacionados con la intervención educativa de la presenta propuesta de aprendizaje basado en proyecto colaborativo

<b>Curso 1º E.S.O</b>	
<p><b>Criterio de evaluación</b></p> <p>1. Planificar y realizar de manera individual o colaborativa pequeños proyectos de investigación relacionados con el medio natural canario aplicando las destrezas y habilidades propias del trabajo científico, a partir del análisis e interpretación de información previamente seleccionada de distintas fuentes así como de la obtenida en el trabajo experimental de laboratorio o de campo, con la finalidad de presentar y defender los resultados, utilizando el vocabulario científico y mostrando actitudes de participación y de respeto en el trabajo en equipo.</p>	<p><b>BLOQUES DE APRENDIZAJE I y VII: HABILIDADES, DESTREZAS Y ESTRATEGIAS. METODOLOGÍA CIENTÍFICA. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b></p>
<p><b>Contenidos</b></p> <p>13. Aproximación al trabajo experimental de laboratorio y de campo.</p> <p>14. Uso del vocabulario científico para expresarse con precisión y comunicar y defender las conclusiones desus investigaciones.</p> <p>15. Manejo de la lupa binocular y el microscopio óptico y adquisición de hábitos de trabajo en el laboratorioque permitan la realización de tareas con orden y seguridad.</p> <p>16. Utilización de las tecnologías de la información y la comunicación para la búsqueda, selección e interpretación de información de carácter científico, y la presentación de conclusiones.</p> <p>17. Planificación y realización de pequeños proyectos de investigación en equipo relacionados con el medionatural canario, con asunción de responsabilidades y participación en procesos de revisión y mejora.</p> <p>18. Empleo de estrategias para el fomento de la cohesión del grupo y del trabajo cooperativo para la consecución de objetivos (toma de decisiones, aceptación de responsabilidades, establecimiento de metas, perseverancia, asunción de errores...).</p>	
<p><b>Estándares de aprendizaje evaluables seleccionados</b></p> <p>1, 2, 3, 4, 5, 6, 97, 98, 99, 100, 101, 102.</p>	

<b>Curso 1º E.S.O</b>	
<p><b>Criterio de evaluación</b></p> <p>7. Reconocer las características que permiten establecer el concepto de especie, indicar los rasgos relevantes que determinan que un ser vivo pertenezca a cada uno de los cinco reinos y categorizar los criterios que sirven para clasificarlos, describiendo sus características generales y utilizando diferentes fuentes para recabar información acerca de la importancia social, económica y ecológica de determinados organismos en el conjunto de los seres vivos.</p>	<b>BLOQUE DE APRENDIZAJE III: LA BIODIVERSIDAD EN EL PLANETA TIERRA.</b>
<p><b>Contenidos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adquisición del concepto de especie. Importancia de la nomenclatura científica y de los criterios de clasificación de los seres vivos.</li> <li>2. Clasificación de los principales grupos taxonómicos de seres vivos en función del tipo y número de células y del tipo de nutrición.</li> <li>3. Descripción de las características generales de los grupos taxonómicos.</li> <li>4. Reconocimiento de la importancia social, económica y ecológica de determinados seres vivos (bacterias, protozoos, algas, hongos).</li> </ol>	
<p><b>Estándares de aprendizaje evaluables relacionados</b></p> <p>32, 33, 34.</p>	

<b>Curso 1º E.S.O</b>	
<p><b>Criterio de evaluación</b></p> <p>8. Discriminar las características más relevantes de los modelos taxonómicos a los que pertenecen plantas y animales (vertebrados e invertebrados) más comunes, mediante el uso de claves, describiendo los rasgos generales de cada grupo y explicando su importancia en el conjunto de los seres vivos, especialmente de la nutrición autótrofa, así como determinar, a partir de la observación directa o indirecta, las adaptaciones que permiten a los animales y a las plantas sobrevivir en determinados ecosistemas.</p>	<b>BLOQUE DE APRENDIZAJE III: LA BIODIVERSIDAD EN EL PLANETA TIERRA.</b>
<p><b>Contenidos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uso de claves de clasificación de los diferentes grupos de seres vivos (plantas, animales invertebrados, animales vertebrados).</li> </ol>	

<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Clasificación según sus rasgos distintivos de los diferentes vegetales: musgos, helechos, gimnospermas y angiospermas. Reconocimiento de sus características principales. Identificación de las plantas más representativas de los ecosistemas canarios.</li> <li>3. Clasificación de los principales grupos de animales invertebrados: Poríferos, Celentéreos, Anélidos, Moluscos, Equinodermos y Artrópodos. Identificación de los invertebrados más representativos de los ecosistemas canarios.</li> <li>4. Clasificación de los principales grupos taxonómicos de animales vertebrados. Reconocimiento de <i>visu</i> de los vertebrados más representativos de los ecosistemas canarios.</li> <li>5. Relación entre algunas estructuras significativas de plantas y animales y su adaptación a determinadas condiciones ambientales.</li> </ol>	
<p><b>Estándares de aprendizaje evaluables relacionados</b></p> <p>35, 36, 37, 38, 39, 40.</p>	

<b>Curso 1º E.S.O</b>	
<p><b>Criterio de evaluación</b></p> <p>9. Identificar los componentes de los ecosistemas acuáticos y terrestres, así como las interacciones que se establecen entre ellos, con especial relevancia a los que afectan al recurso suelo, para determinar, a partir de supuestos prácticos, los factores desencadenantes de desequilibrios y planificar acciones preventivas y paliativas relacionadas con los impactos generados por el ser humano, con el fin de adoptar una postura crítica ante las alteraciones del medio natural.</p>	<b>. BLOQUE DE APRENDIZAJE VI: LOS ECOSISTEMAS</b>
<p><b>Contenidos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Descripción de las características de los ecosistemas terrestres y acuáticos: identificación de sus componentes y de las interacciones que se establecen entre ellos, tomando como ejemplos los ecosistemas de Canarias.</li> <li>2. Análisis de los factores desencadenantes de los desequilibrios en los ecosistemas.</li> <li>3. Utilización de técnicas sencillas de análisis de los componentes del suelo y establecimiento de relaciones entre ellos. Valoración de los riesgos que comportan su explotación, degradación o pérdida.</li> </ol> <p>Concienciación sobre la necesidad de conservar los ecosistemas. Planificación y comunicación de acciones preventivas y paliativas sobre impactos ambientales en Canarias.</p>	

<p><b>Estándares de aprendizaje evaluables relacionados</b></p> <p>92, 93, 94, 95, 96.</p>	
--	--

<b>Curso 3º E.S.O</b>	
<p><b>Criterio de evaluación</b></p> <p>1. Planificar y realizar de manera individual o colaborativa proyectos de investigación relacionados con la salud o el medio natural aplicando las destrezas y habilidades propias del trabajo científico, a partir del análisis e interpretación de información previamente seleccionada de distintas fuentes así como de la obtenida en el trabajo experimental de laboratorio o de campo, con la finalidad de formarse una opinión propia, argumentarla y comunicarla utilizando el vocabulario científico y mostrando actitudes de participación y de respeto en el trabajo en equipo.</p>	<p><b>BLOQUE DE APRENDIZAJE I y VII: HABILIDADES, DESTREZAS Y ESTRATEGIAS. METODOLOGÍA CIENTÍFICA. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b></p>
<p><b>Contenidos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicación de las destrezas y habilidades propias de los métodos de la ciencia.</li> <li>2. Uso del vocabulario científico para expresarse con precisión y argumentar sobre problemas relacionados con el medio natural y la salud.</li> <li>3. Planificación y realización autónoma de trabajo experimental de laboratorio o de campo.</li> <li>4. Desarrollo de actitudes de respeto hacia instrumentos, materiales y normas de seguridad en el laboratorio.</li> <li>5. Obtención de información a partir de la selección y recogida de muestras del medio natural. Manejo de lalupa binocular y el microscopio óptico.</li> <li>6. Utilización de las tecnologías de la información y la comunicación para la búsqueda, selección einterpretación de información de carácter científico, y la presentación de conclusiones.</li> <li>7. Empleo de estrategias para el fomento de la cohesión de grupos cooperativos y la consecución de objetivos (toma de decisiones, asunción de responsabilidades, definición de metas, perseverancia...).</li> <li>8. Diseño, realización y defensa de proyectos de investigación, con asunción de la crítica, aceptación desugerencias y participación en procesos de coevaluación.</li> </ol>	
<p><b>Estándares de aprendizaje evaluables relacionados</b></p> <p>1, 2, 3, 4, 5, 6, 97, 98, 99, 100, 101, 102.</p>	

--	--

<b>Curso 3º E.S.O</b>	
<p><b>Criterio de evaluación</b></p> <p>8. Describir y analizar las acciones de los agentes geológicos externos y su influencia en los distintos tipos de relieve terrestre, diferenciándolos de los procesos geológicos internos, e indagar los factores que condicionan el modelado del entorno próximo, a partir de investigaciones de campo o en fuentes variadas, para identificar las huellas geológicas, de los seres vivos y de la actividad humana en el paisaje, con la finalidad de construir una visión dinámica del relieve, así como de apreciar el paisaje natural y contribuir a su conservación y mejora.</p>	<b>BLOQUE DE APRENDIZAJE V: EL RELIEVE TERRESTRE Y SU EVOLUCIÓN</b>
<p><b>Contenidos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interpretación del entorno próximo y de imágenes para identificar los cambios en el relieve y paisaje de la Tierra. El modelado del relieve.</li> <li>2. Análisis de los procesos de meteorización, erosión, transporte y sedimentación y establecimiento de las relaciones con los agentes geológicos externos (agua, viento, glaciares, seres vivos, etc.) sus efectos sobre el relieve y las formas resultantes.</li> <li>3. Utilización de las tecnologías de la información y la comunicación para la búsqueda, selección, organización y presentación de información.</li> <li>4. Valoración de la importancia de las aguas subterráneas, su circulación y explotación en Canarias.</li> <li>5. Análisis de la acción geológica del ser humano y propuesta de acciones y medidas para contribuir a la conservación y mejora del medioambiente y evaluar los riesgos derivados de la acción humana.</li> </ol>	
<p><b>Estándares de aprendizaje evaluables relacionados</b></p> <p>76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86.</p>	

<b>Curso 3º E.S.O</b>
-----------------------

<p><b>Criterio de evaluación</b></p> <p>9. Reconocer sobre la superficie terrestre los cambios que genera la energía interna del planeta, diferenciándolos de aquellos originados por agentes externos, analizar la actividad magmática, sísmica y volcánica como manifestación de la dinámica interna de la Tierra, justificando su distribución geográfica con la finalidad de valorar el riesgo sísmico y volcánico en ciertos puntos del planeta y proponer acciones preventivas.</p>	
<p><b>Contenidos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Relación entre la energía interna, los modelos del interior terrestre (geoquímico y geofísico) y los límites de las principales placas tectónicas.</li> <li>2. Discriminación entre las manifestaciones de la energía interna (magmatismo, volcanismo y movimientos sísmicos) y los procesos externos.</li> <li>3. Relación entre la actividad sísmica y su distribución planetaria.</li> <li>4. Análisis de la actividad magmática y volcánica.             <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Descripción de los tipos de volcanes y su actividad en función de los tipos de magma, con especial atención a los de Canarias, y su distribución en el planeta.</li> <li>4.2. Valoración de la importancia de conocer los riesgos volcánicos y sísmicos en general, y en Canarias en particular, así como las medidas preventivas y su posible predicción.</li> <li>4.3. Análisis de la influencia de los volcanes en las Islas Canarias.</li> </ol> </li> <li>5. Interpretación, utilización y realización de representaciones gráficas diversas de la estructura interna del planeta y de su dinámica.</li> </ol>	
<p><b>Estándares de aprendizaje evaluables relacionados</b></p> <p>87, 88, 89, 90, 91.</p>	

<p><b>Criterio de evaluación</b></p> <p>1. Planificar y realizar de manera individual o colaborativa proyectos de investigación relacionados con el medio natural en los que se elaboren hipótesis y se contrasten mediante la experimentación y la argumentación, aplicando las destrezas y habilidades propias del trabajo científico, a partir del análisis e interpretación de información previamente seleccionada de distintas fuentes, con la finalidad de formarse una opinión propia, argumentarla y comunicarla utilizando el vocabulario científico y mostrando actitudes de participación y de respeto en el trabajo en equipo.</p>	
<p><b>Contenidos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicación autónoma de las destrezas y habilidades propias del trabajo científico.</li> <li>2. Uso de fuentes de información variada, incluida las tecnologías de la información y comunicación, para la búsqueda y selección de información de carácter científico y presentación de conclusiones.</li> <li>3. Obtención de información mediante la observación y toma de datos en el medio natural, la selección y recogida de muestras y posterior tratamiento en el laboratorio o el aula.</li> <li>4. Empleo de estrategias para el fomento de la cohesión del grupo y del trabajo cooperativo para la consecución de objetivos (toma de decisiones, aceptación de responsabilidades, establecimiento de metas, perseverancia, asunción de errores...)</li> </ol> <p>Planificación, desarrollo y defensa de un proyecto de investigación relacionado con el medio natural canario, con asunción de la crítica, aceptación de sugerencias y participación en procesos de autoevaluación y coevaluación.</p>	
<p><b>Estándares de aprendizaje evaluables relacionados</b></p> <p>46, 47, 48, 49, 50, 51.</p>	

<p><b>Criterio de evaluación</b></p> <p>6. Reconocer que el relieve terrestre es el resultado de la interacción de los procesos geológicos internos y externos, analizar y comparar los diferentes modelos que explican la estructura y composición de la Tierra e interpretar las principales manifestaciones de la dinámica interna aplicando el modelo dinámico y la teoría de la tectónica de placas con el fin de relacionar los fenómenos geológicos con sus consecuencias.</p>	
<p><b>Contenidos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Análisis y comparación, a partir de información procedente de diversos medios, de los modelos geodinámico y geoquímico del interior de la Tierra que explican su estructura y composición.</li> <li>2. Explicación de la evolución de las teorías movi listas desde la Teoría de la Deriva Continental hasta la Tectónica de Placas.</li> <li>3. Descripción de las evidencias de la deriva continental y de la expansión del fondo oceánico.</li> <li>4. Relación de la estructura interna de la Tierra con los fenómenos superficiales mediante la aplicación de los principios de la tectónica de placas.</li> <li>5. Interpretación de los principales fenómenos derivados del movimiento de las placas litosféricas y relación con su ubicación en mapas terrestres.</li> <li>6. Interpretación de las consecuencias que tienen en el relieve los movimientos de las placas.</li> <li>7. Identificación y localización, sobre un mapa de placas, de los principales relieves terrestres (cordilleras, los arcos de islas y los orógenos térmicos) relacionados con la geodinámica interna.</li> <li>8. Interpretación, utilizando ejemplos, de que el origen y evolución del relieve es el resultado de la interacción entre los procesos geológicos internos y externos y en especial el origen y evolución de las islas Canarias.</li> </ol>	
<p><b>Estándares de aprendizaje evaluables relacionados</b></p> <p>26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33</p>	

<p><b>Criterio de evaluación</b></p> <p>7. Analizar a través de ejemplos cercanos los componentes de un ecosistema y los factores ambientales que condicionan el desarrollo de los seres vivos, interpretando las adaptaciones a diferentes condiciones y las relaciones que establecen con el medio y otros seres vivos de igual o distinta especie, y explicar cómo se produce la transferencia de materia y energía a lo largo de una cadena o red trófica, con el fin de deducir las consecuencias prácticas de la gestión sostenible y proponer medidas para la protección y conservación del patrimonio natural de Canarias.</p>	
<p><b>Contenidos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Análisis y descripción de la estructura de un ecosistema: comunidad y biotopo a partir del estudio de ejemplos prácticos.</li> <li>2. Reconocimiento los factores ambientales que condicionan el desarrollo de los seres vivos en un ambiente determinado, valorando su importancia en la conservación del mismo.</li> <li>3. Interpretación de las adaptaciones de los seres vivos a un ambiente determinado relacionando la adaptación con el factor o factores ambientales desencadenantes del mismo reconociendo los límites de tolerancia y los factores limitantes. Comparación de adaptaciones a diferentes medios.</li> <li>4. Análisis de las relaciones intra e interespecíficas como factores de regulación de los ecosistemas.</li> <li>5. Explicación de los conceptos de biotopo, población, comunidad, ecotono, pirámides ecológicas, cadenas y redes tróficas, análisis de las relaciones entre biotopo y biocenosis y evaluación de su importancia para mantener el equilibrio del ecosistema.</li> <li>6. Representación, mediante esquemas, gráficos, etc., de la transferencia de materia y energía a lo largo de una cadena o red trófica. Dedución de las consecuencias prácticas en la gestión sostenible de algunos recursos por parte del ser humano y valoración crítica de su importancia.</li> <li>7. Introducción al concepto de sucesiones ecológicas.</li> <li>8. Descripción de ecosistemas canarios y elaboración colaborativa de estrategias para su conservación y recuperación. Reconocimiento de la importancia de los Espacios protegidos.</li> </ol>	
<p><b>Estándares de aprendizaje evaluables relacionados</b></p> <p>34, 35, 36, 37, 38, 39, 40.</p>	

<p><b>Criterio de evaluación</b></p> <p>8. Contrastar la influencia de las actuaciones humanas sobre el medio, valorar sus impactos y argumentar la necesidad del uso responsable de los recursos, del tratamiento de los residuos a nivel familiar y social y de la utilización de energías renovables con el fin de conseguir un desarrollo más sostenible.</p>	
<p><b>Contenidos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaboración de informes en los que se valore la influencia de las actividades humanas en los ecosistemas argumentando razones para evitar su deterioro y proponiendo actuaciones para la mejora del medio ambiente tanto de Canarias como a nivel global.</li> <li>2. Valoración de las consecuencias de la actividad humana sobre el medio ambiente: disminución de la capa de ozono y cambio climático.</li> <li>3. Clasificación de los tipos de recursos naturales.</li> <li>4. Indagación sobre las consecuencias ambientales del consumo de energía por el ser humano.</li> <li>5. Valoración de la importancia de las energías renovables para el desarrollo sostenible del planeta.</li> <li>6. Descripción de los procesos de tratamiento de residuos, valoración crítica de la recogida selectiva, los pros y los contras del reciclaje y de la reutilización de recursos materiales y su repercusión a nivel individual y social.</li> <li>7. Iniciación al uso de técnicas sencillas para conocer el grado de contaminación y depuración del medio ambiente.</li> </ol>	
<p><b>Estándares de aprendizaje evaluables relacionados</b></p> <p>41, 42, 43, 44, 45.</p>	

<p><b>Criterio de evaluación</b></p> <p>1. Concretar las características que identifican a los seres vivos, los niveles de organización que los constituyen, diferenciar los bioelementos que los componen así como los monómeros que conforman las macromoléculas orgánicas y asociar las diferentes biomoléculas con sus funciones biológicas, para así reconocer la unidad de composición de la materia viva.</p>	<b>BLOQUE DE APRENDIZAJE I: LOS SERES VIVOS: COMPOSICIÓN Y FUNCIÓN</b>
<p><b>Contenidos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Descripción de las características que distinguen a los seres vivos: funciones de nutrición, relación y reproducción.</li> <li>2. Diferenciación de los distintos niveles de organización de los seres vivos.</li> <li>3. Identificación y diferenciación de los bioelementos y biomoléculas.</li> <li>4. Análisis de las relaciones entre las biomoléculas, sus características fisicoquímicas y sus funciones biológicas.</li> </ol>	
<p><b>Estándares de aprendizaje evaluables relacionados</b></p> <p>1, 2, 3, 4, 5, 12.</p>	

<b>1º Bachillerato</b>	
<p><b>Criterio de evaluación</b></p> <p>3. Interpretar los sistemas de clasificación y nomenclatura de los seres vivos y describir las características que definen los grandes grupos taxonómicos identificando ejemplares de cada uno mediante la observación y el uso de claves. Reconocer el concepto de biodiversidad y relacionarlo con los parámetros que la definen y describir y situar los principales biomas del planeta, explicando la influencia de los factores geográficos y climáticos mediante el uso de mapas biogeográficos, para así deducir la importancia de las condiciones ambientales en la distribución de ecosistemas y especies.</p>	<b>BLOQUE DE APRENDIZAJE IV: LA BIODIVERSIDAD</b>
<p><b>Contenidos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interpretación de los sistemas de clasificación de los grandes grupos taxonómicos de los seres vivos. Descripción de sus características.</li> <li>2. Uso de claves para la identificación de los grandes grupos taxonómicos de seres vivos.</li> </ol>	

<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Relación entre el concepto de biodiversidad y los parámetros que la definen. Resolución de problemas sencillos de cálculo de índices de diversidad.</li> <li>4. Localización de los principales biomas y ecosistemas terrestres y marinos.</li> <li>5. Estudio de la relación entre la distribución de las especies y las variables geográficas y climáticas.</li> </ol> <p>Interpretación de mapas biogeográficos y de vegetación.</p>	
<p><b>Estándares de aprendizaje evaluables relacionados</b></p> <p>15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28.</p>	

<b>1º Bachillerato</b>	
<p><b>Criterio de evaluación</b></p> <p>4. Analizar los factores evolutivos que producen la especiación y relacionarlos con la biodiversidad en la península ibérica y los archipiélagos, identificando los principales endemismos, investigar acerca de las causas de la pérdida de especies y proponer y comunicar acciones concretas para evitar la alteración de los ecosistemas y frenar los desequilibrios para así reconocer la importancia de la biodiversidad como fuente de recursos y como patrimonio que se debe proteger.</p>	<b>BLOQUE DE APRENDIZAJE IV: LA BIODIVERSIDAD</b>
<p><b>Contenidos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diseño y realización de investigaciones sobre ecosistemas cercanos y valoración de su biodiversidad.</li> <li>2. Análisis de la relación entre biodiversidad y evolución. Mecanismos de la evolución.</li> <li>3. Descripción de los factores que producen la especiación. Ejemplos en los ecosistemas de la península ibérica.</li> <li>4. Reconocimiento de la importancia de las islas Canarias como laboratorios de biodiversidad. Identificación de los principales endemismos canarios y de los mecanismos de la colonización en el archipiélago.</li> </ol> <p>Análisis de la importancia de la biodiversidad, de las causas de su pérdida y propuestas de acciones para evitarla.</p>	

<p><b>Estándares de aprendizaje evaluables relacionados</b></p> <p>29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46.</p>	
--	--

<b>1º Bachillerato</b>	
<p><b>Criterio de evaluación</b></p> <p>9. Deducir la existencia de estructuras geológicas y su relación con el relieve a partir de la utilización de mapas topográficos y cortes geológicos, aplicando criterios cronológicos para la datación relativa de las formaciones, así como describir los procesos de fosilización catalogando los principales fósiles guía con la finalidad de reconstruir la historia de la Tierra.</p>	<b>BLOQUE DE APRENDIZAJE IX: HISTORIA DE LA TIERRA</b>
<p><b>Contenidos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicación de los principios y procedimientos de la Estratigrafía.</li> <li>2. Interpretación y realización de cortes geológicos y perfiles topográficos aplicando los principios de superposición de estratos, superposición de sucesos y correlación.</li> <li>3. Identificación de las grandes divisiones del tiempo geológico y ubicación de los principales acontecimientos: orogénias y extinciones masivas.</li> </ol>	
<p><b>Estándares de aprendizaje evaluables relacionados</b></p> <p>132, 133, 134</p>	