

**MÁSTER DE PROFESOR DE EDUCACIÓN  
SECUNDARIA OBLIGATORIA Y BACHILLERATO,  
FORMACIÓN PROFESIONAL Y ENSEÑANZA DE  
IDIOMAS**

**ESPECIALIDAD: BIOLOGIA Y GEOLOGIA**



---

**Universidad de Valladolid**

**Aprendizaje basado en  
proyectos en Biología y Geología de 4º de la  
ESO: Un plan de mejora  
ambiental de la ría de Viveiro**

**Autora:** Manuel Mariño Muriel

**Tutor:** Roberto Reinoso Tapia

**Curso: 2021-2022**



## **AGRADECIMIENTOS**

Este trabajo no hubiera sido posible sin la ayuda de mi hermana y mi madre, que me han acompañado y ayudado estos dos últimos meses después de mi operación de rodilla.

No me olvido de mi amigo Juan, filósofo del Albaicín, que siempre me saca más de una carcajada y me ayuda cuando más lo necesito.

Gracias también a mi tutor, Roberto, por su flexibilidad a la hora de dejarme elegir el tema y por su rigurosidad y su buen hacer.



## RESUMEN

Este trabajo final de máster tiene como objetivo general diseñar una programación con una metodología basada en proyectos para 4º de la ESO para un instituto situado en la costa de Lugo (Viveiro). A lo largo de 15 sesiones, los alumnos darán respuesta a un problema ambiental cercano: la contaminación de la ría de Viveiro. Para ello, la programación se divide en dos etapas: etapa de introducción (4 sesiones) y etapa del proyecto (11 sesiones). Esta última, a su vez, se desglosa en dos fases: fase diagnóstica de la calidad ambiental y fase de elaboración de un plan de mejora ambiental (PMA). En la primera parte los alumnos recabarán y tomarán datos ambientales de la ría. En la segunda elaborarán unas líneas de actuación factibles y medibles que busquen mejorar la calidad ambiental. Con este proyecto se busca que los alumnos tengan un aprendizaje significativo y motivador a la vez que trabajan de forma cooperativa aumentando su conciencia ambiental.

**Palabras clave:** conciencia ambiental, educación ambiental, educación secundaria, aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje significativo.

## **ABSTRACT**

The general objective of this master's degree final project is to design a programme using a project-based methodology for the 4th year of ESO for a secondary school located on the coast of Lugo (Viveiro). Over the course of 15 sessions, the students will respond to a nearby environmental problem: the pollution of the Viveiro estuary. To do this, the programme is divided into two stages: the introduction stage (4 sessions) and the project stage (11 sessions). The latter, in turn, is broken down into two phases: the diagnostic phase of environmental quality and the phase of drawing up an environmental improvement plan (EMP). In the first part, the students will collect and take environmental data from the estuary. In the second, they will draw up feasible and measurable lines of action aimed at improving environmental quality. The aim of this project is for students to learn in a meaningful and motivating way while working cooperatively and increasing their environmental awareness.

**Keywords:** environmental awareness, environmental education, secondary education, project-based learning, meaningful learning.

## Contenido

1. INTRODUCCIÓN: JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
2. OBJETIVOS.....	3
2.1 Objetivos generales .....	3
2.2 Objetivos específicos .....	3
3. MARCO TEÓRICO.....	4
4. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN .....	9
4.1. Presentación de la propuesta.....	9
4.2 Marco legislativo .....	10
4.3 Contextualización.....	10
4.3.1 Características del entorno .....	10
4.3.2 Características del centro.....	11
4.3.3 Características del alumnado.....	13
4.3.4. Horarios y servicios.....	14
4.4 Competencias .....	14
4.5 Objetivos .....	19
4.6 Contenidos.....	22
4.7 Metodología .....	25
4.8 Temporalización.....	30
4.9 Actividades.....	32
4.10 Evaluación del aprendizaje .....	48
4.11 Atención a la diversidad .....	52
5. CONCLUSIONES.....	54



6. LIMITACIONES Y PROSPECTIVAS .....	55
7. BIBLIOGRAFÍA.....	56
8. ANEXOS.....	58
Anexo I. Oferta educativa del centro .....	58
Anexo II. Horarios y servicios del centro .....	59
Anexo III. Objetivos de etapa LOMLOE: .....	60
Anexo IV. Ficha de trabajo identificación de impactos. ....	62
ANEXO V. Recursos de la actividad: análisis paisaje. ....	64
ANEXO VI. Cuaderno de prácticas. ....	65
ANEXO VII. RÚBRICAS.....	70

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1. Vista de Viveiro y su ría, con el instituto señalado. Extraído de Google Earth	12
Figura 2. Oferta educativa del centro.....	58
Figura 3. Foto de la playa de covas tomada en 1960. Nota: se observa la playa previa a la construcción de los espigones y el relleno. Extraído de: <a href="http://www.todocolección.net">www.todocolección.net</a> .....	64
Figura 4. Vista actual de la playa de covas. Nota: Se observa como el espigón del puerto provoca que la arena se acumule más en el lado izquierdo. Extraído de: <a href="http://www.turismo.gal">www.turismo.gal</a> .....	64



## **ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Objetivos didácticos de la unidad didáctica.....	21
Tabla 2. Contenidos básicos del currículo.....	23
Tabla 3. Contenidos propios .....	24
Tabla 4. Contenidos interdisciplinares.....	25
Tabla 5. Temporalización de la UD .....	31
Tabla 6. Sesión 1 .....	33
Tabla 7. Sesión 2 .....	34
Tabla 8. Sesión 3 .....	35
Tabla 9. Sesión 4 .....	36
Tabla 10. Sesión 5 .....	38
Tabla 11. Sesión 6 .....	40
Tabla 12. Sesión 7 .....	42
Tabla 13. Sesión 8 .....	43
Tabla 14. Sesión 9 .....	44
Tabla 15. Sesión 10,11 y 12.....	45
Tabla 16. Sesión 13 y 14.....	46
Tabla 17. Sesión 15 .....	47
Tabla 18. Criterios de evaluación del bloque 1 del currículo .....	49
Tabla 19. Evaluación del proyecto .....	51
Tabla 20. Clasificación olor con tipo de aguas .....	66
Tabla 21. Clasificación del color con el tipo de aguas.....	66
Tabla 22. Clasificación temperatura con el tipo de aguas .....	67
Tabla 23. Clasificación de la turbidez con el tipo de aguas.....	67
Tabla 24. CLASIFICACIÓN DEL pH CON EL TIPO DE AGUAS ....	68

Tabla 25. Concentración de la concentración del nitrato con el tipo de aguas	69
Tabla 26. Rúbrica del portfolio .....	70
Tabla 27. Rúbrica exposición PMA (coevaluación) (evaluación individual).	71
Tabla 28. Rúbrica informe (PMA) (Evaluación grupal) .....	72
Tabla 29. Rúbrica trabajo cooperativo (grupal) .....	73

## 1. INTRODUCCIÓN: JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La crisis climática actual es un desafío de una gran envergadura que abarca diferentes problemáticas, tales como el incremento de gases de efecto invernadero en la atmósfera o la pérdida de biodiversidad. Problemas de origen antrópico que requieren una serie de medidas mitigadoras y adaptativas acompañadas de un aumento de conciencia ambiental por parte de la población. Así se evidencia en multitud de estudios e investigaciones, como el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).

Folke (2013) indicaba que la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera había superado el límite planetario de 350 ppm, uno de los nueve límites encontrados. En 2019 las concentraciones han ido aumentando hasta llegar a los 410 ppm. Según Rockström et al. (2009) estos límites corresponden a los procesos siguientes: ritmo de extinción de la biodiversidad, ciclos de nitrógeno y fósforo (N<sub>2</sub> y P extraídos de la atmósfera para fabricar abonos agrícolas y otros usos), agotamiento del ozono estratosférico, acidificación de los océanos, utilización mundial de agua dulce, cambios de uso del suelo, contaminación atmosférica por aerosoles, contaminación química y, por supuesto, el ya mencionado desarreglo climático.

Por todo lo anterior, se evidencia que no estamos sólo ante un problema climático, sino ante un problema multidimensional que se retroalimenta y requiere soluciones integrales y globales. La agenda 2030, consensuada en 2015 por más de 150 jefes de estado, aboga por este tipo de soluciones y propone varias metas a conseguir (Naciones Unidas, 2021). No obstante, si queremos revertir esta situación, el cambio no sólo se debe conseguir en las grandes esferas: la población mundial debe adquirir una mayor conciencia ambiental, que se vea reflejada en sus acciones diarias. Pero esto no es una tarea sencilla y menos en nuestro país, por ejemplo, la sociedad española se caracteriza por no tener actitudes proactivas (CONAMA, 2016).

La educación ambiental en las primeras etapas de la vida se presenta como una herramienta esperanzadora y valiosa para generar conciencia ambiental en la población. La nueva ley de educación (LOMLOE) tiene en cuenta esta problemática ambiental y propone nuevas metodologías innovadoras y un enfoque más competencial que nos permite diseñar el aprendizaje con más libertad y sacar el máximo partido a nuestros alumnos. Aun así, este cambio de metodologías y modos de proceder está siendo paulatino. Por ello, es importante innovar en programaciones didácticas que, como la nuestra, se adaptan a la nueva legislación y abogan por el cambio buscando un aprendizaje más significativo.

El método Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), desarrollado en esta propuesta, se encuentra dentro de estas metodologías activas. La mayoría de los estudios coinciden en la eficacia de esta técnica. Sin embargo, no hay demasiados casos de aplicación en la realidad educativa (Tórrego y Méndez, 2018), fundamentalmente debido a varios factores: la dificultad y esfuerzo para llevarla a cabo en el aula, el peso de otras técnicas más tradicionales y la excesiva carga de trabajo del currículo actual, lo que complica su aplicación. Por esta razón, es necesario llevar a cabo esta metodología en la educación secundaria de nuestro país.

En esta propuesta se ha optado por proponer a los alumnos la solución de un problema ambiental local, la contaminación de la ría de Viveiro, pues al ser un problema cercano al alumnado, el aprendizaje se vuelve mucho más motivador y enriquecedor, ya que ellos pueden tomar mediciones de manera cooperativa, ver el territorio, escuchar a los distintos agentes locales y proponer medidas que serán expuestas ante la comunidad educativa del centro. Además de ello, la programación incluye una actividad interdisciplinar con la asignatura de Geología e Historia donde se enseña a analizar el paisaje. De esta manera el aprendizaje se vuelve más transversal, en línea con la nueva LOMLOE.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivos generales

El objetivo general es diseñar una propuesta de intervención para alumnos de 4º de la ESO de Biología y Geología sobre la resolución de un problema socioambiental cercano al entorno del alumnado (contaminación de la ría de Viveiro) con una metodología basado en proyectos que les genere motivación y aprendizaje significativo.

### 2.2 Objetivos específicos

Para conseguir esto, se definen los siguientes objetivos específicos:

- Adecuar la metodología a un aula de 4º de la ESO.
- Hacer una revisión exhaustiva de la nueva legislación educativa (LOMLOE) y nuevo currículo nacional y autonómico para adaptar esta propuesta.
- Investigar acerca de la metodología basado en proyectos analizando sus ventajas, inconvenientes y su aplicación en el aula de 4º de ESO de la asignatura de Biología y Geología.

### 3. MARCO TEÓRICO

#### **Antecedentes**

Según Barrows (1986) el ABP consiste en el uso de problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos. Este representa una estrategia eficaz y flexible que, a partir de lo que hacen los estudiantes, puede mejorar la calidad de su aprendizaje en aspectos muy diversos (Prieto, 2006).

Este método surgió a finales de los años 80 en la Universidad de McMaster (Canadá) como alternativa a los métodos tradicionales en los que el alumno era un objeto pasivo receptor de contenidos memorísticos, sin posibilidad de colaborar con iguales ni planificar su aprendizaje para la mejora de sus habilidades (Miró et al., 2012). En esa misma época se empezó a reflexionar sobre la necesidad de adaptar la educación, tanto en niveles superiores como inferiores, a una sociedad cambiante que exigía nuevas competencias a nivel laboral. Para ello era necesario integrar la teoría con la práctica, colaborar en equipo para la adquisición de objetivos comunes, validar lo realizado a través de una autoevaluación y promover la curiosidad como motor del aprendizaje (Molina et al., 2006).

Si hablamos de conciencia ambiental, en los últimos años se han realizado muchos esfuerzos para promoverla en nuestro país (Novo y Bautista-Cerro, 2012). El problema es que los agentes que lo han llevado a cabo eran informales en la mayoría de los casos, tales como los medios de comunicación, internet o contextos cotidianos, generando, en ocasiones, ideas previas erróneas que pueden implicar deducciones o conceptos falsos. Esto impide la adquisición de una conciencia ambiental que promueva cambios sociales. Por ello es necesario promover una educación formal con base científica en la Educación Primaria y Secundaria, donde los alumnos tienen mayor facilidad de aprendizaje.

Después de realizar una búsqueda bibliográfica exhaustiva, no se ha encontrado muchos estudios que relacionen la conciencia ambiental y el ABP. Pero sí hemos encontrado algunos estudios aplicados a otros contextos, los cuales coinciden

en la buena acogida de estas metodologías en el alumnado, favoreciendo su motivación (Gutiérrez-Pérez y Pirrami, 2011).

### **Bases teóricas**

El ABP utiliza como bases teóricas el constructivismo y el aprendizaje significativo. En este tipo de aprendizajes, el conocimiento lo construye el alumno de manera activa en base a tres principios (Molina et al., 2006):

- La comprensión de una situación real surge de las interacciones con el medio ambiente.
- El conflicto cognitivo al afrontar cada nueva situación estimula el aprendizaje.
- El conocimiento se desarrolla mediante el reconocimiento y aceptación de los procesos sociales y de la evaluación de las diferentes interpretaciones individuales del mismo fenómeno.

El ABP desarrolla diferentes competencias muy relevantes hoy en día (Molina et al., 2006):

- Habilidades cognitivas: pensamiento crítico, análisis, síntesis y evaluación.
- Aprendizaje de conceptos y contenidos propios de la materia de estudio con actitud positiva.
- Habilidad para identificar, analizar y solucionar problemas.
- Capacidad para detectar necesidades de aprendizaje.
- Trabajar de manera colaborativa con una actitud cooperativa y dispuesta al intercambio.
- Manejar con eficiencia diferentes fuentes de información.
- Iniciación a la investigación educativa en Biología y Geología
- Comprender fenómenos del entorno específico y contextual.

- Escuchar y comunicarse de manera efectiva.
- Argumentar y debatir ideas sólidamente fundamentadas.
- Participar en el proceso de toma de decisiones.
- Demostrar seguridad y autonomía en las acciones.
- Cuestionar la escala propia de valores: honestidad, responsabilidad y compromiso.

Por otra parte, existen estudios científicos que indican puntos negativos a la hora de aplicar esta técnica. Portoles et al. (2011) señalan los siguientes:

- Requiere mucho tiempo y dedicación por parte de los alumnos.
- Al comienzo de la utilización del ABP se produce desconcierto e inseguridad entre los estudiantes.
- Pueden aparecer problemas en el trabajo en equipo.
- Exige asistencia continuada.
- Es difícil el control individualizado del estudiante.
- Demanda recursos humanos y materiales que pueden ser muy costosos.
- Se adapta mejor a las materias de carácter práctico que a las teóricas.
- Los beneficios del modelo ABP se obtienen cuando los alumnos disponen de conocimientos previos elevados.
- Dificultad en la coordinación del grupo.

Con todo ello, el ABP presenta más pros que contras. Para una correcta implementación es necesario que el docente conozca adecuadamente la metodología, sepa los contenidos y habilidades previas de sus alumnos relacionadas con el nuevo proyecto y establezca un contexto favorable a sus alumnos para su implementación (acceso a fuentes de información, adecuación de recursos y espacios en el aula, comunicación con otros docentes, etc.) (Universidad Politécnica de Madrid, 2018).



La educación ambiental, también conocida como educación para el desarrollo sostenible, es definida por Al-Naqbi y Alshannag (2018) como “una tendencia educativa que procura el involucramiento de alumnos y docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje con la finalidad de generar conciencia sobre la preservación del medio ambiente”. Para Yeh et al. (2016), desde hace varias décadas se viene discutiendo sobre la educación ambiental, y señalan que, de acuerdo con estudios realizados por otros investigadores, puede definirse como un proceso de generación de conocimiento para identificar problemas y plantear soluciones que contribuyan al cuidado de la naturaleza.

Si hablamos de conciencia ambiental, según Chuliá (1995) “es el conjunto de afectos, conocimientos, disposiciones y acciones individuales y colectivas relacionados con la problemática ambiental y la defensa de la naturaleza”. Por tanto, una persona con conciencia ambiental debe ser conocedora de los procesos que generan degradación en su entorno; además, debe tener responsabilidad social e individual para así generar respuestas que contribuyan a solventar esos problemas ambientales. A continuación, se señalan las cuatro dimensiones clave para trabajar la conciencia ambiental descritas por Chuliá (1995):

1. La afectiva (creencias, valores, sentimientos de preocupación): agrupa los sentimientos de preocupación por el estado del medio ambiente, el grado de adhesión a valores culturales favorables a la protección de la naturaleza y la fuerza de hábitos de acercamiento a los espacios naturales.
2. La cognitiva (información y conocimiento): comprende los conocimientos relacionados con el entendimiento y la definición de los problemas ecológicos, la posesión de esquemas inteligibles sobre si son posibles soluciones y sus responsables, así como el interés informativo sobre el tema.
3. La conativa (actitudes): engloba la disposición a actuar personalmente con criterios ecológicos y aceptar intervenciones gubernamentales en materia de medio ambiente.
4. La activa (comportamientos): de forma individual, recoge los comportamientos medioambientales de carácter privado, como el consumo de productos no perjudiciales para el medio ambiente, el ahorro de recursos

escasos, la separación domestica de residuos reciclables, etc. Mientras que, el comportamiento colectivo agrega las conductas, generalmente públicas o simbólicas, de expresión de apoyo a la protección medioambiental.

## 4. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

### 4.1. Presentación de la propuesta

La propuesta de intervención que se presenta en este trabajo se enmarca en una unidad didáctica para 4º de la ESO llamada: “Un plan para la mejora ambiental de nuestra ría”. Esta unidad desarrolla contenidos propios, referentes a conocimientos medioambientales de la ría de la localidad, y contenidos del bloque 1 del borrador del nuevo currículo de Galicia: “Proyecto de investigación”. Se contextualiza en un instituto situado en la costa de la Provincia de Lugo y su duración es de 15 sesiones.

La unidad didáctica es abordada desde la metodología del ABP, en la cual se trabaja de forma grupal. Su principal objetivo es que cada grupo elabore un plan de mejora ambiental (PMA) para la ría de la localidad. Se dividirá en dos fases: 1. Diagnóstico de la calidad ambiental y 2. Elaboración de un PMA.

En la primera fase los alumnos tendrán que determinar la calidad ambiental actual de la ría a través de actividades tales como: charlas de expertos, trabajos de indagación en Internet para el análisis de datos e informes ambientales, elaboración de una encuesta dirigida a los vecinos de la localidad, y salidas de campo para el análisis *in situ* de parámetros ambientales como la calidad del agua. En la segunda fase deberán realizar un PMA donde recojan las líneas de actuación para la mejora de la calidad ambiental, realizar las exposiciones y, en la última clase, discutir y elaborar un PMA que represente a toda la clase en las jornadas del medioambiente en el centro.

Ahora bien, el trabajo no sólo será grupal, sino que el alumno deberá de realizar y presentar una serie de tareas de forma individual que serán detalladas más adelante.

Por otro lado, en la etapa de introducción, al principio de la unidad, antes de trabajar en el proyecto, el docente impartirá unas sesiones combinando la metodología magistral proactiva con metodologías activas, como el debate y la lluvia de ideas, donde se trabajarán contenidos como el método científico y se introducirá y organizará el proyecto en sí.

## 4.2 Marco legislativo

Esta propuesta se ha realizado siguiendo la normativa de la nueva Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE). Bajo el respaldo de esta nueva ley de educación está el Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria, y el Anteproyecto del Decreto por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Galicia (Concellería de Educación de Galicia ,2022). Este último documento actualmente todavía se presenta como un borrador, a pesar de ello se ha utilizado como base para este TFM, ya que apenas se prevén grandes cambios en él (el vínculo para su visualización viene en la bibliografía).

## 4.3 Contextualización

### 4.3.1 *Características del entorno*

Esta programación didáctica se encuadra en un centro de secundaria situado en la localidad de Viveiro, en el sur de la provincia de Lugo, en la Comarca de la Mariña Occidental.

La localidad se encuentra dentro de un valle bañado por el río Landro que se extiende por el sur desde los Piedemontes de la Serra do Cristal hasta desembocar en la ría de Viveiro. El municipio está dentro de las denominadas rías altas y es bañado por el mar Cantábrico. Su número de habitantes es de 16.000, la mayoría de ellos se encuentran distribuidos entre sus tres principales núcleos, los cuales se encuentran próximos entre sí: Viveiro centro, Covas y Celeiro.

Viveiro es el tercer municipio más poblado de la provincia, por detrás de Lugo y Monforte de Lemos. Es por ello que ejerce una gran influencia al resto de localidades colindantes. Además, es la capital de la comarca occidental de la Mariña, situada en la costa occidental de la provincia.

Su economía está conformada mayormente por pequeñas y medianas empresas. En el sector primario, destaca la actividad pesquera con el Puerto de

Celeiro, uno de los puertos más importantes de todo el Cantábrico, con un volumen de capturas de alrededor de 40 toneladas diarias. También en este mismo sector, se sitúa una elevada actividad silvícola relacionada con el eucalipto, pero que genera pocos puestos de trabajo. Por otro lado, la actividad agropecuaria ha descendido enormemente, como en el resto de la comunidad, y la conforman pequeños minifundios familiares. Si hablamos del sector secundario, la empresa más importante de la zona es Alcoa situada en el municipio colindante de Xove. Esta genera más de un millar de puestos de trabajo directos en toda la costa de Lugo. Muchas de las empresas y familias en Viveiro depende de esta factoría. Por otro lado, dentro del municipio está la empresa eólica danesa, Vestas, la cual tiene a más de un centenar de trabajadores directos. Por último, en el sector terciario, Viveiro posee un importante sector turístico el cual alcanza su mayor potencial en los periodos de verano y semana santa.

Si hablamos de la oferta de actividades deportivas y culturales organizadas por entidades públicas o privadas, es variada y amplia. La institución pública que sobresale es el Ayuntamiento que, a través de la Concejalía de Cultura y otros organismos dependientes de ella (Biblioteca, Sala de Exposiciones del ayuntamiento, Conservatorio, Polideportivo en distintas parroquias...) intenta dar respuesta a la demanda de la población, realizando la mayor oferta posible. Viveiro cuenta con un teatro municipal para acoger las manifestaciones culturales y un conservatorio de música. Además de esta labor oficial, existen varias agrupaciones de orientación cultural: Bagoas da terra, Coral sinfónica, Amigos del patrimonio de la ría y etc.

#### *4.3.2 Características del centro*

Si hablamos del centro, este es un centro público dependiente de la Consejería de Educación de la Xunta de Galicia. Está situado en el núcleo del municipio, enclavado en un terreno a escasa distancia de la ría de Viveiro (Figura 1), y está formado por dos edificios que se comunican por un pase exterior cubierto. En el edificio principal están las aulas de Informática, Plástica, Tecnología, Dibujo y Música. Este edificio principal tiene tres plantas y en él se imparten las clases de

ESO, Bachillerato y Adultos. Por otro lado, en el edificio anexo de planta baja se imparten los ciclos medios. Junto a estos edificios se sitúan el pabellón y las pistas polideportivas. Hay dos accesos al centro, el principal en el que se sitúan el aparcamiento y uno lateral por el que entran al instituto los alumnos que llegan en el transporte escolar.



*Figura 1. Vista de Viveiro y su ría, con el instituto señalado. Extraído de Google Earth*

Su oferta es variada:

- Educación Secundaria Obligatoria,
- Programas de Formación Profesional Básica de Mantenimiento de vehículos y de Servicios administrativos,
- Ciclos formativos de grado medio: Gestión Administrativa, Soldadura y Calderería, Instalaciones Eléctricas y Automáticas, Carrocería y Electromecánica de vehículos.

- Ciclos formativos de grado superior: Administración y Finanzas e Instalación de Electrotécnica y Automatizadas
- Bachilleratos en las modalidades de Ciencia y Humanidades y Ciencias Sociales.

Sus centros adscritos son: CEIP Pedrosa Latas de Celeiro, CEIP do Vicedo y CEIP Plurilingüe Santa Rita de Galdo.

La oferta educativa para ESO viene presentada en el [Anexo I](#).

#### *4.3.3 Características del alumnado*

Si nos referimos al alumnado, lo conforma 740 personas, 50 de las cuales son de origen extranjero. Este último dato es un factor importante a la hora de realizar la programación para adaptarla adecuadamente a la multiculturalidad del alumnado para su inclusión en el aula y sacar el máximo partido a esa heterogeneidad. La media de las familias que lo conforman son de clase media. En el caso de la residencia familiar, los alumnos provienen, en su mayoría, de los núcleos urbanos principales de Viveiro: Viveiro centro, Covas y Cillero; la otra parte proviene de las parroquias del alrededor. En el primer caso se tratan de familias, por lo general, de clase media con puestos de trabajo en el sector secundaria y terciario, y un nivel de estudios variado. En el segundo caso son familias de clase media-baja, con niveles de estudios primarios y medio, y en general no muestran ambición de que sus hijos/as cursen estudios universitarios, pero sí que acaben la ESO y el Bachillerato.

Cabe señalar que los últimos estudios de convivencia en el centro han arrojado resultados negativos. Estos coinciden en considerar como problemas más frecuentes las conductas disruptivas en el aula y la indisciplina. A pesar de esto, el clima de convivencia en el centro, tanto dentro de los diferentes sectores de la comunidad educativa como entre ellos, es correcto y respetuoso.

Si hablamos del contexto dentro del aula, para esta propuesta, hemos tomado el siguiente supuesto:



El aula está compuesta por 20 alumnos, 11 de ellos hombres y 9 mujeres. La mayoría de ellos tienen 15 años, están finalizando la última etapa de la adolescencia, por lo que, en general, son capaces de entender conceptos más abstractos y analogías, y razonar a través de la inducción y la deducción.

Hay dos alumnos procedentes de otros países (Inglaterra y Francia), pero no presentan problemas con la competencia lingüística, ya que llevan 2 años en el centro. Por otro lado, no hay alumnos que requieran medidas extraordinarias en el apartado de atención a la diversidad, pero sí se implementarán medidas ordinarias que ayuden a mejorar el aprendizaje y el clima de trabajo en clase.

#### *4.3.4. Horarios y servicios*

Los horarios y servicios ofrecidos por el centro son expuestos en el [Anexo II](#).

#### **4.4 Competencias**

En estas últimas etapas se ha ido desarrollando un currículo cada vez más competencial. Este cambio en nuestra legislación vino propiciado por la Recomendación 2006/962/EC, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre del 2006 en el que se insta a los estados miembros a desarrollar la oferta de competencias clave. En él, se consideraba que “las competencias clave son aquellas que todas las personas precisan para su realización y desarrollo personal, así como para la ciudadanía activa, la inclusión social y el empleo”. Aparecen por primera vez en nuestra legislación en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE), donde se hace por primera vez referencias al término de competencias. Pero no es hasta La Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de Calidad Educativa, (LOMCE) donde se propone un modelo de currículo basado en competencias y se definen como: “las competencias clave son aquellas que todas las personas precisan para su realización y desarrollo personal, así como para la ciudadanía activa, la inclusión social y el empleo”.

La nueva Ley de Educación (LOMLOE) introduce ciertos cambios en las competencias clave:



En primer lugar, establece 8 competencias clave, una más que la anterior ley:

- a) Competencia en comunicación lingüística (CCL)
- b) Competencia plurilingüe (CP)
- c) Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería (CMCCCTI)
- d) Competencia digital (CD)
- e) Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA)
- f) Competencia ciudadana (CC)
- g) Competencia emprendedora (CE)
- h) Competencia en conciencia y expresión culturales (CCEC)

El referente de partida para definir las competencias ha sido la Recomendación del Consejo de la Unión Europea, de 22 de mayo de 2018, relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente. En esta Recomendación se vincula las competencias clave con los principales retos y desafíos globales del siglo XXI a los que el alumnado tendrá que hacer frente. Estas a su vez se presentan recogidas dentro de una nueva herramienta: el perfil de salida del alumnado al término de la enseñanza básica, en el cual se concretan los principios y los fines del sistema educativo español referidos a dicho periodo. Según Real Decreto 217/2022 en su ANEXO I: “El Perfil identifica y define las competencias clave que se espera que los alumnos hayan desarrollado al completar esta fase de su itinerario formativo (...) El Perfil de salida es único y el mismo para todo el territorio nacional.” Este perfil se mide y se relaciona con las competencias específicas a través de los descriptores operacionales de las distintas competencias clave, de esta manera, propicia que de la evaluación de estas últimas pueda extraerse el grado de adquisición de las competencias clave recogidas en el perfil.

En tercer lugar, incorpora un nuevo elemento curricular: las competencias específicas, las cuales “constituyen la concreción de los descriptores de las

competencias clave definidos en el Perfil de salida del alumnado al término de la enseñanza básica” (Real Decreto 217/2022). Estas, a su vez, marcan la base para establecer los criterios de evaluación; por lo tanto, sirven de nexo entre la evaluación y las competencias clave. Se evidencia así la importancia de estas, por lo que, a continuación, se explicará cómo la unidad didáctica que se propone ayudará a la consecución de estas competencias específicas (Se ha decidido profundizar en las competencias específicas y no en las competencias clave, porque las primeras resultan más concretas y claras; y al estar relacionadas directamente con los criterios de evaluación, nos ayudan a una mejor planificación de las actividades):

1. Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre ellos y utilizando diferentes formatos, para analizar conceptos y procesos de las ciencias biológicas y geológicas.
2. Identificar, localizar y seleccionar información, contrastando su veracidad, organizándola y evaluándola críticamente, para resolver preguntas relacionadas con las ciencias biológicas y geológicas.

En la unidad didáctica los alumnos deberán trabajar esta competencia para realizar adecuadamente el PMA. En primer lugar, en la primera fase de diagnóstico de la ría, deberán recabar información sobre su estado ambiental. Los datos obtenidos podrán ser de construcción propia, mediante el análisis *in situ*; o serán recogidos de otras fuentes, tales como: vecinos del lugar, expertos, informes de internet, etc. De esta manera, el alumno se verá obligado a establecer una organización, y a analizar e interpretar dicha información, realizando una comparativa entre los datos propios y los proporcionados por fuentes externas. Este proceso se realizará de forma colaborativa junto con los otros integrantes del grupo, lo que representará una manera más realista de adquirir conocimientos científicos, ya que, en la realidad científica, rara vez es fruto del trabajo de sujetos aislados.

Por otro lado, el alumno podrá relacionar su trabajo con un cambio social en su entorno más próximo, concienciándose de la importancia de la ciencia en su día a día. Además, para participar activamente en la causa, se verá obligado a comprender todos los factores que influyen en el proceso, para así, interpretar y evaluar toda esta información. Esto le capacitará para extraer sus propias conclusiones, tomar decisiones e intercambiar con sus compañeros información de forma argumentada, coherente y flexible.

3. Planificar y desarrollar proyectos de investigación, siguiendo los pasos de las metodologías científicas y cooperando cuando sea necesario, para indagar en aspectos relacionados con las ciencias geológicas y biológicas.

Con la metodología ABP que se lleva a cabo en esta intervención, el alumno goza de autonomía para planificar y desarrollar su proyecto dentro de un cronograma proporcionado por el profesor; ayudando así, a adquirir eficazmente esta competencia simulando una situación real. Por otro lado, todo el proyecto gira en torno a una metodología puramente científica, tanto los análisis realizados por el alumno *in situ*, las fuentes de información o la forma de desarrollar el proyecto será supervisada por el docente para evitar posibles errores metodológicos. Esta autonomía fomenta el autoconocimiento y la confianza del alumno ante la resolución de problemas, adaptándose a los recursos disponibles, a sus propias limitaciones, a la incertidumbre y a los retos que pueda encontrar.

Como dice el Real Decreto 217/2022: “Los procesos que componen el trabajo científico cobran sentido cuando son integrados dentro de un proyecto relacionado con la realidad del alumnado o su entorno”. Es por ello, que esta intervención se adapta fielmente a la propuesta de la nueva normativa que apuesta por un aprendizaje significativo. Por otro lado, este programa no sólo habilitará a los estudiantes a desarrollarse adecuadamente en el ámbito científico, sino que los formará para crecer en el ámbito personal, al adquirir valores, como por ejemplo la conciencia ambiental; en el ámbito laboral, ya que

simula adecuadamente el contexto colaborativo que siguen las empresas de nueva creación; y en el ámbito social, difundiendo los resultados del trabajo en su contexto social próximo.

4. Utilizar el razonamiento y el pensamiento computacional, analizando críticamente las respuestas y soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario, para resolver problemas o dar explicación a procesos de la vida cotidiana relacionados con la biología y la geología.

Los alumnos desarrollarán el pensamiento formal para resolver problemas a lo largo de toda la unidad, en situaciones como la elaboración de hipótesis, lo cual les obliga a establecer predicciones o el entendimiento de procesos naturales que se dan en la ría.

El pensamiento computacional se desarrollará en programas informáticos basados en Sistemas de Información Geográfica. Los alumnos los usarán para cartografiar la zona y ver las relaciones que se establecen entre los distintos factores ambientales. Por otro lado, la organización y análisis estadísticos de todos los datos recabados también desarrollará este tipo de pensamiento.

5. Analizar los efectos de determinadas acciones sobre el medio ambiente y la salud, basándose en los fundamentos de las ciencias biológicas y de la Tierra, para promover y adoptar hábitos que eviten o minimicen los impactos medioambientales negativos, sean compatibles con un desarrollo sostenible y permitan mantener y mejorar la salud individual y colectiva.

Esta es una de las competencias específicas con más peso en nuestra intervención, ya que el enunciado de la competencia es prácticamente un guion general de lo que sería la realización de PMA. El objetivo de la unidad es que alumno no sólo adquiera los conocimientos y destrezas marcados en el currículo sino que, además, adquiera valores como la conciencia ambiental y hábitos

adecuados para la mejora del medio ambiente. Para ello, es sumamente importante que el estudiante entienda cuales son los propósitos más importantes del trabajo: mejorar nuestro medio cercano a través de nuestras acciones.

Otro punto importante es la motivación en las etapas previas. Este tipo de trabajos son exigentes y, por ello el docente debe ser capaz de motivar a su alumnado en el transcurso del proyecto.

6. Analizar los elementos de un paisaje concreto valorándolo como patrimonio natural y utilizando conocimientos sobre geología y ciencias de la Tierra para explicar su historia geológica, proponer acciones encaminadas a su protección e identificar posibles riesgos naturales.

La ría de Viveiro posee un elevado valor paisajístico, natural y cultural. Tanto es así, que se encuentra dentro de los espacios de la Red Natura 2000, regido por la normativa hábitat de la Unión Europea. Es importante que el alumno sea consciente del valor de la ría y su potencialidad; para así, junto con estos conocimientos y el espíritu crítico, desarrollar actitud de rechazo a determinadas prácticas nocivas para la ría, como el urbanismo, la contaminación, la pesca furtiva, etc.

Para ayudar en esta concienciación, en esta programación se hará una actividad interdisciplinar con el profesor o profesora de Geografía e Historia donde se analizará y comparará el paisaje actual de la playa de Covas con el de hace 60 años (previo a la construcción del muelle y el relleno) en una salida de campo.

#### 4.5 Objetivos

Según expone el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, “los objetivos son los referentes relativos a los logros que el estudiante debe alcanzar al finalizar cada etapa, como resultado de las experiencias de enseñanza-aprendizaje intencionalmente planificadas a tal fin”.

Empezamos por los objetivos de etapa de la nueva LOMLOE, los cuales están presentados en el [ANEXO III](#). Estos objetivos, respecto a los anteriores presentados en la LOMCE, presentan unas pequeñas matizaciones, las cuales están subrayadas en el documento:” Desarrollar las competencias tecnológicas básicas y avanzar en una reflexión ética sobre su funcionamiento y utilización” y “valorar críticamente los hábitos asociados a la empatía y el respeto hacia los seres vivos, especialmente los animales”. Estos cambios se tendrán en cuenta en la programación.

Si hablamos de los objetivos de la asignatura para la etapa de secundaria, nos encontramos en el borrador del nuevo currículo de Galicia que esos objetivos son los mismos que las competencias específicas que establece el currículo nacional, Real Decreto 1105/2014, para nuestra asignatura. Por ello, como ya las hemos desarrollado en el apartado de competencias, no se expondrán en este apartado.

Por último, hablaremos de los objetivos didácticos de esta unidad didáctica, los cuales se han elaborado basándose en las competencias específicas de la asignatura y los descriptores operativos del perfil de salida del alumnado:

**Tabla 1. Objetivos didácticos de la unidad didáctica**

<b>Objetivos didácticos</b>	<b>Competencias Específicas (CE)</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Extraer, analizar e interpretar los datos obtenidos en la fase diagnóstica de la calidad ambiental de la ría.</li> <li>2. Transmitir opiniones fundamentadas y claras al resto de compañeros respetando otros puntos de vista y modos de proceder.</li> <li>3. Transmitir los datos y resultados obtenidos organizándolos en forma de tablas y diagramas para facilitar la comprensión.</li> </ol>	CE1
<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Interpretar y evaluar críticamente la información de diferentes fuentes para extraer conclusiones propias fundamentadas.</li> <li>5. Valorar la contribución de la ciencia en la sociedad.</li> </ol>	CE2
<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Elaboración del PMA a través del método científico de manera cooperativa para dar posibles soluciones a problemas locales.</li> </ol>	CE3
<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Asociar las acciones antrópicas que impactan en la ría con los problemas ambientales que presenta.</li> </ol>	CE5
<ol style="list-style-type: none"> <li>8. Interpretar el paisaje actual de la ría con el de hace 60 años, analizando los elementos culturales y naturales y cómo estos interactúan entre sí.</li> </ol>	CE6

#### 4.6 Contenidos

Cabe señalar en este apartado que la nueva ley introduce un concepto nuevo: “saberes básicos”, el cual viene a sustituir a los contenidos tal y como los conocemos. Este concepto nuevo viene definido en el Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo: “son conocimientos, destrezas y actitudes que constituyen los contenidos propios de una materia o ámbito cuyo aprendizaje es necesario para la adquisición de las competencias específicas. A diferencia de la ley anterior (LOMCE), la ley actual ha hecho una selección de aquellos saberes básicos que son importantes para ser competentes en el área. Es importante resaltar que este nuevo currículo tiene un carácter más competencial que los anteriores, por ello, los contenidos están supeditados a la superación de los objetivos y la adquisición de las competencias clave.

Los contenidos impartidos en esta intervención se dividirán en dos, de acuerdo con el momento de la explicación de los mismos. Una parte de ellos se impartirán en la etapa introductoria del proyecto, en la que se explicarán los contenidos y herramientas necesarios para llevar a cabo el PMA y otros contenidos básicos del currículo; y la otra parte de los contenidos se desarrollará lo largo de todo el PMA. De esta forma el alumno podrá interiorizarlos adecuadamente al implementarlos en su trabajo diario. El orden de aparición de los contenidos y el número de sesiones se expondrá en el apartado de actividades.

Como ya se ha especificado, los contenidos básicos impartidos en esta programación se extraen del borrador del currículo de Galicia. En él, los contenidos se dividen en 6 bloques: 1. Proyecto científico; 2. Dinámica terrestre; 3. la célula; 4. Genética; 5. Origen y evolución de los seres vivos; y 6. Ecosistemas: interacciones y cambios. Esta programación impartirá todos los contenidos básicos del primer bloque: proyecto científico, ya que es el que mejor se adapta a nuestra intervención.

A continuación, se indicarán los mismos:



**Tabla 2. Contenidos básicos del currículo.**

<b>Contenidos básicos del currículo</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Estrategias para la elaboración del Proyecto científico:<ul style="list-style-type: none"><li>– Formulación de preguntas, hipótesis y conjeturas científicas.</li><li>– Estrategias de utilización de herramientas digitales para la búsqueda de información, la colaboración y la comunicación de procesos, resultados o ideas científicas: Herramientas digitales y formatos de uso frecuente en ciencia (presentación, gráfica, vídeo, póster, informe...).</li><li>– Reconocimiento y utilización de fuentes fidedignas de información científica.</li><li>– Métodos de observación y de toma de datos de fenómenos naturales.</li><li>– Diseño de controles experimentales (positivos y negativos) y argumentación sobre su esencialidad para obtener resultados objetivos y fiables en un experimento.</li><li>– La respuesta a cuestiones científicas mediante la experimentación e el trabajo de campo: utilización de los instrumentos y espacios necesarios (laboratorio, aulas, entorno...) de forma adecuada.</li><li>– Métodos de análisis de resultados. Diferenciación entre correlación y causalidad.</li><li>– Modelado como método de representación y comprensión de procesos o elementos de la naturaleza.</li></ul></li><li>▪ El trabajo científico y las personas dedicadas a la ciencia: contribución de las ciencias biológicas y geológicas y su importancia social.</li></ul>

Ahora nos centraremos en los contenidos de configuración propia. Estos se centrarán en aspectos ambientales de la ría en cuestión, como los ecosistemas que se generan, los principales problemas ambientales, etc. De esta forma, facilitarán el trabajo de los alumnos y les ayudará a conocer mejor su entorno cercano. Otro criterio para justificar este temario propio ha sido el de implementar

contenido de aspectos ambientales propios de Galicia, ya que creemos que es sumamente importante debido a varios motivos:

El primer motivo es que consideramos que esta temática no goza de protagonismo en el currículo. El segundo motivo es mostrar la gran diversidad y riqueza ecológica de nuestra comunidad. El tercer motivo es nuestra convicción de que el cambio hacia un mundo más sostenible empieza en el contexto local, y que para esto último es importante conocer los aspectos básicos y problemáticas de nuestra localidad.

A continuación, se exponen los contenidos propios que se desarrollarán:

**Tabla 3. Contenidos propios**

Contenidos propios
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ecosistemas propios de la ría de Viveiro: funcionamiento, vulnerabilidad y conservación.</li><li>• Gestión de los residuos del ayuntamiento de Viveiro: plantas depuradoras en funcionamiento y vertidos a la ría.</li><li>• Calidad del agua en la ría.</li><li>• Repercusión de la calidad ambiental de la ría en la salud de los habitantes de Viveiro.</li><li>• Análisis del paisaje.</li></ul>

Por último, hablaremos de los contenidos interdisciplinares, los cuales deben conseguirse de manera conjunta entre todas las materias. Así lo establece la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero: “Dado que el aprendizaje basado en competencias se caracteriza por su transversalidad, su dinamismo y su carácter integral, el proceso de enseñanza aprendizaje competencial debe abordarse desde todas las áreas de conocimiento y por parte de las diversas instancias que conforman la comunidad educativa”.

Para desarrollar estos contenidos se propondrá una salida a la playa de Covas (la playa principal de la ría), con el profesor o profesora de Geografía e Historia. En esta salida de 2 horas, analizaremos el paisaje actual de la playa, tanto los elementos naturales como los culturales de este y lo compararemos con el paisaje de hace 60 años a través de diferentes fotografías (previo a la construcción del dique principal del muelle y al relleno para la urbanización en una de las zonas de la ría).

Con esta actividad se pretende que el alumno adquiera una mayor visión holística de la ría, teniendo en consideración no sólo los elementos naturales de nuestra asignatura sino también elementos sociales e históricos que modifican considerablemente los anteriores. Para trabajar este punto, cada grupo deberá incorporar en su PMA un análisis paisajístico comparativo de los paisajes de la playa de Covas. En el apartado de actividades se explicará esta salida más exhaustivamente. A continuación, se presentan los contenidos interdisciplinares:

**Tabla 4. Contenidos interdisciplinares.**

<b>Contenidos interdisciplinares</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Elementos del paisaje de la playa de Covas: Análisis paisajístico de la playa principal de la ría, comparación con el paisaje de hace 60 años.</li></ul>

#### 4.7 Metodología

Introducimos este apartado con la definición de metodología didáctica que aparece en el anterior currículo nacional en el Real Decreto 1105/2014: “Conjunto de estrategias, procedimientos y acciones organizadas y planificadas por el profesorado, de manera consciente y reflexiva, con la finalidad de posibilitar el aprendizaje del alumnado y el logro de los objetivos planteados.” Por lo tanto, en este apartado desarrollaremos esas técnicas y procedimientos

para lograr que el alumno alcance desde los objetivos didácticos hasta las competencias clave, que marcan a su vez el perfil de salida del alumnado.

La metodología que se va a desarrollar en esta intervención se adapta fielmente a la nueva propuesta educativa que presenta la LOMLOE, ya que desarrolla principios pedagógicos similares. Como ya se ha especificado, esta se centra en la metodología basada en proyectos, pero, más allá de esto, en ella confluyen otro tipo de aspectos y herramientas metodológicas que hacen que esta intervención sea original e innovadora.

A continuación, se explicará los principios metodológicos que rigen la programación empezando por los inherentes a la ABP:

- La autonomía del alumno en todo el proceso de aprendizaje: Esta es una de las cuestiones que más destaca la nueva LOMLOE. El alumno deja de ser un mero receptor pasivo de información para convertirse en el principal protagonista de su aprendizaje. Dentro de esta propuesta, es él quien tiene que indagar en la búsqueda de material e informes que apoyen su trabajo y que le ayuden en el diagnóstico de la calidad ambiental de la ría. Además, investiga, analiza y produce datos propios de los principales parámetros ambientales; para luego, discurrir acciones que plasmarán en su plan ambiental.
- El papel del profesor como encargado de guiar a sus alumnos en todo el proceso: El rol del docente variará dependiendo en qué punto de la unidad nos encontremos. Por ejemplo, en la etapa introductoria del proyecto o en las explicaciones previas a cada fase de este, él será el protagonista. En cambio, en el resto del programa pasará a un segundo plano para poder ayudar y guiar a cada alumno o grupo. Es muy importante que esta ayuda, en ocasiones, sea personalizada adaptándose a los ritmos de cada grupo.
- La motivación como pieza clave del proyecto: Uno de los puntos positivos que destacan los estudios del ABP es que tiene un gran potencial para generar motivación y, más aún si el problema que se le presenta al alumno tiene que ver con su entorno cercano y la resolución de este. Pero, como indicábamos en el marco teórico, un posible problema de esta metodología es la frustración y la pérdida de motivación si este no se lleva

a cabo adecuadamente; ya que este tipo de proyectos requieren mucho trabajo y compromiso individual y grupal. Por ende, es sumamente importante que el docente sepa transmitir motivación y compromiso a lo largo de todo el proceso, pero sobre todo en la etapa introductoria.

- Trabajo colaborativo: A lo largo del proyecto los alumnos trabajarán en grupos de cuatro personas, cada alumno dentro de su equipo tendrá un rol diferente, los cuales detallaremos más adelante. También es importante indicar que una de las últimas sesiones de la UD se dedicará a la elaboración de un sólo PMA (representativo de toda la clase) que incluya las mejores medidas de acción de todos los PMA. Para ello, toda la clase deberá trabajar de forma cooperativa y discutir qué medidas se elegirán. Para llevar a cabo esta labor colaborativa es muy importante que los alumnos sepan transmitir sus ideas de forma razonable y argumentada y, al mismo tiempo, estar abiertos a las propuestas de sus otros compañeros.

Seguidamente presentamos los principios pedagógicos más característicos de este proyecto:

- La socialización: No solamente este principio está presente dentro del trabajo colaborativo de cada grupo, existen otro tipo de contextos, los cuales detallaremos seguidamente, que enriquecen el ámbito social del proyecto. El primero es la socialización entre los grupos, la cual se produce en circunstancias como las salidas de campo, la discusión del producto final elaborado por todos los grupos, los debates programados en clase, etc. El segundo contexto tiene que ver con la interacción de la clase con el exterior. En este punto destacamos la encuesta realizada por cada grupo a la población local, las charlas impartidas por las asociaciones o grupos de expertos relacionados con la ría y la exposición del proyecto grupal a la comunidad educativa del centro.
- Espacios variados de aprendizaje: Los alumnos no sólo trabajarán en el aula, en la cual cabe señalar que las mesas estarán dispuestas de cuatro en cuatro para facilitar el trabajo grupal, sino que utilizarán otros espacios

que enriquecerán el proceso de aprendizaje. Uno de ellos es la zona urbana donde los alumnos realizarán las encuestas a la población local o el medio natural donde se desarrollan las salidas de campo para recogida de datos u otro tipo de análisis.

- La interdisciplinariedad de las herramientas pedagógicas: El docente implementará una batería de herramientas pedagógicas variada para adaptarse a cada contexto y a los diferentes ritmos de aprendizaje, y enriquecer el proceso de aprendizaje. De esta forma a medida que evoluciona el proyecto, y atendiendo a los resultados de la evaluación continua, podrá ir implementando unas y otras en función de los resultados y el comportamiento de sus alumnos.

Una vez expuestos los principales principios pedagógicos que rigen esta propuesta, explicaremos a continuación los principales métodos de aprendizaje empleados.

El primero de ellos es la clase magistral proactiva donde el profesor explicará, al principio de la unidad, los contenidos más conceptuales que no guardan relación directa con el proyecto, y los contenidos y maneras de proceder que sí guardan relación con el proyecto, los cuales se explicarán en la fase introductoria del proyecto y al inicio de cada fase de este. En este tipo de metodología, el profesor es el protagonista, pero al mismo tiempo, debe fomentar la participación del alumnado con preguntas y técnicas estimulantes. Asimismo, para llevarla a cabo, el profesor se apoyará en herramientas TIC que le sirvan para explicar los contenidos y visualizar contenidos audiovisuales que capten la atención o sirvan para hacer la clase más distendida.

El segundo método empleado y el más importante en esta intervención es el ABP. En el apartado del marco teórico de esta programación se exponen los principios generales de esta metodología, a continuación, explicaremos como se va a llevar a cabo en clase:

Trabajarán en grupos de 4 personas con diferentes roles para elaborar el PMA que dé respuesta al problema planteado: ¿Cómo podemos mejorar la calidad ambiental de nuestra ría? Para ello, como ya se ha especificado, la etapa del

proyecto se dividirá en dos fases: la fase diagnóstica y la fase de creación del PMA. Como ya se ha dicho, este proyecto, sobre todo la primera fase donde se recogen los datos, se desarrollará en diferentes espacios, sin embargo el análisis e interpretación de estos y el trabajo diario se llevará a cabo, en mayor medida, en clase. De esta manera, no se sobrecargará al alumno con deberes fuera del horario lectivo y el profesor podrá seguir adecuadamente el desarrollo de cada proyecto guiando o prestando ayuda cuando sea necesario. Una vez haya finalizado la elaboración de cada proyecto, se harán las exposiciones de cada grupo, y se elaborará y debatirá un PMA integral que represente a toda la clase para exponer en las jornadas medioambientales del instituto.

Para llevar a cabo estos recursos didácticos haremos uso de diferentes técnicas pedagógicas.

- Búsqueda y exposición de noticias de prensa relacionada con la calidad ambiental de la ría: Los alumnos buscarán en los periódicos locales y nacionales noticias relacionadas con el estado ambiental pasado o actual de la ría. Este ejercicio se hará en las etapas previas al proyecto anteriores al problema planteado, para que los alumnos lleguen a ver por sí mismos la existencia de un problema próximo a ellos y de esta manera aumentar su motivación. Además, este ejercicio propicia aprendizajes significativos y útiles para la vida, generando conflictos cognitivos, permitiendo pensar críticamente la realidad social y otorgando al estudiante un rol participativo (Alvarado y Pérez, 2019). Por tanto, se trata de una herramienta ideal para aproximarse a la problemática del proyecto.
- Luvia de ideas: Esta herramienta se empleará a lo largo del proyecto, tanto dentro de los grupos como en toda la clase, puesto que se trata un recurso muy eficaz para generar multitud de ideas en grandes grupos de personas. Además, genera participación y activas ideas previas.
- Debates. Recordemos que, según autores como Jagger (2013), la argumentación se puede entender como un proceso esencial de formulación de ideas y resolución de problemas, que también se dan en la metodología MBP. Por ende, es una herramienta ideal para introducirse

en esta metodología. Esta herramienta, por ejemplo, se pondrá en práctica durante una sesión una vez identificada la problemática ambiental y antes de iniciar la fase del diagnóstico de la ría. El tema para debatir será: ¿Nuestra ría tiene un alto grado de contaminación?, de esta manera activaremos ideas previas y trabajaremos la información recogida en las noticias, además nos servirá de comparativa con el trabajo final para analizar lo que hemos aprendido a lo largo de todo el proyecto. Para llevar a cabo se tendrán presentes las siguientes directrices: determinación de tiempo en las intervenciones, exigencia de que las intervenciones estén argumentadas adecuadamente; y consideración de distintos puntos de vista, en ocasiones un problema no tiene una única solución o un único punto de vista, es importante que el alumno busque y considere distintas opciones.

- Agrupamientos con asignación de roles: Para el correcto funcionamiento de cada grupo y asignación de tareas, se establecerán los siguientes roles: Secretario, es el encargado de apuntar lo que se realiza diariamente y recordar de las tareas y plazos pendientes; coordinador, se encarga del funcionamiento íntegro del grupo, organizando y coordinando cada uno de los integrantes para conseguir objetivos comunes; supervisor, es quien revisa que cada integrante realiza adecuadamente la tarea en el tiempo establecido, custodia los materiales y mantiene los niveles de ruido bajos mientras se trabaja en clase; y por último, el portavoz que se encarga de representar al grupo a la hora de exponer dudas u otros tipos de cuestiones al profesor o a los otros grupos.








#### 4.8 Temporalización

La UD se desarrolla al inicio del primer trimestre del curso 2022- 2023 (comienza el 8 de septiembre y finaliza el 16 de octubre). Está compuesta por 15 sesiones distribuidas en 2 bloques: bloque de introducción y bloque del proyecto PMA. Esta última etapa, a su vez se divide en dos fases: fase diagnóstica PMA y fase de elaboración PMA.



**Tabla 5. Temporalización de la UD**

SEPTIEMBRE 2022						
L	M	M	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

-  Comienzo de las clases, 8 septiembre.
-  Introducción de la UD
-  Fase diagnóstica del PMA
-  Fase elaboración PMA
-  Exposiciones de los PMA
-  Elaboración PMA general
-  Día festivo, 12 octubre.

OCTUBRE 2022						
L	M	M	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

#### 4.9 Actividades

En este apartado se explicarán y describirán cada una de las sesiones que componen esta UD. Antes de explicar el desarrollo de cada una, indicaremos en qué grandes bloques las podemos agrupar: Bloque introductorio y Bloque del Proyecto PMA. En el primer bloque se explicará contenido más teórico, que no guarda relación directa con el proyecto, y, por otro lado, se introducirá el proyecto con actividades innovadoras y explicaciones que prepararán al alumnado para afrontarlo. El segundo bloque (Proyecto PMA), el cual presentará el grueso de la UD, se dividirá a su vez en dos fases: la fase diagnóstica de la calidad ambiental de la ría y la fase de elaboración y presentación del proyecto.

A continuación, explicaremos detalladamente cada una de las sesiones que vienen representadas en sus respectivas tablas. Cabe señalar que, dentro de este apartado, nos referimos como “actividad” a aquel ejercicio en el que el alumno es el protagonista y participa activamente. Otro aspecto a tener en cuenta es que en el apartado de “descripción” de la sesión de cada tabla, se describirán las actividades y explicaciones del profesor en el orden que se impartirán en clase. Por último, queda decir que la competencia clave de ciencias y tecnología no está presente en cada cuadro de las actividades por falta de espacio, pero sí se trabaja en cada sesión.

**Tabla 6. Sesión 1**

Sesión: 1						
<b>Nº de las actividades:</b> 2		<b>Recursos:</b> Proyector, internet.		<b>Ubicación:</b> clase.		
<b>Contenido a tratar:</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>El trabajo científico y las personas dedicadas a la ciencia: contribución de las ciencias biológicas y geológicas y su importancia social.</li> </ul>						
<b>Descripción:</b>						
<p><b>Actividad 1:</b> Para activar ideas previas del alumnado, tendrán que responder individualmente a la pregunta: ¿Qué importancia tienen las ciencia biológicas y geológicas en nuestro día a día? Deberán plasmar sus ideas en papel y luego el profesor preguntara a varios de ellos aleatoriamente cuáles son sus opiniones (10min)</p> <p><b>Explicación teórica:</b> Se hará una explicación del temario apoyándose en proyecciones. Se enfatizará en la importancia que tiene la ciencia en nuestro día a día (25min).</p> <p><b>Actividad 2:</b> Para esta actividad los alumnos previamente han tenido que visualizar, como deber extraescolar, un video (a elegir) de la biografía una mujer científica: <a href="https://museodeciencias.unav.edu/actividades/la-mujer-en-la-ciencia">https://museodeciencias.unav.edu/actividades/la-mujer-en-la-ciencia</a>. En clase, el profesor seleccionará al azar 4 alumnos para que nos resuman el video que han elegido (15 min)</p> <p><b>Tarea para la sesión siguiente:</b> Búsqueda y preparación para la exposición de un estudio científico o una noticia en la prensa local o nacional sobre la ría de Viveiro en grupos de 3 de libre configuración.</p>						
EVALUACIÓN						
MATERIAL EVALUABLE				INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN		
Participación y actitud Ideas previas				Observación		
Competencias						
CCL	CP	CD	CAA	CSC	CEE	CCEC
X		X	X			

**Tabla 7. Sesión 2**

Sesión: 2						
<b>Nº de las actividades:</b> 1		<b>Recursos:</b> Internet, proyector		<b>Ubicación:</b> clase		
<p><b>Contenido a tratar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocimiento y utilización de fuentes fidedignas de información científica.</li> <li>• Ecosistemas propios de la ría de Viveiro: funcionamiento, vulnerabilidad y conservación.</li> </ul>						
<p><b>Descripción:</b></p> <p><b>Actividad 1:</b> Exposición de noticias de prensa o estudios científicos que hablen sobre la ría de Viveiro (grupos de 3 personas). El profesor seleccionará al azar 4 grupos, cada uno de ellos tendrá 5 minutos para exponer y 2 min para responder a las preguntas planteadas por la clase (30 min.)</p> <p><b>Explicación teórica:</b> El profesor explicará, apoyándose en proyecciones que muestren ejemplos visuales de la ría, el funcionamiento de sus ecosistemas (20 min.)</p> <p><b>Tarea para la sesión siguiente:</b> Preparación para el debate que aborda la cuestión: ¿La ría de Viveiro sufre un nivel alto de contaminación?</p>						
EVALUACION						
MATERIAL EVALUABLE				INSTRUMENTO DE EVALUACION		
Participación y actitud Ideas previas				Observación		
Competencias						
CCL	CP	CD	CAA	CSC	CEE	CCEC
X		X		X		X

**Tabla 8. Sesión 3**

Sesión: 3						
<b>Nº de las actividades:</b> 1		<b>Recurso:</b> cronómetro		<b>Ubicación:</b> clase		
<p><b>Contenido a tratar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Repercusión de la calidad de la ría en los habitantes de Viveiro.</li> <li>• Ecosistemas propios de la ría de Viveiro: funcionamiento, vulnerabilidad y conservación.</li> </ul>						
<p><b>Descripción:</b></p> <p><b>Actividad 1:</b> Debate en grupos de 5 que aborda la cuestión: ¿La ría de Viveiro sufre un nivel alto de contaminación? (El funcionamiento del debate se explica en el apartado metodológico de esta programación) (50 min.).</p> <p><b>Nota:</b> Es importante que el docente intervenga al final del debate si no se ha llegado a la conclusión de que la ría está contaminada. Si es el caso, debe explicar, apoyándose en los estudios o noticias recogidas, por qué la ría sí está contaminada. Es importante llegar a esta conclusión para que los alumnos sean conscientes de que el problema es real y cercano.</p>						
EVALUACIÓN						
MATERIAL EVALUABLE				INSTRUMENTO DE EVALUACION		
Participación y actitud Nivel de Argumentación Ideas previas				Observación		
Competencias						
CCL	CP	CD	CAA	CSC	CEE	CCEC
X			X	X		

**Tabla 9. Sesión 4**

<b>Sesión: 4</b>		
<b>Nº de las actividades:</b> 1	<b>Recursos:</b> pizarra	<b>Ubicación:</b> clase
<b>Contenido a tratar:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Introducción al Proyecto: Explicación de qué es lo que vamos a hacer y cómo nos vamos a organizar. Explicar plazos y método de evaluación.</li></ul>		
<b>Descripción:</b> <p><b>Actividad 1:</b> Luvia de ideas que den respuesta a cómo podemos mejorar nuestra ría (10min). El docente debe guiar al alumnado a la conclusión de que es necesario hacer un plan de mejora ambiental de la ría.</p> <p><b>Explicación del proyecto:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Agrupación: Se dividirá al alumnado en grupos heterogéneos de 4 con los criterios especificados en el apartado de atención a la diversidad de esta programación.</li><li>• Trabajo cooperativo: Se les asignará rol a cada integrante, como viene explicada en el apartado de metodología. Se les dará una serie de recomendaciones para trabajar en equipo. Se hará hincapié en que la comunicación entre los integrantes y el respeto al compañero es muy importante para el funcionamiento del grupo.</li><li>• Explicación de cómo se va a dividir el proyecto: fase diagnóstica de la calidad ambiental y fase de elaboración del PMA. Exposición de qué es lo que se va hacer en cada fase, cómo se va a llevar a cabo y qué tareas tendrán que realizar y presentar.</li><li>• Evaluación y plazos de entrega: explicación de qué es lo que se va a evaluar y de qué forma se va a hacer. Importante explicar qué es y cómo deben hacer el portfolio y el diario de aprendizaje, ambos individuales. Mostrar todas las rúbricas de evaluación.</li><li>• Motivación: Transmitir motivación a los alumnos. Resaltar la importancia del PMA para informar a la comunidad del instituto de los problemas de la ría y, de esta forma, ayudar a que la situación mejore.</li></ul>		

<b>Sesión: 4</b>						
<b>EVALUACIÓN</b>						
<b>MATERIAL EVALUABLE</b>				<b>INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN</b>		
Participación y actitud Ideas previas				Observación		
<b>Competencias</b>						
<b>CCL</b>	<b>CP</b>	<b>CD</b>	<b>CAA</b>	<b>CSC</b>	<b>CEE</b>	<b>CCEC</b>
X			X	X	X	

**Tabla 10. Sesión 5**

Sesión: 5		
<b>Nº de las actividades:</b> 1	<b>Recursos:</b> Mínimo dos ordenadores por grupo	<b>Ubicación:</b> sala de ordenadores
<p><b>Contenido a tratar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estrategias de utilización de herramientas digitales para la búsqueda de información, la colaboración y la comunicación de procesos, resultados o ideas científicas: Herramientas digitales y formatos de uso frecuente en ciencia (presentación, gráfica, vídeo, póster, informe...).</li> </ul>		
<p><b>Descripción:</b></p> <p><b>Explicación</b> más detallada de la fase diagnóstico de la calidad ambiental, dónde y cuándo se va a realizar cada actividad y qué tareas tendrán que realizar (15min)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda de informes y estudios.</li> <li>• Análisis calidad del agua de la ría.</li> <li>• Análisis del paisaje de la playa de Covas.</li> <li>• Encuesta a la población local sobre la su percepción de la calidad ambiental de la ría.</li> <li>• Charlas en clase con un biólogo y un técnico de la estación de aguas residuales de Viveiro</li> </ul> <p><b>Búsqueda de información ambiental de la ría (grupal):</b> Cada grupo deberá indagar datos ambientales de la ría en las principales fuentes de información de datos de este tipo en Galicia para realizar un informe que deberán presentar en su PMA (25min).</p> <p><a href="https://www.sergas.es/Saude-publica/Praias">https://www.sergas.es/Saude-publica/Praias</a> (Calidad de las aguas de las playas de Galicia medida en Enterococo intestinal: NMP/100ml y Escherichia coli: NMP/100ml)</p> <p><a href="https://augasdegalicia.xunta.gal/tema/c/Rexistro_control_verteduras">https://augasdegalicia.xunta.gal/tema/c/Rexistro_control_verteduras</a> (Control de los puntos de vertido en la costa gallega)</p>		



**Sesión: 5**

<https://sig.mapama.gob.es/geoportal/index.html?services=73820> (Visor geográfico con variada información ambiental de España)

<https://www.meteogalicia.gal/Caire/indiceICA.action> (Calidad del aire en Galicia)

**Tarea extraescolar:** A cada grupo se le entregará una encuesta sobre la percepción de la calidad ambiental de la ría de Viveiro que deberán aplicar a la población local. Esta tarea se realizará en horario no lectivo. El docente debe resaltar la importancia de este análisis social argumentando que cuánto más concienciada e informada está la población, más probabilidades habrá de cambios políticos que promuevan la mejora ambiental. Además, gracias a la encuesta podremos comparar los datos objetivos con las percepciones y sacar nuestras propias conclusiones. Tendrán que mostrar los resultados en la sesión 7 (10min).

**EVALUACIÓN**

<b>MATERIAL EVALUABLE</b>		<b>INSTRUMENTO DE EVALUACION</b>				
Participación y actitud		Observación				
Portfolio		Rúbrica informe				
Informe		Rúbrica portfolio				
		Rúbrica trabajo cooperativo				
<b>Competencias</b>						
<b>CCL</b>	<b>CP</b>	<b>CD</b>	<b>CAA</b>	<b>CSC</b>	<b>CEE</b>	<b>CCEC</b>
X		X				

**Tabla 11. Sesión 6**

Sesión: 6 (2 horas)		
<b>Nº de las actividades:</b> 2	<b>Recursos:</b>  Ficha observación de impactos ambientales, una por grupo. ( <a href="#">Anexo IV</a> )  Fotografía de la playa de Covas en el año 1960. ( <a href="#">Anexo V</a> )  App Google maps  Botella por grupo para recoger la muestra de agua	<b>Ubicación:</b>  Entorno natural (playa de Covas)
<b>Contenido a tratar:</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos de observación y de toma de datos de fenómenos naturales.</li> <li>• Diseño de controles experimentales (positivos y negativos) y argumentación sobre su esencialidad para obtener resultados objetivos y fiables en un experimento.</li> <li>• La respuesta a cuestiones científicas mediante la experimentación en el trabajo de campo: utilización de los instrumentos y espacios necesarios (laboratorio, aulas, entorno...) de forma adecuada.</li> </ul>		
<b>Descripción:</b> Salida a la playa más cercana (500m), la playa de Covas. ( <b>Actividad conjunta con la asignatura de Geografía e Historia</b> ) (2 horas)  <b>Actividad 1:</b> En el trayecto que se realiza andando hasta la playa, cada grupo debe observar y anotar en un mapa virtual (app Google maps) los impactos ambientales que va viendo en la ficha de trabajo de identificación de impactos: <a href="#">ANEXO IV</a> .		

**Sesión:** 6 (2 horas)

**Explicación Geografía e Historia: Análisis paisajístico de la playa de Covas:** El profesor o profesora de Geografía e Historia nos explicará los principales elementos culturales y ambientales del paisaje de la playa. Luego realizará una comparativa ayudándose de una fotografía de la época entre el paisaje actual y el paisaje de hace 50 años, cuando todavía no se había urbanizado dentro de la ría. ([Anexo V](#))

**Explicación Biología y Geología:** El profesor hablará de uno de los principales impactos en la playa de covas: el cambio de la dinámica litoral de la playa debido a la construcción del principal espigón del puerto de Celeiro. Deberá señalar qué consecuencias tiene el impacto del espigón: acumulación de la arena en un lado de la playa, pérdida de la barrera natural para las urbanizaciones del otro lado y otras cuestiones. Además, deberá indicar qué posibles soluciones se están barajando para solucionar este problema.

**Actividad 2: Toma de muestras de agua:** Cada grupo deberá tomar una muestra de agua para su posterior análisis en el laboratorio del instituto. El profesor medirá la temperatura del agua y le proporcionará el dato a toda la clase.

### EVALUACIÓN

MATERIAL EVALUABLE		INSTRUMENTO DE EVALUACION				
Participación y actitud		Observación				
Portfolio		Rúbrica informe				
Informe		Rúbrica portfolio				
Ficha de trabajo de impactos ambientales		Rúbrica trabajo cooperativo				
Competencias						
CCL	CP	CD	CAA	CSC	CEE	CCEC
			X	X		X

**Tabla 12. Sesión 7**

<b>Sesión: 7</b>						
<b>Nº de las actividades:</b> 2		<b>Recursos:</b> •Tubos de ensayo.  •Varillas indicadoras: pH, nitritos y nitratos, dureza total y fosfatos.			<b>Ubicación:</b> Laboratorio.	
<b>Contenido a tratar:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos de observación y de toma de datos de fenómenos naturales.</li> <li>• Diseño de controles experimentales (positivos y negativos) y argumentación sobre su esencialidad para obtener resultados objetivos y fiables en un experimento.</li> <li>• La respuesta a cuestiones científicas mediante la experimentación en el trabajo de campo: utilización de los instrumentos y espacios necesarios (laboratorio, aulas, entorno...) de forma adecuada.</li> </ul>						
<b>Descripción:</b>  <b>Actividad 1:</b> Puesta en común de los resultados de las encuestas a la población local. Cada grupo hará un breve resumen de los datos obtenidos (15 min).  <b>Actividad 2:</b> Análisis calidad del agua de la ría (características abióticas) (grupal). Una vez explicadas las normas básicas de seguridad para trabajar en el laboratorio, cada grupo deberá analizar en su muestra de agua los siguientes parámetros: olor, color, turbidez, determinación del pH y concentración de nitratos y nitritos. Para ello tendrán que guiarse por el cuaderno de prácticas ( <a href="#">Anexo VI</a> ) (35min).						
<b>MATERIAL EVALUABLE</b>				<b>INSTRUMENTO DE EVALUACION</b>		
Participación y actitud Portfolio Informe				Observación Rúbrica informe Rúbrica portfolio Rúbrica trabajo cooperativo		
<b>Competencias</b>						
<b>CCL</b>	<b>CP</b>	<b>CD</b>	<b>CAA</b>	<b>CSC</b>	<b>CEE</b>	<b>CCEC</b>
			X	X		X

**Tabla 13. Sesión 8**

<b>Sesión: 8</b>						
<b>Nº de las actividades:</b> 0	<b>Recursos:</b> Proyector e internet			<b>Ubicación:</b> Clase		
<p><b>Contenido a tratar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecosistemas propios de la ría de Viveiro: funcionamiento, vulnerabilidad y conservación.</li> <li>• Gestión de los residuos del ayuntamiento de Viveiro: plantas depuradoras en funcionamiento y vertidos a la ría.</li> <li>• Calidad del agua en la ría.</li> <li>• Repercusión de la calidad Ambiental de la ría en la salud de los habitantes de Viveiro.</li> </ul>						
<p><b>Descripción:</b></p> <p><b>Charla 1:</b> Un biólogo que trabaja en la Red de Observación Ambiental de Galicia (ROAGA) nos hablará del estado ecológico global de la ría y de la importancia de la Directiva 2000/60/CE, conocida como Directiva Marco da Agua. Se reservará los 5 minutos últimos para preguntas (25min)</p> <p><b>Charla 2:</b> Un técnico nos hablará del funcionamiento de la EDAR, enfatizando en la red de captación y los puntos de vertido en la ría. Se reservará los 5 minutos últimos de la sesión para preguntas (25min)</p> <p><b>Nota:</b> muy importante recordar a los alumnos que tomen notas para la elaboración del proyecto.</p>						
<b>MATERIAL EVALUABLE</b>				<b>INSTRUMENTO DE EVALUACION</b>		
Participación y actitud Informe				Observación Rúbrica informe		
<b>Competencias</b>						
CCL	CP	CD	CAA	CSC	CEE	CCEC
X				X	X	X

**Tabla 14. Sesión 9**

<b>Sesión: 9 (Finalización fase diagnóstica de la ría)</b>						
<b>Nº de las actividades: 1</b>					<b>Ubicación: Clase</b>	
<p><b>Descripción:</b></p> <p><b>Explicación y repaso:</b> En esta sesión el profesor dará por concluida la fase diagnóstica del proyecto realizando un repaso de todas las actividades y datos recogidos. Deberá recordar a cada grupo cómo debe representar toda esta información en el informe (25min).</p> <p><b>Actividad 1:</b> La segunda mitad de la sesión cada grupo trabajará en sus informes de diagnóstico. El profesor deberá ir grupo por grupo, resolviendo dudas, dando recomendaciones y observando el funcionamiento del grupo.</p>						
<b>MATERIAL EVALUABLE</b>				<b>INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN</b>		
Participación y actitud Portfolio Informe				Observación Rúbrica informe Rúbrica portfolio Rúbrica trabajo cooperativo		
<b>Competencias</b>						
<b>CCL</b>	<b>CP</b>	<b>CD</b>	<b>CAA</b>	<b>CSC</b>	<b>CEE</b>	<b>CCEC</b>
X			X	X		

**Tabla 15. Sesión 10,11 y 12**

<b>Sesión: 10,11 y 12 (fase elaboración del PMA)</b>						
<b>Nº de las actividades:</b> indefinidas.	<b>Recurso:</b> dos ordenadores como mínimo por grupo de trabajo			<b>Ubicación:</b> Sala de Ordenadores.		
<b>Descripción:</b>  En estas tres sesiones cada grupo trabajará en su PMA para finalizar la fase diagnóstico de su informe ideando propuestas de mejora ambiental.  El profesor deberá ir grupo por grupo, resolviendo dudas, dando recomendaciones y observando su funcionamiento.						
<b>MATERIAL EVALUABLE</b>				<b>INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN</b>		
Participación y actitud Portfolio Informe				Observación Rúbrica informe Rúbrica portfolio Rúbrica trabajo cooperativo		
<b>Competencias</b>						
<b>CCL</b>	<b>CP</b>	<b>CD</b>	<b>CAA</b>	<b>CSC</b>	<b>CEE</b>	<b>CCEC</b>
X		X	X	X		

**Tabla 16. Sesión 13 y 14**

<b>Sesión: 13 y 14</b>						
<b>Nº de las actividades:</b> 1		<b>Recursos:</b> Proyector e internet		<b>Ubicación:</b> Clase		
<b>Descripción:</b> Actividad 1: Exposición de los PMA. Cada grupo tendrá 7 min de exposición del PMA y 3 min para responder a las preguntas de sus compañeros. El profesor deberá elegir, justo antes de la exposición, la parte que expone cada integrante, no quedando ningún integrante sin exponer.						
<b>MATERIAL EVALUABLE</b>				<b>INSTRUMENTO DE EVALUACION</b>		
Participación y actitud Exposición				Observación Rúbrica exposición(individual)		
<b>Competencias</b>						
<b>CCL</b>	<b>CP</b>	<b>CD</b>	<b>CAA</b>	<b>CSC</b>	<b>CEE</b>	<b>CCEC</b>
X			X	X	X	



**Tabla 17. Sesión 15**

<b>Sesión: 15</b>						
<b>Nº de las actividades: 2</b>		<b>Recursos:</b>		<b>Ubicación: Clase</b>		
<b>Descripción:</b>						
<p><b>Actividad 1:</b> Debate sobre cuáles son las mejores propuestas de mejora ambiental para la elaboración de un PMA general que se expondrá en las jornadas medioambientales del centro (40 min)</p> <p><b>Actividad 2:</b> También deberán elegir, a través de una votación, el grupo que expondrá el PMA general en las jornadas medioambientales (10min)</p>						
<b>MATERIAL EVALUABLE</b>				<b>INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN</b>		
Participación y actitud				Observación		
<b>Competencias</b>						
<b>CCL</b>	<b>CP</b>	<b>CD</b>	<b>CAA</b>	<b>CSC</b>	<b>CEE</b>	<b>CCEC</b>
X			X	X		

#### 4.10 Evaluación del aprendizaje

Debemos indicar que la nueva ley de educación introduce grandes cambios en lo que respecta a este apartado, para flexibilizar la evaluación a un enfoque más competencial. En primer lugar, establece que la evaluación debe, a través de los criterios de evaluación, averiguar el grado de adquisición de las competencias específicas, las cuales a su vez están conectadas a las competencias básicas y el perfil de salida del alumnado a través de los descriptores operativos. Por lo tanto, se produce un cambio sustancial en la legislación rompiendo con la relación contenido-criterio de evaluación y, de esta forma, se le otorga más importancia a las competencias que a los propio contenidos, como cita la LOMLOE: "no existe una vinculación unívoca y directa entre criterios de evaluación y saberes básicos: las competencias específicas se evaluarán a través de la puesta en acción de diferentes saberes". Por otro lado, elimina los antiguos estándares de aprendizaje, los cuales limitaban y complicaban la labor de los docentes, otorgándoles más autonomía para planificar su evaluación. Asimismo, también da autonomía al docente a la hora de elegir el criterio de evaluación que mejor se adapte a la finalidad buscada.

A pesar de estos cambios, la evaluación sigue teniendo los principios anteriores: "Será necesario, como apunta también la nueva ley de educación, diseñar un **proceso de evaluación global, continuo y formativo** y contar con una gran diversidad de **instrumentos de evaluación** que nos permitan observar cómo el alumno progresa y se desenvuelve en directo".

A la hora de diseñar esta programación se ha tenido en cuenta todos estos cambios en la nueva normativa y hemos diseñado una evaluación más abierta, competencial y con instrumentos diversos. Para ello, hemos utilizado los criterios de evaluación especificados en el borrador del currículo de Galicia y los hemos relacionado con las competencias específicas:

**Tabla 18. Criterios de evaluación del bloque 1 del currículo**

<b>Materia de Biología y Geología 4.º curso</b>	
<b>Bloque 1. Proyecto científico</b>	
<b>Criterios de evaluación</b>	<b>Compet. Especif.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CA1.1 Exponer preguntas e hipótesis que puedan ser respondidas o contrastadas utilizando métodos científicos en la explicación de los fenómenos biológicos y geológicos y en la realización de predicciones sobre estos.</li> </ul>	CE3
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CA1.2. Diseñar la experimentación, la toma de datos y el análisis de fenómenos biológicos y/o geológicos, de modo que permitan responder preguntas concretas y contrastar una hipótesis expuesta evitando rumbos.</li> </ul>	CE3
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CA1.3. Realizar experimentos y tomar datos cuantitativos o cualitativos sobre fenómenos biológicos y geológicos utilizando los instrumentos, herramientas o técnicas adecuadas con corrección y precisión.</li> </ul>	CE3
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CA1.4 Interpretar y analizar los resultados obtenidos en un proyecto de investigación utilizando, cuando sea necesario, herramientas matemáticas y tecnológicas obteniendo conclusiones fundamentadas o valorar a imposibilidad de hacerlo.</li> </ul>	CE3
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CA1.5. Cooperar y colaborar en las distintas fases de un proyecto científico para trabajar con mayor eficiencia, valorando la importancia de la cooperación en la investigación, respetando la diversidad y la igualdad de género y favoreciendo la inclusión.</li> </ul>	CE3
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CA.1.6. Presentar de forma clara y rigurosa la información e las conclusiones obtenidas mediante la experimentación e la observación de campo utilizando el formato adecuado (tablas, gráficos, informes...) y herramientas digitales.</li> </ul>	CE3
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CA1.7. Transmitir opiniones propias fundamentadas y información sobre la biología y la geología de forma clara y rigurosa, facilitando su comprensión y análisis mediante el uso de la terminología y el formato adecuados (modelos, gráficos, tablas, vídeos, informes, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, contenidos digitales...).</li> </ul>	CE1
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CA1. 8. Valorar la contribución de la ciencia a la sociedad y el trabajo de las personas dedicadas a ella destacando el papel de la mujer y entendiendo la investigación como un labor colectivo e interdisciplinar en constante evolución, influida por el contexto político y los recursos económicos.</li> </ul>	CE2

A continuación, explicaremos la evaluación que se aplica atendiendo al momento en el que se produce:

### **Evaluación al inicio del proyecto:**

Esta evaluación nos sirve para averiguar cuál es el grado de conocimiento o de destreza de nuestros alumnos antes de iniciar el proyecto, y de esta manera, poder adaptar nuestra intervención a sus necesidades. En nuestro programa se lleva a cabo en las 3 primeras sesiones donde se introduce el método científico y el proyecto en sí. Las herramientas de evaluación que se utilizan para ello se basan en la observación: el debate, la lluvia de ideas y las respuestas a determinadas preguntas lanzadas por el profesor.

### **Evaluación de forma continua:**

Es la evaluación que se realiza a lo largo de todo el proyecto y tiene un carácter formativo, pues no sólo se aplica para conocer el nivel del alumnado sino para que este mejore a través de las correcciones necesarias. Este tipo de evaluación, a su vez, la podemos dividir en individual y grupal. La primera está constituida por varios instrumentos de evaluación: portfolio, donde el alumno recopila todas las actividades originadas a lo largo del proyecto y el diario de aprendizaje, donde el alumno recoge todo lo relativo a su aprendizaje: dificultades, reflexiones, decisiones tomadas, etc.; y que ayudará a este en su meta aprendizaje.

La evaluación grupal continua se realizará a través de la rúbrica de trabajo cooperativo, la cual nos sirve para analizar el funcionamiento del grupo a lo largo del proceso.

### **Evaluación final:**

Esta se llevará a cabo al final del ejercicio donde se hará una evaluación grupal a través del producto final escrito (el propio PMA) y una coevaluación individual en la exposición oral del PMA.

En el siguiente cuadro presentamos un resumen de nuestra evaluación relacionando cada instrumento con su porcentaje en la calificación de la UD.

**Tabla 19. Evaluación del proyecto**

<i>Evaluación del proyecto</i>		
<i>Tipo</i>	<i>Descripción</i> <i>Rúbricas: <a href="#">(Anexo VII)</a></i>	<i>Porcentaje calificación (%)</i>
Inicial	Luvia de ideas	0%(Informativo)
	Debate	
Continua	Portfolio	20%
	Diario de aprendizaje(individual)	0%(Informativo)
	Rúbrica trabajo cooperativo (grupal)	20%
Final	Rúbrica Informe (PMA)(Grupal)	45%
	Rúbrica presentación oral (individual)(Coevaluación)	15%

#### 4.11 Atención a la diversidad

Cada vez avanzamos hacia una sociedad más globalizada y heterogénea, esto se refleja en las aulas con alumnos de diferentes contextos culturales, necesidades, habilidades, intereses, etc. La escuela pública debe servir de modelo para que los alumnos aprendan a convivir y a respetarse, a la vez que cooperan y se ayudan para adquirir las competencias básicas. Debemos tener presente que el objetivo de la educación secundaria es que todos los alumnos alcancen el perfil de salida establecido, y por ello, no sólo debemos centrarnos y favorecer a los más aventajados.

El borrador del nuevo currículo de la Comunidad de Galicia define atención a la diversidad como: “actuaciones, estrategias o programas destinadas a proporcionar una respuesta justa de las necesidades educativas del alumnado”. Esto se lleva a cabo mediante una serie de medidas que se pueden clasificar en ordinarias y extraordinarias. La diferencia entre ellas es que las segundas incluyen medidas que modifican el currículo. En este apartado explicaremos las medidas ordinarias adoptadas en la UD.

Antes de empezar a explicar cada medida, recalcaremos que la metodología activa planteada en esta programación, llevada a cabo de forma adecuada, ayuda a la inclusión y mejora la convivencia entre el alumnado. Existen numerosas referencias bibliográficas: “El aprendizaje cooperativo puede ser considerado como la innovación más eficaz para adaptar la enseñanza a la diversidad de los alumnos y distribuir las oportunidades académicas, incluso en contextos muy heterogéneos. Distribución imprescindible para garantizar el principio de igualdad de oportunidades, desarrollar en los alumnos la motivación por el aprendizaje y proporcionar las experiencias de igualdad de estatus necesarias para favorecer la tolerancia en contextos interétnicos” (Díaz y Andrés, 1997).

Como señala la anterior cita, para mejorar la inclusión en este tipo de metodologías es muy importante que los grupos de trabajo sean heterogéneos; de esta manera, los alumnos se ven obligados a afrontar nuevos desafíos en contextos parecidos a la vida misma. Por ello, en esta UD los grupos deben organizarse persiguiendo la heterogeneidad en los distintos niveles: cultural,

competencial y de género. En el primer nivel se debe buscar que los alumnos procedan de contextos sociales diferentes. En el segundo nivel, el docente debe incluir alumnos con diferentes capacidades para que se produzca una sinergia entre ellos, por ejemplo: el alumno con más conocimiento puede resolver las dudas de otros compañeros, de esta forma ambos aprenden. El tercer y último nivel hace referencia a la igualdad de género, este aspecto ha sido una novedad dentro del apartado de atención de la diversidad en la nueva LOMLOE. Por ello, hemos decidido incorporarla estableciendo un porcentaje de hombres y mujeres similar en cada grupo.

A continuación, explicaremos las medidas ordinarias adoptadas:

- Asignación de diferentes roles: de esta manera se favorece que todos los alumnos participen de la forma más equitativa posible. Conviene señalar que en el apartado de metodología de esta programación se explica cómo se debe llevar a cabo esta asignación.
- Construir los objetivos en base al nivel competencial del alumno. No establecer objetivos demasiado ambiciosos ni tareas demasiado difíciles para el nivel del alumnado.
- Variedad de actividades: es necesario tener una batería amplia de métodos y ejercicios para llegar a todos los alumnos, ya que no a todos les funciona lo mismo. En el apartado de actividades de esta programación se evidencia esta variedad. Cabe señalar que esta programación no es rígida, los objetivos y actividades de cada grupo se pueden modificar, por ejemplo, si se da el caso de que un grupo ha resuelto de forma adecuada todas las actividades propuestas en un periodo de tiempo corto podemos incluir actividades más complejas.
- Grupos reducidos: hemos establecido 5 grupos de 4 personas, ya que si se excede en el número de personas la responsabilidad individual se diluye más fácilmente y el grupo funciona peor.

## 5. CONCLUSIONES

Con esta programación se ha pretendido dar un enfoque diferente e innovador adaptado al nuevo currículo de la LOMLOE. Hemos constatado, después de llevar a cabo el objetivo específico de revisar exhaustivamente la nueva legislación, que este nuevo currículo de carácter más competencial aporta más libertad y autonomía al docente a la hora de plantear metodologías activas. Esto se evidencia de una manera muy significativa en el apartado de evaluación, donde desaparecen los estándares de aprendizaje evaluables y la relación estricta entre criterios de evaluación y contenidos. Esperemos que este nuevo cambio en la legislación se traduzca en la implementación de estas nuevas metodologías innovadoras.

Además de lo anterior, hemos comprobado que el diseño de una programación de este tipo resulta más laborioso que una programación tradicional, debido a varios motivos como la implementación de diferentes instrumentos de evaluación, diferentes espacios de aprendizaje, adaptación al alumnado, etc. Por ello es necesario que el docente se muestre motivado y preparado, no sólo a la hora de trabajar los contenidos, sino también a la hora de guiar y gestionar el funcionamiento de una clase.

Por último, como ya hemos indicado, la educación en la etapa de secundaria es sumamente relevante para que la sociedad española aumente sus niveles de conciencia ambiental. Debido a esto, debemos poner especial interés en implementar la educación ambiental en ella a través de metodologías activas.



## 6. LIMITACIONES Y PROSPECTIVAS

Existen muy pocos ejemplos de programaciones adaptadas a la nueva LOMLOE ya que es muy reciente y todavía no se ha implantado en las aulas. Esta falta de referentes ha hecho que invirtiéramos demasiado tiempo en la revisión de la nueva legislación.

Por otro lado, otra de las limitaciones a la hora de extraer conclusiones ha sido que esta programación no se ha llevado a cabo en un contexto real debido a que es una programación demasiado ambiciosa para un periodo de prácticas.

Por último, señalamos que al basarnos en un proyecto de decreto o borrador del currículo de Galicia algunas consideraciones pueden cambiar si este se modifica.

## 7. BIBLIOGRAFÍA.

- Al-Naqbi, A. y Alshannag, Q. (2018). The status of education for sustainable development and sustainability knowledge, attitudes, and behaviors of UAE University students. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 19(3), 566-568. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-06-2017-0091>
- Alvarado, J. C. O., y Pérez, A. A. D. (2019). El valor didáctico de las noticias de prensa en el proceso de aprendizaje de las Ciencias Sociales. *Revista Científica de FAREM-Estelí*, (29), 3-18.
- Barrows, H. S. (1986). A Taxonomy of problem-based learning methods. *Medical Education*, 20, 481–486.
- Chuliá, E. (1995). La conciencia medioambiental de los españoles en los noventa. *Analistas Socio-Políticos*, 12.
- CONAMA. (2016). *La respuesta es verde*. Congreso Nacional Del Medio Ambiente, Madrid, España.
- Consellería de Educación de Galicia (2022). Proyecto de Decreto por el que se establece la ordenación y el currículo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad Autónoma de Galicia (Borrador). Disponible en el siguiente vínculo: <https://www.edu.xunta.gal/portal/node/37198>
- Díaz Aguado, M., y Andrés, M. (1997). *Educación intercultural y aprendizaje cooperativo en contextos heterogéneos*. Unpublished document. Madrid: CIDE.
- Folke, C. (2013). *Respecting planetary boundaries and reconnecting to the biosphere*. In State of the world 2013 (pp. 19-27).
- Gutiérrez-Pérez, J., y Pirrami, F. (2011). Water as Focus of Problem-Based Learning: An Integrated Curricular Program for Environmental Education in Secondary School. Online Submission.
- Jagger, S. (2013). Affective learning and the classroom debate. *Innovations in Education and Teaching International*, 50(1), 38-50.

- Molina, M., Tamayo, B., y Dolores, M. (2006). Aprendizaje basado en problemas. Competencias del profesional de la salud. *Innovación Educativa*, 6(35), 1–12.
- Naciones Unidas. (2021). *Objetivos de desarrollo sostenible*. La agenda para el Desarrollo Sostenible.
- Portoles, J., Lopez, V., y Lopez, A. (2011). Aprendizaje basado en problemas en la Educación Superior: una metodología necesaria en la formación del profesorado. *Didáctica de Las Ciencias Experimentales y Sociales*, 186(25), 177–186.
- Prieto, L. (2006). Aprendizaje activo en el aula universitaria: el caso del aprendizaje basado en problemas. *Ciencias Humanas y Sociales*, 64(124), 173–196.
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F. S., Lambin, E. F., ... y Foley, J. A. (2009). A safe operating space for humanity. *Nature*, 461(7263), 472-475.
- Torrego, L. y Méndez, R. A. (2018). Un acercamiento al aprendizaje basado en proyectos, cien años después de «The Project Method», de WH Kilpatrick. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 21(2), 1-12.
- Universidad Politécnica de Madrid. (2008). Aprendizaje Basado en Problemas. Guías rápidas sobre nuevas metodologías. *Aprendizaje Cooperativo*, 186(25), 177–186.
- Yeh, S., Ma, T. y Huan, T. (2016). Building social entrepreneurship for the hotel industry by promoting environmental education. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 28(6), 1204-1224.

## 8. ANEXOS

### Anexo I. Oferta educativa del centro

1º ESO	2º ESO	3º ESO	4º ESO	
<b>MATERIAS OBRIGATORIAS</b>				
C.Sociais, Xeografía e Historia Educación física Lingua Castelá e Literatura Lingua Galega e Literatura Matemáticas Ciencias da Natureza 1ªLingua Estranxeira:Inglés 2ªLingua Estranxeira:Francés Educación Plástica e Visual Proxecto Interdisciplinar 2ªLingua Estranxeira	C.Sociais, Xeografía e Historia Educación física Lingua Castelá e Literatura Lingua Galega e Literatura Matemáticas Ciencias da Natureza 1ªLingua Estranxeira:Inglés 2ªLingua Estranxeira:Francés Tecnoloxías Música Educación para a cidadanía	C.Sociais, Xeografía e Historia Educación física Lingua Castelá e Literatura Lingua Galega e Literatura Matemáticas Bioloxía e Xeoloxía 1ªLingua Estranxeira:Inglés Física e Química Tecnoloxías Música Educación Plástica e Visual	C.Sociais, Xeografía e Historia Educación física Lingua Castelá e Literatura Lingua Galega e Literatura 1ªLingua Estranxeira:Inglés Educación Ético-Cívica Matemáticas B	
<b>Elexir unha das seguintes opcións</b>				
<input type="checkbox"/> Relixión Católica ou <input type="checkbox"/> Historia das Relixións ou <input type="checkbox"/> Atención educativa				
1º ESO	2º ESO	3º ESO	4º ESO	
			ITINERARIO A Física e Química	ITINERARIO B Latín
<b>MATERIAS OPTATIVAS</b>				
		Escoller 1  <input type="checkbox"/> Cultura Clásica <input type="checkbox"/> 2ªLingua Estranxeira:Francés. <input type="checkbox"/> Obradoiro de Iniciativas Emprendedoras	Escoller unha materia de cada bloque <input type="checkbox"/> Música <input type="checkbox"/> Tecnología <input type="checkbox"/> Francés <input type="checkbox"/> Informática <input type="checkbox"/> Bioloxía <input type="checkbox"/> Plástica	
			<b>OPTATIVAS</b> (Escoller unha) Non se pode escoller Cultura Clásica ou Obradoiro de Iniciativas Emprendedoras se xa foron cursadas en 3º ESO <input type="checkbox"/> Segunda Lingua Estranxeira:Francés <input type="checkbox"/> Cultura Clásica <input type="checkbox"/> Obradoiro de iniciativas Emprendedoras <input type="checkbox"/> Calquera das non escollidas nos itinerarios ( )	

Figura 2. Oferta educativa del centro

## Anexo II. Horarios y servicios del centro

El horario lectivo del centro es de lunes a viernes de 8:30 a 14:10, constando de seis sesiones de cincuenta minutos con dos descansos de 20 minutos después de la 2ª y la 4ª hora. Además, la tarde del martes hay dos sesiones, de 16:00 a 17:40. Durante el periodo escolar, el centro abrirá y cerrará con un margen máximo de 10 minutos con respecto al horario lectivo, buscando facilitar la entrada y salida del alumnado.

A continuación, se presentan los servicios ofertados por el centro:

- Transporte escolar: dos itinerarios diferenciados. Ambos llegan a las 8:45 y salen a las 14:15 del centro (martes también a las 16:15 y 18:00, respectivamente).
- Administración: de 1 de septiembre a 10 de julio de 8:30 a 14:30; de 11 de julio a 31 de agosto de 9:30 a 13:30.
- Secretaría
- Biblioteca: abierta para el alumnado durante los recreos.
- Página web: sirve como herramienta para ayudar a la docencia online a través del aula virtual, además de recoger todas las noticias y novedades de la comunidad educativa del centro, así como tener a disposición la documentación pertinente.
- Comedor escolar: 40 plazas ofertadas este curso, en horario de 14:15 a 16:00 (martes hasta 16:15).
- ANPA, con un local a su disposición.
- Taquillas: disponibles 188 unidades, previa solicitud en dirección y con fianza de 5€.

### Anexo III. Objetivos de etapa LOMLOE:

La Educación Secundaria Obligatoria contribuirá a desarrollar en los alumnos y las alumnas las capacidades que les permitan:

- a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a las demás personas, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.
- b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.
- c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres.
- d) Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con las demás personas, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.
- e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Desarrollar las competencias tecnológicas básicas y avanzar en una reflexión ética sobre su funcionamiento y utilización.
- f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.
- g) Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.

- h) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana y, si la hubiere, en la lengua cooficial de la comunidad autónoma, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.
- i) Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada.
- j) Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de las demás personas, así como el patrimonio artístico y cultural.
- k) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado, la empatía y el respeto hacia los seres vivos, especialmente los animales, y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.
- l) Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.

Anexo IV. Ficha de trabajo identificación de impactos.

## **SE BUSCA: IMPACTOS AMBIENTALES**

FICHA Y MATERIALES: Utiliza la aplicación de Google maps y el listado que aparece a continuación.

Cada vez que encontréis alguno de estos elementos tenéis que realizar dos anotaciones:

1. Anota en el plano un símbolo para cada elemento de la lista en el lugar exacto donde se encuentre.

2. Indica el símbolo que habéis utilizado en el plano.

- Basuras
- Construcción de carreteras, caminos,
- Construcciones para el agua, conducciones de agua
- Embalses, construcción de presas
- Vertidos de aguas industriales
- Vertidos de aguas residuales
- Erosión del suelo por exceso de senderos, pisoteo y pastoreo. Paso de vehículos todoterreno, motos...
- Contaminación ganadera: excrementos en el agua (Se detecta por el exceso de nitratos)
- Conducciones de la luz
- Uso de fertilizantes y plaguicidas (agricultura)
- Urbanización
- Deforestación



- Introducción de especies alóctonas
- Captación de aguas superficiales para el riego
- Captación de aguas subterráneas para el riego o piscinas.
- Minicentrales eléctricas

ANEXO V. Recursos de la actividad: análisis paisaje.



*Figura 3. Foto de la playa de covas tomada en 1960. Nota: se observa la playa previa a la construcción de los espigones y el relleno. Extraído de: [www.todocolección.net](http://www.todocolección.net)*



*Figura 4. Vista actual de la playa de covas. Nota: Se observa como el espigón del puerto provoca que la arena se acumule más en el lado izquierdo. Extraído de:*

[www.turismo.gal](http://www.turismo.gal)

## ANEXO VI. Cuaderno de prácticas.

### OBJETIVOS:

- Realizar el análisis físico y químico de las muestras de agua recogidas.
- Análisis biológico de agua.

### MATERIAL NECESARIO:

- Muestras de agua recogidas
- Tubo de ensayo
- Varillas indicadoras: pH, nitritos y nitratos, dureza total y fosfatos

### FUNDAMENTO TEÓRICO:

En la salida de campo hemos recogido muestras de agua. Las muestras nos van a servir para hacer un análisis fisicoquímico. Con los datos obtenidos podremos sacar una serie de conclusiones que en definitiva nos permitirán conocer las características abióticas de la ría de Viveiro en la zona más cercana a nuestro instituto y llegar a hacer un diagnóstico de la calidad.

### MÉTODO:

#### 1ª parte: ANÁLISIS FÍSICO DEL AGUA

- **OLOR**

**Se realiza en el momento de la toma de la muestra de agua, en la salida de campo.**

Utiliza el recipiente donde has recogido la muestra y huele su contenido, tratando de definirlo. Como la prueba es subjetiva, **debéis realizarla varias personas** y escoger la descripción más repetida. **Anota resultados en la tabla del final.**

**Tabla 20. Clasificación olor con tipo de aguas**

<b>OLOR</b>	<b>DIAGNÓSTICO</b>
<b>Sin olor</b>	Aguas limpias
<b>Fecal, heces</b>	Vertidos de aguas residuales urbanas
<b>Huevos podridos</b>	Presencia de sulfuros en el agua
<b>Gasolinas/petróleo</b>	Vertidos de hidrocarburos procedentes de gasolineras, talleres mecánicos o personas individuales que van al río a cambiar el aceite al coche.
<b>Clorado</b>	El agua tratada para el consumo lleva cloro
<b>Medicinal</b>	Yodoformo, fenol...
<b>Cenagoso</b>	Exceso de fango, agua estancada

- **COLOR**

El color del agua tiene que ver con el tipo de sólidos que lleva disueltos.

Llenar un tubo de ensayo con agua de la muestra recogida en el río. Y ponerla sobre un papel blanco y comparad los resultados con la siguiente tabla. **Anota resultados.**

**Tabla 21. Clasificación del color con el tipo de aguas**

<b>COLORACIÓN</b>	<b>DIAGNÓSTICO</b>
<b>Incolora</b>	Aguas limpias
<b>Verde muy oscuro</b>	Elevada cantidad de algas y fitoplancton. Puede significar eutrofización: exceso de fosfatos en el agua y por tanto contaminación (normalmente por vertidos domésticos o agrícolas).
<b>Gris-negrusco</b>	Presencia de aguas residuales domésticas.

- **TEMPERATURA**

El dato de la temperatura lo tomó el profesor en la salida de campo. Ahora vamos a interpretarlos según la siguiente tabla. **Anota resultados en la tabla del final**

**Tabla 22. Clasificación temperatura con el tipo de aguas**

<b>TEMPERATURA</b>	<b>DIAGNÓSTICO</b>
<b>Entre 9°C y 20°C</b>	Temperatura óptima para la vida y el consumo
<b>Entre 25°C y 34°C</b>	Contaminación térmica. Vertidos de aguas de refrigeración
<b>Por encima de 35°C</b>	Delito ecológico. No se permiten vertidos con temperaturas superiores a 35°C.

- **TURBIDEZ**

La turbidez informa sobre la cantidad de partículas que lleva el agua en suspensión, pero no es un buen indicador de la calidad del agua porque no revela la naturaleza de las partículas. **Anota resultados en la tabla del final.** (Se mide en cm según la altura del tubo)

**Tabla 23. Clasificación de la turbidez con el tipo de aguas**

<b>TURBIDEZ</b>	<b>DIAGNÓSTICO</b>
<b>125 cm o más</b>	Aguas limpias.
<b>Entre 125 –80 cm</b>	Aguas turbias. Exceso de algas o de materiales en suspensión. Aptas para la vida, pero no para el consumo.
<b>Menos de 80 cm</b>	Aguas muy turbias. Puede significar elevada cantidad de algas (alta productividad) y por tanto aguas contaminadas. O bien puede deberse a la presencia de sólidos en suspensión tras fuertes lluvias.

- **DETERMINACIÓN DEL pH**

El pH es una medida que nos indica el tipo de sustancias que lleva disuelta el agua. **Mide el pH: Introduce una tira indicadora** en el frasco que contiene la muestra de agua. Espera un minuto y compara con la escala. El pH varía entre 1 y 14. Anota los resultados y analiza el significado según la siguiente tabla:

**Tabla 24. CLASIFICACIÓN DEL pH CON EL TIPO DE AGUAS**

<b>VALORES DE pH</b>	<b>DIAGNÓSTICO</b>
<b>menos de 5. pH muy ácido</b>	Los ácidos proceden principalmente de la disolución en el aire de los gases de las chimeneas y los coches. Estos gases se mezclan con el agua de la atmósfera y producen ácidos que caen con la lluvia. También puede deberse a vertidos industriales. No es posible la vida acuática.
<b>Entre 6 y 7 pH ligeramente ácido</b>	Se puede producir algo de acidez si el río pasa por terrenos arenosos (arenas de granito o gneises). En estos valores las aguas son puras y aptas para la vida y el consumo.
<b>Entre 7,5-8,5 pH ligeramente básico</b>	Puede deberse a que río pasa por terrenos calizos. Aguas aptas para la vida y el consumo
<b>Mas de 9. pH básico o alcalino</b>	Puede deberse a contaminación por aguas fecales, o contaminación agrícola o ganadera. No son aptas para el consumo y muy pocos organismos pueden sobrevivir.

- **NITRITOS Y NITRATOS**

- ✓ Extrae la varilla sin tocar la zona reactiva y cerrando inmediatamente el envase.
- ✓ **Introduce la varilla** en la muestra de agua durante **un segundo** de manera que la zona reactiva quede completamente sumergida. Sacude.
- ✓ **Espera otros 60 segundos** y compara con la escala de color del tubo.

**Tabla 25. Concentración de la concentración del nitrato con el tipo de aguas**

	<b>VALORES</b>	<b>DIAGNÓSTICO</b>
<b>NITRATOS</b>	<b>Inferiores a 25mg/l (ppm)</b>	Nada o muy poca contaminación. Recomendable para aguas de consumo doméstico.
	<b>25-50mg/l (ppm)</b>	Valores límite para la salud.
	<b>Más de 50mg/l (ppm)</b>	Aguas contaminadas. Indica la descomposición de materia orgánica procedente de vertidos de distinto origen, principalmente agrícolas (fertilizantes) o también vertidos urbanos o industriales.
	<b>VALORES</b>	<b>DIAGNÓSTICO</b>
<b>NITRITOS</b>	-	Nada o muy poca contaminación. Recomendable para aguas de consumo doméstico.
	+	Presencia de nitritos. Valores límite para la salud. La tolerancia animal está en 0,1mg/l
	++	Aguas contaminadas. Muy tóxicas.  Indican contaminación por aguas fecales. Pueden causar un problema sanitario grave.

## ANEXO VII. RÚBRICAS.

Nota: Todas las rúbricas son adaptaciones del Centro de Desarrollo Curricular en Sistemas No Propietarios. (CEDEC).

**Tabla 26. Rúbrica del portfollio**

<b>Rúbrica portfollio</b>				
<b>CATEGORÍA</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>Número de entradas</b>	Se recogen de forma ordenada y con sus respectivas etiquetas todas las tareas relacionadas con los contenidos trabajados en clase.	Falta alguna entrada y/o una o dos entradas no están ordenadas de manera correcta y/o carecen de sus respectivas etiquetas.	Faltan dos o tres entradas y/o no están ordenadas ni etiquetadas de manera correcta.	Faltan más de tres entradas y/o no están ordenadas ni etiquetadas de forma correcta.
<b>Calidad de las entradas</b>	La extensión de las entradas se adecúa de manera perfecta al contenido de las mismas y las reflexiones personales son muy claras y profundas.	La extensión de las entradas se adecúa bastante bien al contenido de las mismas y las reflexiones personales son claras y están bien argumentadas.	La extensión de las entradas no se adecúa demasiado bien al contenido de las mismas y/o las reflexiones personales son algo vagas y difusas.	La extensión de las entradas no es la apropiada y las reflexiones personales están muy poco trabajadas.
<b>Corrección lingüística</b>	No se aprecian errores ortográficos, morfosintácticos ni de puntuación.	Aparecen uno o dos errores ortográficos, morfosintácticos o de puntuación.	Aparecen tres o cuatro errores ortográficos, morfosintácticos o de puntuación.	Aparecen cinco o más errores ortográficos, morfosintácticos o de puntuación.
<b>Datos ambientales</b>	Presenta todos los datos correctamente y organizados en tablas y diagramas.	Presenta casi todos los datos correctamente y organizados	La mitad de los datos están mal, pero están bien organizados	Los datos están mal



**Tabla 27. Rúbrica exposición PMA (coevaluación) (evaluación individual).**

<b>RÚBRICA EXPOSICIÓN</b>				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Habla</b>	Habla despacio y con gran claridad durante toda la exposición	La mayoría del tiempo habla con gran claridad	Mas o menos la mitad del tiempo habla con claridad y despacio	Habla rápido y casi no se le entiende a la hora de hablar
<b>Comprensión</b>	El estudiante es capaz de contestar adecuadamente todas las preguntas que le propone la audiencia	El estudiante es capaz de contestar adecuadamente casi todas las preguntas que le propone la audiencia	El estudiante es capaz de contestar adecuadamente la mitad de las preguntas que le propone la audiencia	El estudiante no es capaz de contestar adecuadamente a la mitad de las preguntas
<b>Postura del cuerpo y contacto visual</b>	La postura y el gesto son muy adecuados. Se le ve relajado y mira a sus compañeros con naturalidad	La postura y el gesto son muy adecuados la mayor parte del tiempo. Se le ve relajado y mira a sus compañeros con naturalidad	La postura y el gesto son adecuados la mitad del tiempo de exposición	Esta tenso casi todo el tiempo y no mira a sus compañeros nunca
<b>Contenido</b>	Demuestra que conoce todos los contenidos del tema y esa capaz de demostrarlo en su exposición	Demuestra que conoce casi todos los contenidos del tema y esa capaz de demostrarlo en su exposición	Demuestra que conoce sólo partes del tema tratado.	Conoce muy poco del tema, rectifica continuamente y tiene dudas
<b>Tiempo</b>	Se ajusta al tiempo previsto para su exposición	Se ajusta al tiempo previsto pero al final tiene que alargarlo o ir más rápido de lo previsto.	Un poco corto en el tiempo o un poco largo con respecto al tiempo previsto	Se desajusta del tiempo en más de un minuto

**Tabla 28. Rúbrica informe (PMA) (Evaluación grupal)**

<b>RÚBRICA INFORME</b>				
<b>ASPECTOS</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>ASPECTOS FORMALES</b>	Se presenta en plazo, cumple con las indicaciones de extensión mínima, portada, índice y estructura.	Se presenta en plazo, cumple con casi todas las indicaciones de extensión mínima, portada, índice y estructura.	Se presenta en plazo, cumple con algunas indicaciones de extensión mínima, portada, índice y estructura.	No se presenta en plazo o no se cumple con las indicaciones de extensión mínima, portada, índice y estructura.
<b>CONTENIDOS</b>	Están bien organizados todos los contenidos y se ajustan al tema establecido.	Están bien organizados casi todos los contenidos y se ajustan al tema establecido.	Están bien organizados algunos de los contenidos y se ajustan al tema establecido.	No están bien organizados los contenidos ni se ajustan al tema establecido.
<b>EXPRESIÓN Y ORTOGRAFÍA</b>	Está redactado de forma correcta y cumple con las normas ortográficas y gramaticales.	Está redactado de forma correcta y cumple con casi todas las normas ortográficas y gramaticales.	No tiene una redacción correcta, pero cumple con casi todas las normas ortográficas y gramaticales.	No está redactado de forma correcta ni cumple con las normas ortográficas y gramaticales.
<b>APORTACIÓN PERSONAL DE LAS MEDIDAS DE ACCIÓN</b>	Se aportan conclusiones y alineas de actuación creativas, factibles y medibles que le dan un toque personal al trabajo.	Se incorporan aportaciones creativas y originales que le dan un toque personal al trabajo.	Se aportan conclusiones pero no aportaciones creativas y originales que le dan un toque personal al trabajo.	No se aportan conclusiones ni aportaciones creativas y originales y factibles que le dan un toque personal al trabajo.
<b>DIAGNÓSTICO AMBIENTAL</b>	El apartado de diagnóstico ambiental presenta todos los datos correctamente y organizados en tablas y diagramas.	El apartado de diagnóstico ambiental presenta casi todos los datos correctamente y organizados	El apartado de diagnóstico o tiene buena presentación o tiene los datos correctos	Los datos están mal

**Tabla 29. Rúbrica trabajo cooperativo (grupal).**

RÚBRICA TRABAJO COOPERATIVO				
	1	2	3	4
<b>Respeto de las decisiones y acuerdos.</b>	El grupo es incapaz de llegar a acuerdos y tomar decisiones compartidas.	En algunas ocasiones, el grupo es capaz de llegar a acuerdos y tomar decisiones compartidas.	El grupo suele ser capaz de llegar a acuerdos y tomar decisiones compartidas,	El grupo siempre es capaz de llegar a acuerdos y tomar decisiones compartidas.
<b>Respeto el nivel de ruido.</b>	El grupo no respeta los distintos tiempos/momentos de trabajo ni los niveles de voz.	En algunas ocasiones, respetan los niveles de voz. Aunque pueden responder a las llamadas de atención, no mantienen la implicación mucho tiempo.	La mayoría de las veces, respetan los niveles de voz. Cuando no lo hacen, responden adecuadamente a las indicaciones del docente o de sus compañeros/as.	Siempre utilizan el nivel de voz correcto en cada momento
<b>Participación.</b>	La mayor parte de los integrantes del equipo están distraídos o desinteresados y solo una o dos personas participan activamente.	Al menos la mitad de los estudiantes dan evidencia de plantear ideas, interactuar o escuchar con atención a los demás miembros del equipo.	Al menos $\frac{3}{4}$ de los estudiantes participan activamente en las discusiones sobre la temática y en la resolución del trabajo.	Todos los estudiantes participan con entusiasmo, todos se saben escuchar, opinan y contribuyen en la resolución de la actividad.
<b>Roles.</b>	El equipo no se organiza y los miembros del equipo no se distribuyen roles de trabajo.	Se dividen el trabajo, pero los miembros del equipo no se ciñen al que les corresponde y se estorban mutuamente.	Cada integrante del equipo tiene un rol asignado, pero no está claramente definido y por lo tanto no lo ejecuta de forma consistente.	Todos los integrantes del equipo tienen un rol definido y lo ejecutan de manera efectiva por lo que el trabajo se concreta sin dificultades.
<b>Responsabilidad.</b>	La responsabilidad recae principalmente en una sola persona.	La responsabilidad es compartida por la mitad de los integrantes del grupo.	La mayor parte de los miembros del grupo comparten la responsabilidad en la tarea.	Todos los integrantes del equipo comparten por igual la responsabilidad sobre la tarea grupal.