

## SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

### La vida entre mareas

#### Sinopsis

Se presenta una propuesta didáctica de aprendizaje basada en proyectos en la que los alumnos y alumnas de la materia Biología y Geología de 4º de ESO durante 9 sesiones actuará como científicos y científicas diseñando y realizando de manera colaborativa, en grupos de 4-5, un proyecto de investigación que será presentado y defendido en el aula mediante una infografía. El proyecto consistirá en el estudio de las características (dimensiones, profundidad), algunos factores abióticos (temperatura, pH, salinidad), grado de contaminación y biodiversidad de los distintos tipos de charcos del intermareal (infra, meso y supralitorales) de la costa teldense comprendida entre las playas de La Garita y Hoya del Pozo. Incluirá una fase de documentación (sobre el intermareal en general y la zona a estudiar), trabajo de campo (registro de datos in situ y toma de muestras) y análisis de muestras de agua en el laboratorio de Física y Química. Se tratará, por tanto, de una actividad interdisciplinar.

#### Datos técnicos

**Autoría:** Noelia Cárdenes Roque  
**Centro educativo:** JOSÉ ARENCIBIA GIL  
**Tipo de Situación de Aprendizaje:** Tareas  
**Estudio:** 4º Educación Secundaria Obligatoria (LOMCE)  
**Materias:** Biología y Geología (BIG), Física y Química (FYQ)

#### Identificación

**Justificación:** Con esta tarea los alumnos pondrán en práctica distintos aspectos de la metodología científica: documentación, observación y toma de datos en un cuaderno de campo, análisis de muestras y de resultados, elaboración y defensa de informes. Por tanto, adquirirán y desarrollarán destrezas propias del trabajo científico, además de consolidar la autonomía y las habilidades necesarias para el trabajo en equipo y la convivencia positiva.

El proyecto se relaciona con programas de innovación educativa como STEAM (Fomento de Vocaciones Científicas y Creatividad) y EnSeñas (Fomento del conocimiento, respeto y valoración del patrimonio cultural y natural de Canarias), RedEcos y la educación cívica y ambiental, pues se valorará el impacto humano en la zona y se cuidará que en el trabajo de campo no se dejen abandonados restos que contaminen o pongan en peligro el medio natural.

#### Fundamentación curricular

#### Criterios de evaluación para Biología y Geología

Código	Descripción
SBIG04C01	<p><b>Planificar y realizar de manera individual o colaborativa proyectos de investigación relacionados con el medio natural en los que se elaboren hipótesis y se contrasten mediante la experimentación y la argumentación, aplicando las destrezas y habilidades propias del trabajo científico, a partir del análisis e interpretación de información previamente seleccionada de distintas fuentes, con la finalidad de formarse una opinión propia, argumentarla y comunicarla utilizando el vocabulario científico y mostrando actitudes de participación y de respeto en el trabajo en equipo.</b></p> <p>Con este criterio se pretende evaluar que el alumnado diseña y realiza proyectos de investigación individual o de equipo relacionados con el medio natural canario, que supongan la búsqueda y el tratamiento de información de carácter científico a partir de la utilización de fuentes primarias y secundarias (observación, métodos experimentales, libros, periódicos, revistas, páginas web...), discriminando las más idóneas. Se verificará que aplica las destrezas propias del trabajo científico cuando muestra curiosidad, se plantea preguntas y busca respuestas adecuadas, elabora hipótesis justificadas, argumenta el proceso seguido, describe sus observaciones e interpreta los resultados analizando su coherencia, para comunicar con precisión las conclusiones de su investigación mediante exposiciones orales, escritas o visuales en diversos</p>

## SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

### La vida entre mareas

Código	Descripción
	soportes, apoyándose en el uso de las tecnologías y empleando con precisión el vocabulario científico. Finalmente mediante este criterio se quiere comprobar que el alumnado muestra actitudes de respeto en el trabajo colaborativo y en el trabajo individual de los demás, asume responsabilidades, marca tiempos, establece metas y persevera para alcanzarlas, realizando y valorando propuestas de mejora sobre el propio trabajo y el del resto del grupo en los procesos de autoevaluación y coevaluación.
Competencias del criterio SBIG04C01	Comunicación lingüística, Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, Competencia digital, Aprender a aprender, Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.

### Criterios de evaluación para Física y Química

Código	Descripción
SFYQ04C01	<p><b>Analizar y utilizar las diferentes tareas de una investigación científica, desde la identificación del interrogante o problema a investigar, su relevancia social e importancia en la vida cotidiana, la emisión de hipótesis, el diseño y realización experimental para su comprobación, el registro de datos incluyendo tablas, gráficos y su interpretación, hasta la exposición de los resultados o conclusiones, de forma oral o escrita, utilizando diferentes medios, incluyendo las TIC. Asimismo valorar las relaciones existentes entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medioambiente (relaciones CTSA) y la investigación científica en Canarias, así como apreciar las aportaciones de los científicos, en especial la contribución de las mujeres científicas al desarrollo de la ciencia.</b></p> <p>Se trata de comprobar si el alumnado es capaz de describir, en diferentes investigaciones, la importancia de la contribución de científicos y científicas de diferentes disciplinas; si argumenta críticamente sobre el rigor científico de diferentes artículos o noticias, identificando en la misma los diferentes aspectos del trabajo científico; si analiza el interrogante o problema objeto de una investigación, su relevancia social e interés en la vida cotidiana; si diferencia entre hipótesis, leyes y teorías, recoge los resultados obtenidos en tablas y los representa mediante gráficas, deduciendo si la relación entre dos magnitudes relacionadas es lineal, cuadrática o de proporcionalidad inversa y expresando la ecuación matemática. Asimismo, se pretende evidenciar si recoge los resultados y conclusiones en un informe de investigación y los expone de forma oral o escrita, de forma individual o en grupo, por medio de textos, tablas, gráficos y esquemas, incluyendo medios audiovisuales e informáticos, valiéndose para ello de las TIC. Se pretende también evaluar si el alumnado reconoce y valora las relaciones entre la investigación científica, sus aplicaciones tecnológicas y sus implicaciones sociales y medioambientales, proponiendo algunas medidas que contribuyan a disminuir los problemas asociados al desarrollo científico que nos permitan avanzar hacia la sostenibilidad, extrayendo la información de diversas fuentes como textos, prensa, medios audiovisuales, etc., así como si valora la contribución de las mujeres científicas y el desarrollo de la ciencia en Canarias, conociendo las líneas de investigación más relevantes y sus centros de trabajo exponiendo las conclusiones extraídas mediante diferentes medios como memorias, murales, presentaciones, etc.</p>
Competencias del criterio SFYQ04C01	Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, Competencia digital, Aprender a aprender, Competencias sociales y cívicas, Conciencia y expresiones culturales.

## SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

### La vida entre mareas

Código	Descripción
SFYQ04C07	<p><b>Identificar y clasificar diferentes tipos de reacciones químicas, realizando experiencias en las que tengan lugar reacciones de síntesis, combustión y neutralización, reconociendo los reactivos y productos e interpretando los fenómenos observados. Identificar ácidos y bases, tanto en la vida cotidiana como en el laboratorio, conocer su comportamiento químico y medir su fortaleza utilizando indicadores ácido-base o el pH-metro digital. Valorar la importancia de las reacciones de síntesis, combustión y neutralización tanto en aplicaciones cotidianas como en procesos biológicos e industriales, así como sus repercusiones medioambientales, indicando los principales problemas globales y locales analizando sus causas, efectos y las posibles soluciones.</b></p> <p>Con este criterio se pretende comprobar si el alumnado identifica diferentes tipos de reacciones químicas como las reacciones de síntesis, combustión y neutralización, mediante la realización de experiencias (síntesis del agua, combustión del alcohol etílico, neutralización del ácido clorhídrico con el hidróxido de sodio, etc.) o usa simulaciones virtuales en el ordenador, en las que reconoce los reactivos y productos e interpreta los fenómenos observados. Asimismo, se valorará si identifica ácidos y bases, tanto en la vida cotidiana (vinagre, limón, detergentes, lejía, etc.) como en el laboratorio, conoce su comportamiento químico y mide su fortaleza utilizando indicadores ácido-base (como la fenolftaleína, el anaranjado de metilo o el papel indicador universal de pH) o el pH-metro digital, y utiliza la teoría de Arrhenius para describir el comportamiento químico de ácidos y bases, como sustancias que ceden protones o iones oxhidrilos, respectivamente estableciendo el carácter ácido, básico o neutro de una disolución utilizando la escala de pH de 1 a 14. Además, si diseña y describe en un trabajo de investigación el procedimiento de realización de una volumetría de neutralización entre un ácido fuerte y una base fuerte, valorándose su iniciativa en la búsqueda autónoma de información sobre dicho procedimiento, justificando la elección de los reactivos empleados, la planificación de su experiencia, así como la relevancia científica y aplicabilidad que dicho procedimiento pudiera tener. Además se comprobará si planifica una experiencia y si describe el procedimiento a seguir en el laboratorio indicando, además, el material necesario, demostrando que en las reacciones de combustión se produce dióxido de carbono mediante la detección de este gas por diferentes medios, como por ejemplo recogéndolo en agua de cal o apagando una llama, realizando, finalmente, un informe o memoria de investigación, e interpretando los resultados obtenidos. Asimismo, se verificará que describe las reacciones de síntesis industrial del amoníaco (proceso Haber) y del ácido sulfúrico (método de contacto o de las cámaras de plomo), así como los usos de estas sustancias en la industria química. Por otro lado, si justifican, asimismo, la importancia de las reacciones químicas: de síntesis, de combustión y de neutralización, tanto en aplicaciones cotidianas como en procesos biológicos e industriales, tales como: la síntesis de nuevos materiales, generación de electricidad en centrales térmicas, la automoción, la respiración celular, los fármacos antiácidos digestivos, etc., así como si valoran sus repercusiones medioambientales, indicando los principales problemas globales y locales analizando sus causas, consecuencias y las posibles soluciones, presentando un informe o trabajo monográfico, individual o en grupo, con el uso de las TIC, y en el que se muestre la urgente necesidad de actuar contra el cambio climático.</p>
Competencias del criterio SFYQ04C07	Comunicación lingüística, Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, Competencia digital, Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.

#### Fundamentación metodológica/concreción

**Modelos de Enseñanza:** Investigación Grupal, Indagación científica

**Fundamentos metodológicos:** En esta situación de aprendizaje los alumnos y alumnas serán protagonistas de su aprendizaje y desarrollarán su autonomía y responsabilidad, ya que se encargarán de planificar, en grupos heterogéneos de 4-5, un proyecto de investigación sobre el intermareal de su municipio y elaborar un informe para presentar y defender los resultados y conclusiones de su proyecto mediante un producto digital: la infografía. La labor docente será guiar y apoyar a lo largo del proceso.

Usaremos metodologías activas. Las tareas propuestas se enmarcan en un aprendizaje basado en proyectos que los alumnos y alumnas desarrollarán mediante trabajo colaborativo a través de técnicas como "1-2-4" o "mesa redonda".

Las tareas propuestas y el planteamiento metodológico contribuyen a la adquisición de distintas competencias. La **CL** se trabajará, tanto de forma oral como escrita, en los documentos escritos que debe elaborar el alumnado y en la presentación y defensa de su informe de investigación. La **CMCT** está presente en todo momento: documentación, elaboración de hipótesis, registro de

## SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

### La vida entre mareas

datos en un cuaderno de campo, análisis de muestras de agua, interpretación de los resultados, emisión de conclusiones, presentación de un informe con un vocabulario científico adecuado. La **CD** se desarrollarán gracias a la utilización de aplicaciones (Google Earth, visor de mapas Grafcan) y la elaboración de una infografía. **SIEE** se potencia al tener que planificar una salida, organizar el trabajo en grupo y la presentación de los resultados de sus investigaciones. La competencia para **AA** buscando información, distribuyendo las tareas compartidas y siendo conscientes de las dificultades y los progresos. Las **CSC** a través del trabajo colaborativo, que necesita, y por ello promueve, unas relaciones y unos códigos de conducta que logren la convivencia positiva; también en la asunción de responsabilidades, el reparto equitativo de tareas y el compromiso en el cumplimiento de las mismas.

#### Actividades de la situación de aprendizaje

[1]- Un mar de ciencias						
<p>Esta actividad inicial tiene como objetivos: detectar conocimientos previos, introducir los contenidos a aprender en la SA y motivar enseñando la aplicación práctica de esta unidad. Para ello se comentará a los alumnos y alumnas que van a realizar un proyecto de investigación de la costa del municipio de Telde que será presentado y defendido en el aula mediante una infografía y que, antes de explicarles con detalle en qué consistirá el proyecto, deben responder a las siguientes cuestiones mediante la técnica cooperativa mesa redonda.</p> <p><b>CUESTIONES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Qué tipos de ecosistemas costeros conoces?</li> <li>2. ¿Qué seres vivos has observado en los charcos de nuestra costa?</li> <li>3. ¿Crees que hay diferencias en los factores abióticos (temperatura, pH, salinidad) y biodiversidad entre los distintos tipos de charcos del intermareal según su distancia a la línea de costa? Justifica tu respuesta</li> <li>4. ¿Qué tipo de investigaciones relacionadas con la Biología y Geología podemos realizar en la costa?</li> <li>5. ¿Qué diferencia hay entre un proyecto de investigación y un informe de prácticas?</li> </ol>						
Cráterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/context.	Observaciones.
	- Cuestionario inicial	- Grupos Heterogéneos	1		Aula	
[2]- Conociendo el litoral						
<p>Con esta actividad iniciamos la fase de documentación de los proyectos de investigación. Una buena documentación es esencial para una persona que investiga porque ayuda a fijar hipótesis, planificar el estudio de campo y averiguar cómo ha de recolectar y conservar las muestras a analizar en el laboratorio. Así que antes de realizar la salida a la costa, el alumnado deberá recopilar datos sobre la zona y sobre el intermareal en general. Con la información recabada, han de elaborar un pre-informe que formará parte del producto final.</p> <p>Además, han de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elegir el día idóneo de la visita consultando una tabla de mareas.</li> <li>- Determinar la ropa y calzado a llevar</li> <li>- Hacer un listado de materiales e instrumentos necesarios para el trabajo de campo</li> <li>- Averiguar cómo se determinan las siguientes características de un charco: dimensiones, profundidad, temperatura, pH, salinidad, contenido en materia orgánica, grado de contaminación.</li> </ul>						
Cráterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/context.	Observaciones.
- SFYQ04C01 - SBIG04C01	- Pre-informe	- Grupos Heterogéneos	1	Google Maps, Google Earth, App "Mapas Topográficos de España", Visor de Grafcan para móviles	Aula con recursos TIC	

## SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

### La vida entre mareas

#### [3]- Biodiversidad entre mareas

Basándose en los dibujos de la publicación “El Intermareal Canario”, de los autores Ramírez, Tuya y Haroun, los alumnos han de buscar fotografías de las distintas especies (algas, moluscos, crustáceos, equinodermos, peces, gusanos, cnidarios, esponjas, ascidias) que viven en el intermareal para realizar un póster digital que les servirá como guía para el estudio de la biodiversidad de la zona de estudio y será incluido en el informe final.

Crterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/context.	Observaciones.
- SBIG04C01 - SFYQ04C01	- Póster digital	- Grupos Heterogéneos	1	Ramírez, R., Tuya, F. y Haroun, R. J. 2008. El Intermareal Canario. Poblaciones de lapas, burgados y cañadillas. BIOGES, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.	Aula con recursos TIC	

#### [4]- Fijamos nuestra hipótesis y planificamos la salida

El trabajo de campo de este proyecto hace necesaria una planificación de la salida al intermareal y elaborar hipótesis.

En esta actividad haremos una puesta en común de la información recopilada en las actividades anteriores centrándonos en:

1. Cuáles son las diferencias entre los distintos tipos de charcos
2. Cómo cumplimentar el trabajo de campo, especialmente cómo se determinan las características a estudiar in situ (dimensiones, profundidad, temperatura, contenido en materia orgánica)
3. Cómo recoger las muestras a estudiar en el laboratorio de Física y Química para determinar el pH, la salinidad y el grado de contaminación.
4. ¿Qué hipótesis se plantean?

Los alumnos y alumnas han de tomar nota de lo tratado y resumirla mediante la técnica de trabajo cooperativo 1-2-4, pues en la costa cada grupo estudiará de manera autónoma un charco y sus datos serán compartidos con el resto de la clase.

Crterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/context.	Observaciones.
- SFYQ04C01 - SBIG04C01 - SFYQ04C07	- Resumen	- Grupos Heterogéneos	1	Ramírez, R., Tuya, F. y Haroun, R. J. 2008. El Intermareal Canario. Poblaciones de lapas, burgados y cañadillas. BIOGES, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Material educativo del Aula del Mar (Eduambiental – Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria)	Aula	

#### [5]- Completamos nuestro cuaderno de campo

Esta actividad consistirá en cumplimentar un cuaderno de campo durante la salida al litoral en el que habrá que describir la zona, estudiar un charco y tomar muestras de agua para su análisis posterior en el laboratorio de Física y Química.

## SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

### La vida entre mareas

[5]- Completamos nuestro cuaderno de campo						
Criterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/context.	Observaciones.
- SBIG04C01 - SFYQ04C01	- Cuaderno de campo	- Grupos Heterogéneos	1	Material educativo del Aula del Mar (Eduambiental – Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria) Proyecto de aprendizaje "La playa en el bolsillo". Autoría: Pilar Etxebarria, Leioako Berritzegunea	Litoral de Telde (tramo de costa entre las playas de La Garita y Hoya del Pozo)	
[6]- Análisis de muestras en el laboratorio						
En el laboratorio de Física y Química los alumnos y alumnas analizarán las muestras de agua obtenidas en la salida de campo. Medirán el pH, el grado de contaminación y la salinidad de las muestras.						
Criterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/context.	Observaciones.
- SFYQ04C07 - SBIG04C01 - SFYQ04C01	- Pre-informe	- Grupos Heterogéneos	1	Muestras de agua recogidas en el litoral de Telde, material de laboratorio	Laboratorio de Física y Química	
[7]- Preparamos nuestros proyectos						
En esta actividad los distintos grupos compartirán con el resto los datos obtenidos en la salida de campo y en el laboratorio de Física y Química. Con todos los datos, analizarán por grupos los resultados y establecerán conclusiones que se incorporarán al informe final que será presentado mediante una infografía. La infografía a elaborar debe incluir los datos de la fase de documentación (actividad "Conociendo el litoral"), el póster digital de biodiversidad elaborado (actividad "Biodiversidad entre mareas"), análisis de los resultados obtenidos en el campo y en laboratorio, conclusiones del estudio.						
Criterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/context.	Observaciones.
		- Grupos Heterogéneos	2	Aplicación Piktochart para la elaboración de la infografía.	Aula, aula con recursos TIC	
[8]- Presentación y defensa de los proyectos						
El producto final de esta situación, un proyecto de investigación sobre el intermareal, será presentado y defendido en el aula mediante una infografía. El alumnado autoevaluará y coevaluará los proyectos usando las rúbricas adjuntas.						
Criterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/context.	Observaciones.
- SBIG04C01 - SFYQ04C07 - SFYQ04C01	- Informe final presentado mediante infografía	- Grupos Heterogéneos	2	Infografías elaboradas con la aplicación Piktochart.	Salón de actos o aula del grupo	

## SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

### La vida entre mareas

#### Fuentes, Observaciones, Propuestas

---

**Fuentes:** Material educativo del Aula del Mar (Eduambiental – Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria)

Proyecto de aprendizaje "La playa en el bolsillo". Autoría: Pilar Etxebarria, Leioako Berritzegunea

Ramírez, R., Tuya, F. y Haroun, R. J. 2008. El Intermareal Canario. Poblaciones de lapas, burgados y cañadillas. BIOGES, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

**Observaciones:**

**Propuestas:**