

# UNIDAD DIDÁCTICA

# Los Parques Nacionales ante el cambio global: Observatorio TIAMAT

**tiamat** OBSERVATORIO MARINO  
DEL CAMBIO GLOBAL  
EN PARQUES NACIONALES

**ICMAN**  
Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía

 **SOCIB** Sistema de Observación  
y Predicción Costero  
de las Illes Balears

  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS

  
RED DE  
PARQUES NACIONALES

 GOBIERNO DE ESPAÑA	MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	ORGANISMO AUTÓNOMO PARQUES NACIONALES
--	---	--

# Los Parques Nacionales ante el cambio global: Observatorio TIAMAT

## Créditos



OCTUBRE DE 2024

Esta producción se enmarca en el Proyecto 2715/2021 (Observatorio TIAMAT) financiado por el Organismo Autónomo Parques Nacionales del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. El Observatorio TIAMAT está coordinado por el Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía (ICMAN), el Sistema de Observación y Predicción Costero de las Illes Balears (ICTS SOCIB) y el Instituto de Investigaciones Marinas de Vigo (IIM).

## Referencia bibliográfica APA:

Ribot, L., Rodríguez, R., Juzá, M., & Gómez, A.G. (2024). Unidad didáctica: Los Parques Nacionales ante el cambio global: Observatorio TIAMAT [Unidad didáctica]. Observatorio TIAMAT.

## Licencia:

Esta es una unidad didáctica de acceso abierto distribuida bajo los términos de la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0), que permite a terceros reconfigurar, modificar y desarrollar las contribuciones con fines no comerciales. Bajo esta licencia, es obligatorio reconocer la fuente como Observatorio TIAMAT.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es>

# Tabla de contenidos

<b>1. Unidad didáctica</b>	<b>4</b>
1.1 Presentación	5
1.2 Destinatarios/as	6
1.3 Objetivos didácticos	7
1.4 Competencias	8
1.5 Metodología	8
<b>2. Contenidos y actividades</b>	<b>9</b>
2.1 Contenidos	10
2.2 Actividades	11
<b>3. Evaluación</b>	<b>16</b>
<b>4. Glosario de términos</b>	<b>18</b>
<b>5. Preguntas frecuentes</b>	<b>22</b>
<b>6. Recursos complementarios.</b>	<b>24</b>

# 1

## Unidad didáctica

1.1 Presentación . . . . .	5
1.2 Destinatarios/as . . . . .	7
1.3 Objetivos didácticos . . . . .	7
1.4 Competencias . . . . .	8
1.5 Metodología . . . . .	8

# 1.1

## Presentación



### Sabías que...

Tiamat es una diosa primordial del mar de origen sumerio y babilónico, mito femenino de la creación y de la lucha entre el orden creador y el caos.

En el Observatorio TIAMAT, el orden del análisis de datos lucha contra el caos del cambio global.



El Observatorio TIAMAT está coordinado por el [Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía \(ICMAN\)](#), el [Sistema de Observación y Predicción Costero de las Illes Balears \(ICTS SOCIB\)](#) y el [Instituto de Investigaciones Marinas de Vigo \(IIM\)](#).

Esta unidad didáctica busca ofrecer una **introducción** a los desafíos que el **cambio global** plantea a los **Parques Nacionales**, así como el papel de la ciencia y la tecnología en la mitigación de estos efectos. El cambio global, que incluye el cambio climático y la pérdida de biodiversidad, representa una **amenaza significativa para los ecosistemas**. Dado que los Parques Nacionales protegen áreas vastas y biodiversas, es fundamental entender cómo estos cambios les afectan para desarrollar estrategias efectivas de **conservación y gestión sostenible**.

El Observatorio marino del cambio global en la Red de Parques Nacionales ([Observatorio TIAMAT](#)) proporciona una serie de [herramientas de acceso abierto y gratuito](#) que ofrecen información continua y actualizada sobre el **estado del mar y su variabilidad** en el [Parque Nacional Marítimo-Terrestre del Archipiélago de Cabrera](#), el [Parque Nacional Marítimo-Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia](#) y la [zona del frente marino del Parque Nacional de Doñana](#).



Estas herramientas utilizan datos satelitales disponibles desde 1982 para monitorizar de manera continua los sistemas naturales marinos en los Parques Nacionales. Recopilan información sobre las [variables oceánicas esenciales](#) (Essential Ocean Variables, EOVs), que incluyen **temperatura superficial del mar, salinidad, color del océano, nivel del mar, corrientes oceánicas y vientos**. TIAMAT también proporciona indicadores específicos, como **olas de calor marinas y calidad del agua**. Estas capacidades permiten una vigilancia constante y una respuesta inmediata a eventos extremos, así como un seguimiento a medio y largo plazo frente al cambio global.

En esta unidad, se aprende a utilizar el Observatorio TIAMAT, explorando sus aplicaciones y su importancia en la gestión sostenible de los ecosistemas protegidos. Los contenidos incluyen una introducción teórica y actividades prácticas y juegos didácticos para fomentar un aprendizaje activo. Las actividades abarcan **proyecciones de vídeos, discusiones grupales, ejercicios prácticos con la herramienta TIAMAT y juegos (Kahoots)**, permitiendo una comprensión integral de los temas. Permite adquirir tanto conocimientos teóricos como habilidades prácticas para contribuir a la **conservación y gestión** de los Parques Nacionales en el contexto del cambio global.

## Parques Nacionales

La Red de Parques Nacionales es un sistema integrado para la protección y gestión de una selección de las mejores muestras del Patrimonio Natural Español. Está conformada por los Parques Nacionales que la integran, el marco normativo, los medios materiales y humanos, las instituciones y el sistema de relaciones necesario para su funcionamiento.



**Parque Nacional Marítimo-Terrestre del Archipiélago de Cabrera.** Illes Balears. [Más información.](#)



**Parque Nacional Marítimo-Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia.** [Más información.](#)



**Parque Nacional de Doñana.** Andalucía. [Más información.](#)

# 1.2

## Destinatarios/as



Esta unidad didáctica está diseñada para tres públicos principales:

- **Profesorado y alumnado del segundo ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y niveles superiores**, así como a **profesionales en formación** en áreas como las ciencias ambientales, biología, geografía y gestión de recursos naturales.
- **Personal científico, técnico y guías de la Red de Parques Nacionales**, en especial del Parque Nacional Marítimo-Terrestre del Archipiélago de Cabrera, de las Islas Atlánticas de Galicia y del frente marino del Parque Nacional de Doñana.
- **Personas dedicadas a la educación y divulgación científica** interesadas en la conservación y gestión sostenible de los Parques Nacionales.

# 1.3

## Objetivos didácticos



- **Descubrir qué son los Parques Nacionales**  
Conocer los Parques Nacionales Marítimo-Terrestres de Cabrera, las Islas Atlánticas de Galicia y Doñana como referencia clave en la conservación de ecosistemas marinos y terrestres.
- **Conocer el Observatorio TIAMAT**  
Familiarizarse con el Observatorio TIAMAT, sus objetivos y aplicaciones en la gestión de Parques Nacionales.
- **Explorar el método científico**  
Entender el método científico y su relevancia en el estudio y conservación de los ecosistemas.
- **Comprender la teledetección**  
Comprender el papel de la teledetección en la actividad científica, su impacto en la conservación, y cómo se integra en el Observatorio TIAMAT.
- **Comprender el cambio global y sus desafíos para los Parques**  
Conocer los desafíos que enfrentan los Parques Nacionales con sistemas marinos ante el cambio global.
- **Utilizar herramientas de gestión basadas en datos científicos**  
Aprender a usar las herramientas del Observatorio TIAMAT para la monitorización y gestión sostenible de los Parques Nacionales. Desarrollar habilidades prácticas mediante ejercicios que permitan un uso eficiente de la interfaz y las funciones básicas del Observatorio.
- **Integrar contenidos transversales del currículo de educación secundaria**  
Relacionar y aplicar conocimientos adquiridos en el currículo de Biología y Geología, Geografía e Historia, Física y Química, y Tecnología, para abordar de manera integral y contextualizada el uso de las herramientas del Observatorio TIAMAT.



Esta unidad didáctica proporciona una comprensión de los efectos del cambio global en los Parques Nacionales y destaca el papel de la ciencia y la tecnología en su conservación y gestión sostenible.

# 1.4

## Competencias



Las actividades están orientadas a fortalecer la comunicación, la concienciación y el uso de tecnologías.

- **Competencia en comunicación lingüística**  
Desarrollo de habilidades para expresar y comunicar ideas de manera oral y escrita sobre los contenidos del Observatorio TIAMAT.
- **Competencia digital**  
Manejo de las herramientas del Observatorio TIAMAT y comprensión de tutoriales en vídeo, facilitando el uso de tecnologías digitales para la gestión ambiental.
- **Competencia para aprender a aprender**  
Fomento de habilidades para adquirir y aplicar conocimientos sobre herramientas científicas y su uso práctico en situaciones reales.
- **Competencia en conciencia y expresiones culturales**  
Reconocimiento del valor cultural y ecológico de los Parques Nacionales y los ecosistemas que albergan.
- **Competencia en pensamiento crítico y análisis desde múltiples perspectivas**  
Desarrollo de la capacidad para analizar información desde diversos ángulos para llegar a conclusiones bien fundamentadas.

# 1.5

## Metodología



Las actividades están diseñadas para promover el aprendizaje colaborativo y la reflexión crítica.

La metodología empleada en esta unidad didáctica es **activa y participativa**. Se combinarán diversas estrategias pedagógicas, tales como proyecciones de vídeos, discusiones grupales, actividades prácticas y juegos didácticos. Las actividades están diseñadas para promover el aprendizaje colaborativo y la reflexión crítica. A través de la **colaboración en grupo**, se podrán intercambiar ideas, debatir y construir conocimientos de manera conjunta. Las actividades prácticas permitirán **aplicar los conceptos teóricos en situaciones reales**, utilizando la herramienta TIAMAT para la monitorización y análisis de datos ambientales.

### Medios y materiales necesarios

Para garantizar un desarrollo óptimo de esta unidad didáctica, es fundamental disponer de una serie de medios y materiales que faciliten tanto la enseñanza como el aprendizaje. Entre los recursos esenciales se incluyen una **pantalla o proyector**, indispensable para la visualización de vídeos que refuercen los contenidos teóricos. También se requieren **ordenadores o dispositivos móviles con acceso a Internet**, necesarios para interactuar con la herramienta del Observatorio TIAMAT y participar en los juegos didácticos (Kahoot).

# 2

## Contenidos y actividades

2.1 Contenidos . . . . .	10
2.2 Actividades . . . . .	11



# 2.1

## Contenidos



### ACTIVIDAD 1



#### Introducción al Observatorio TIAMAT

- Proyección del vídeo de presentación del Observatorio TIAMAT.
- Discusión sobre los objetivos y aplicaciones del Observatorio TIAMAT.

### ACTIVIDAD 2



#### Uso de la herramienta Observatorio TIAMAT

- Visualización del videotutorial sobre el uso de la herramienta.
- Ejercicios prácticos para familiarizarse con la interfaz y las funciones básicas del Observatorio TIAMAT.

### ACTIVIDAD 3



#### Retos de los Parques Nacionales ante el cambio global

- Presentación.
- Juego didáctico “El Observatorio TIAMAT y los Parques Nacionales ante el cambio global I. Ciencia”.
- Reflexión y discusión sobre el método científico y la teledetección.

### ACTIVIDAD 4



#### Efectos del cambio global sobre los ecosistemas

- Presentación.
- Juego didáctico “El Observatorio TIAMAT y los Parques Nacionales ante el cambio global II. Ecosistemas”.
- Reflexión y discusión sobre los efectos del cambio global en los ecosistemas.



Las actividades integran diversos recursos digitales e interactivos, incluyendo el Observatorio TIAMAT, vídeos y juegos tipo Kahoot, para fomentar un aprendizaje dinámico y participativo.

# 2.2

## Actividades



### ACTIVIDAD 1

🕒 10 min.

## Proyección y discusión del video del Observatorio TIAMAT



### Descripción

Visualización del [vídeo de presentación del Proyecto Observatorio TIAMAT](#), seguida de una discusión grupal sobre la importancia de la red de Parques Nacionales y los objetivos y aplicaciones del observatorio Tiamat, concretamente en los parques de Islas Atlánticas, Doñana, y Cabrera.

#### PREGUNTAS

- ¿Qué son los Parques Nacionales y en qué parques concretamente está activo el Observatorio TIAMAT?
- ¿Qué es el Observatorio TIAMAT y cuál es su propósito principal?
- ¿Qué datos se pueden obtener a través del Observatorio TIAMAT y para qué sirven?

#### CÓMO GUIAR LA DISCUSIÓN

- Relacionar el contenido del video con conceptos previamente aprendidos.
- Animar a pensar en cómo los datos proporcionados por el Observatorio pueden influir en la toma de decisiones sobre la conservación de los Parques Nacionales.

#### RESPUESTAS ESPERADAS

- Los Parques Nacionales son áreas naturales protegidas con el objetivo de conservar la biodiversidad y los paisajes de gran valor ecológico, científico y cultural. El Observatorio TIAMAT está activo en tres Parques Nacionales Marítimo-Terrestres: el Archipiélago de Cabrera en el mar Mediterráneo, las Islas Atlánticas de Galicia y la zona del frente marino del Parque Nacional de Doñana, ambos en el océano Atlántico.
- El Observatorio marino del cambio global en la Red de Parques Nacionales (Observatorio TIAMAT) es una plataforma digital diseñada para apoyar la gestión de las áreas marinas dentro de la Red de Parques Nacionales. Creado con el objetivo de respaldar decisiones informadas, facilita la gestión y conservación de los Parques Nacionales de Cabrera, Islas Atlánticas de Galicia y Doñana.
- A través del Observatorio TIAMAT, se pueden obtener datos esenciales sobre el estado del mar y su variabilidad. Estos datos son fundamentales para dar respuestas inmediatas a eventos extremos como las olas de calor marinas, así como para la planificación a medio y largo plazo frente al cambio global, lo que es clave para la gestión y conservación efectiva de los Parques Nacionales.

## Práctica con la herramienta Observatorio TIAMAT

### Descripción

Visualización de un [videotutorial sobre el uso de la herramienta Observatorio TIAMAT](#), seguida de una actividad práctica colaborativa en grupos reducidos de 2 a 4 personas, utilizando la herramienta [Observatorio TIAMAT](#).

### Ejercicio 1: Localización de Parques Nacionales

#### TAREA

- Acceder a la herramienta TIAMAT y localizar los Parques Nacionales en los que se ha implementado el Observatorio, identificando en qué mares y océanos se encuentran situados.

#### RESPUESTA ESPERADA

- Identificación del Parque Nacional Marítimo-Terrestre del Archipiélago de Cabrera en el mar Mediterráneo, el Parque Nacional Marítimo-Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia en el océano Atlántico, y la zona del frente marino del Parque Nacional de Doñana en el océano Atlántico.

### Ejercicio 2: Indicadores de olas de calor marinas

#### TAREA

- Explorar qué se entiende por “ola de calor marina” y cómo se identifican en la herramienta.

#### RESPUESTA ESPERADA

- Una ola de calor marina se detecta cuando hay un aumento significativo y prolongado de la temperatura del agua, definida como al menos cinco días consecutivos, con temperaturas superiores al 90% de los datos históricos para esa región específica.

## Ejercicio 3: Análisis de indicadores

### TAREA 1

- [Parque Nacional Marítimo-Terrestre del Archipiélago de Cabrera](#): Acceder al indicador “ola de calor marina” para el Parque Nacional de Cabrera y analizar si durante el año en curso se han detectado.

### RESPUESTA ESPERADA

- Identificación de picos de calor marino, acompañada de una discusión sobre las posibles causas y consecuencias. Estos eventos pueden tener efectos adversos en los ecosistemas, afectando la biodiversidad y la salud de las especies.

### TAREA 2

- [Parque Nacional Marítimo-Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia](#): Explorar qué parámetros de calidad del agua se monitorizan y para qué sirven.

### RESPUESTA ESPERADA

- Identificación de los parámetros de calidad del agua monitorizados, como la turbidez, la concentración de sólidos en suspensión y la concentración de clorofila. Se utiliza para determinar la salud del ecosistema acuático, identificando posibles contaminaciones o desequilibrios en la composición química y biológica del agua.

### TAREA 3

- [Zona del frente marino del Parque Nacional de Doñana](#): Acceder a la información sobre la concentración de clorofila y explorar los patrones de concentración en los últimos 3 meses.

### RESPUESTA ESPERADA

- Identificación de patrones de concentración de clorofila, con una interpretación sobre lo que estos patrones podrían indicar acerca de la producción primaria en la zona.

## Presentación y juego didáctico “El Observatorio TIAMAT y los Parques Nacionales ante el cambio global I. Ciencia”



# El Observatorio TIAMAT y los Parques Nacionales ante el cambio global I. CIENCIA

### Descripción

Realización de un Kahoot interactivo titulado “[El Observatorio TIAMAT y los Parques Nacionales ante el cambio global I. Ciencia](#)”. Este Kahoot está diseñado para evaluar y reforzar los conocimientos sobre los desafíos que enfrentan los Parques Nacionales debido al cambio global y cómo el Observatorio TIAMAT ofrece herramientas científicas para una gestión más sostenible. Al finalizar el Kahoot, se llevará a cabo una breve reflexión y discusión sobre los temas abordados.

### Instrucciones

#### CONSULTA PREVIA

[Enlace a la presentación](#)

- Antes de comenzar el Kahoot, se deberá revisar una presentación que recopila los conceptos clave del juego. Se puede utilizar esta presentación para introducir los contenidos a los y las participantes, preparándoles para consolidar los conocimientos durante el Kahoot.

#### PREPARACIÓN

- Asegurar el acceso a dispositivos con conexión a Internet para unirse al Kahoot. Proporcionar el código de acceso al juego.

#### REALIZACIÓN DEL KAHOOT

- [Ingresar al Kahoot](#) utilizando el código proporcionado y competir respondiendo preguntas relacionadas con los contenidos del Observatorio TIAMAT y el cambio global.
- Las preguntas del Kahoot cubren temas como la función del Observatorio TIAMAT, los impactos del cambio global en los Parques Nacionales, y la aplicación del método científico y la teledetección en la conservación ambiental.

#### REFLEXIÓN Y DISCUSIÓN

Al finalizar el Kahoot, se revisarán las preguntas y respuestas clave.

Se fomentará la participación en la discusión con preguntas como:

- ¿Qué aspectos resultaron más sorprendentes en las respuestas correctas?
- ¿De qué manera los datos del Observatorio TIAMAT pueden influir en las decisiones de conservación a largo plazo?

## Presentación y juego didáctico “El Observatorio TIAMAT y los Parques Nacionales ante el cambio global II. Ecosistemas”

K!

# El Observatorio TIAMAT y los Parques Nacionales ante el cambio global II. ECOSISTEMAS

### Descripción

Realización de un Kahoot interactivo titulado “[El Observatorio TIAMAT y los Parques Nacionales ante el cambio global II. Ecosistemas](#)”. Este Kahoot amplía la información sobre los ecosistemas y los retos que deben afrontar los Parques Nacionales con sistemas marinos ante el cambio global. Al finalizar el Kahoot, se llevará a cabo una reflexión y discusión sobre los efectos del cambio global en los ecosistemas y las estrategias de conservación.

### Instrucciones

#### CONSULTA PREVIA

[Enlace a la presentación](#)

- Antes de comenzar el Kahoot, se deberá revisar una presentación que recopila los conceptos clave del juego. Se puede utilizar esta presentación para introducir los contenidos a los y las participantes, preparándoles para consolidar los conocimientos durante el Kahoot.

#### PREPARACIÓN

- Asegurar el acceso a dispositivos con conexión a Internet para unirse al Kahoot. Proporcionar el código de acceso al juego.

#### REALIZACIÓN DEL KAHOOT

- [Ingresar al Kahoot](#) utilizando el código proporcionado y competir respondiendo preguntas relacionadas con los contenidos del Observatorio TIAMAT y el impacto del cambio global en los ecosistemas.
- Las preguntas del Kahoot cubrirán temas como la función de TIAMAT en la monitorización de ecosistemas, la identificación de amenazas como las olas de calor marinas, y la importancia de mantener la biodiversidad en los Parques Nacionales.

#### REFLEXIÓN Y DISCUSIÓN

Al finalizar el Kahoot, se revisarán las preguntas y respuestas clave.

Se fomentará la participación en la discusión con preguntas como:

- ¿Qué desafíos identificados en el Kahoot son más críticos para los ecosistemas?
- ¿De qué forma la monitorización continua de los ecosistemas marinos puede ayudar en la conservación a largo plazo?

# 3

## Evaluación



# 3

## Evaluación



La evaluación de esta unidad didáctica se centra en medir la participación activa, la comprensión conceptual y la aplicación práctica de los conocimientos sobre el Observatorio TIAMAT y su rol en la gestión sostenible de los Parques Nacionales. Se utilizarán rúbricas específicas para cada actividad, garantizando una valoración objetiva e integral del aprendizaje.

### Criterios de evaluación

- Rúbrica para la Actividad 1  
**Proyección y discusión del video del Observatorio TIAMAT**



**40% Participación activa:** evalúa el grado de contribución significativa en la discusión grupal.

**30% Comprensión de los conceptos:** mide la capacidad para articular y relacionar los conceptos discutidos.

**30% Trabajo en equipo:** valora la cooperación y la dinámica dentro del grupo.

- Rúbrica para la Actividad 2  
**Práctica con la herramienta Observatorio TIAMAT**



**40% Manejo de la herramienta:** evalúa la habilidad para navegar y utilizar eficazmente las funciones del Observatorio TIAMAT.

**40% Análisis de datos:** mide la capacidad para interpretar y analizar correctamente los datos obtenidos.

**20% Precisión en las respuestas:** valora la exactitud de las respuestas.

- Rúbrica para la Actividad 3  
**Kahoot “El Observatorio TIAMAT y los Parques Nacionales ante el cambio global I. Ciencia”**



**50% Conocimiento de los contenidos:** evalúa la precisión de las respuestas dadas en el Kahoot, reflejando la comprensión de los conceptos científicos y la función del Observatorio TIAMAT.

**30% Análisis crítico en la discusión:** mide la capacidad para reflexionar sobre las preguntas y respuestas del Kahoot.

**20% Participación en la discusión :** valora la participación activa en la discusión.

- Rúbrica para la Actividad 4  
**Kahoot “El Observatorio TIAMAT y los Parques Nacionales ante el cambio global II. Ecosistemas”**



**50% Conocimiento de los efectos del cambio global:** evalúa la precisión de las respuestas en el Kahoot, reflejando la comprensión de los impactos del cambio global en los ecosistemas marinos.

**30% Análisis crítico en la discusión:** mide la capacidad para reflexionar sobre las preguntas y respuestas del Kahoot.

**20% Participación en la discusión :** valora la participación activa en la discusión.

# 4

## Glosario de términos



# 4

## Glosario de términos



Esta sección presenta un glosario de términos clave diseñado para **facilitar la comprensión y aplicación** de conceptos esenciales a profesorado y alumnado de secundaria, personal científico, técnico y guías de la Red de Parques Nacionales, y personas dedicadas a la educación y divulgación científica.

Los términos permiten **integrar el conocimiento** sobre cambio global, conservación y tecnologías de monitorización, como el Observatorio TIAMAT, en **ámbitos educativos, la gestión sostenible de los parques y la comunicación y divulgación científica**.

### 1. Calidad del agua

#### Asignaturas del currículo de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO)

Biología y Geología.

#### Temas

Ecología acuática, recursos hídricos e impacto ambiental.

#### Significado

Conjunto de características físicas, químicas y biológicas del agua que determinan su aptitud para diferentes usos, incluida la vida acuática. Los parámetros incluyen la salinidad, temperatura y concentración de nutrientes.

#### Resumen

Se estudian las características físicas, químicas y biológicas del agua que determinan su aptitud para diferentes usos, incluida la vida acuática. Los y las estudiantes aprenden sobre parámetros como la salinidad, temperatura y concentración de nutrientes, y cómo estos afectan la salud de los ecosistemas acuáticos.

### 2. Cambio climático

#### Asignaturas de la ESO

Geografía e Historia, y Biología y Geología.

#### Temas

Climatología, impactos ambientales globales y ecología.

#### Significado

Alteración significativa y prolongada de los patrones climáticos de la Tierra, principalmente debido a actividades humanas como la quema de combustibles fósiles, que aumenta la concentración de gases de efecto invernadero.

#### Resumen

Se analiza la alteración significativa y prolongada de los patrones climáticos de la Tierra, principalmente debido a actividades humanas. En Geografía, se abordan los aspectos climáticos y sus impactos globales, mientras que en Biología y Geología, se profundiza en los efectos ecológicos y las posibles medidas de mitigación.

### 3. Cambio global

#### Asignaturas de la ESO

Biología y Geología.

#### Temas

Biodiversidad, cambios ambientales globales y conservación.

#### Significado

Conjunto de cambios ambientales a gran escala que incluyen el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la degradación de los ecosistemas, con efectos profundos a nivel planetario.

#### Resumen

Este concepto incluye la discusión sobre los cambios ambientales a gran escala, como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la degradación de ecosistemas. Los y las estudiantes aprenden sobre los efectos de estos cambios a nivel planetario y su importancia en la gestión ambiental.

## 4. Concentración de clorofila

### Asignaturas de la ESO

Biología y Geología.

### Significado

Medida de la cantidad de clorofila presente en un cuerpo de agua, que es un indicador de la biomasa de fitoplancton y, por lo tanto, de la productividad primaria en los ecosistemas acuáticos.

### Temas

Fotosíntesis, ecología acuática y calidad del agua.

### Resumen

Se estudia como un indicador de la biomasa de fitoplancton y la productividad primaria en los ecosistemas acuáticos. Este concepto se relaciona con el análisis de la salud de los ecosistemas marinos y de agua dulce.

---

## 5. Fenómenos extremos

### Asignaturas de la ESO

Geografía e Historia, y Biología y Geología

### Significado

Eventos climáticos o ambientales fuera de lo común, como olas de calor, tormentas intensas, o cambios drásticos en los niveles del mar, que pueden tener efectos devastadores en los ecosistemas.

### Temas

Climatología, riesgos naturales e impactos en los ecosistemas.

### Resumen

Los fenómenos como olas de calor, tormentas intensas y cambios drásticos en los niveles del mar se exploran dentro de la climatología y los riesgos naturales. Se analiza su impacto en los ecosistemas y en las sociedades humanas.

---

## 6. Método científico

### Asignaturas de la ESO

Física y Química, y Biología y Geología.

### Significado

Procedimiento sistemático para investigar fenómenos, adquirir nuevos conocimientos o corregir y ampliar conocimientos existentes, basado en la observación, formulación de hipótesis, experimentación y análisis.

### Temas

Investigación científica, experimentación, análisis de datos.

### Resumen

Los y las estudiantes aprenden a aplicar el método científico mediante la observación, formulación de hipótesis, experimentación y análisis de resultados. Este método es fundamental en la investigación científica en estas asignaturas.

---

## 7. Observatorio TIAMAT

### Asignaturas de la ESO

Biología y Geología (en proyectos interdisciplinarios).

### Significado

Plataforma que proporciona información actualizada del estado del mar y su variabilidad, a través de la monitorización y visualización automatizadas de variables e indicadores oceánicos, diseñada para apoyar la gestión sostenible y la conservación de los ecosistemas marinos en los Parques Nacionales.

### Temas

Monitorización ambiental y conservación de ecosistemas marinos.

### Resumen

Aunque el Observatorio TIAMAT es específico, su uso puede integrarse en proyectos interdisciplinarios para la monitorización y análisis de datos ambientales, complementando el estudio de los ecosistemas marinos y la teledetección.

---

## 8. Olas de calor marinas

### Asignaturas de la ESO

Biología y Geología.

### Significado

Fenómenos caracterizados por un aumento anormal y prolongado de la temperatura del agua en el océano, que pueden tener graves efectos en los ecosistemas marinos.

### Temas

Impactos climáticos, ecología marina y cambio climático.

### Resumen

Se estudian como parte de los impactos del cambio climático en los ecosistemas marinos. Los y las estudiantes analizan cómo estos fenómenos afectan la biodiversidad y la salud del océano.

---

## 9. Parques Nacionales

### Asignaturas de la ESO

Geografía e Historia, y Biología y Geología.

### Significado

Áreas naturales protegidas con el objetivo de conservar la biodiversidad y los paisajes de gran valor ecológico, científico y cultural, proporcionando además espacios para la investigación y la educación ambiental.

- **Parque Nacional Marítimo-Terrestre del Archipiélago de Cabrera:** Ubicado en el Mediterráneo, es uno de los ecosistemas mejor conservados, protegiendo una rica biodiversidad marina y terrestre, como praderas de posidonia y especies endémicas.
- **Parque Nacional Marítimo-Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia:** En el Atlántico, este parque resguarda islas y aguas ricas en biodiversidad, con ecosistemas marinos y terrestres, siendo un refugio para aves marinas y especies protegidas.
- **Parque Nacional de Doñana** (frente marino): Situado en la desembocadura del Guadalquivir, protege un frente marino vital para la biodiversidad y especies migratorias, con importantes hábitats marinos y terrestres.

### Temas

Conservación, biodiversidad y recursos naturales.

### Resumen

Se aborda la importancia de los Parques Nacionales en la conservación de la biodiversidad. Los y las estudiantes exploran su papel en la protección de recursos naturales y paisajes de gran valor ecológico.

---

## 10. Teledetección

### Asignaturas de la ESO

Tecnología, y Geografía e Historia.

### Significado

Técnica de obtención de información sobre la Tierra a través de sensores remotos, como satélites, que permite la monitorización y análisis de variables ambientales sin necesidad de contacto directo.

### Temas

Tecnologías de la información geográfica y monitorización ambiental.

### Resumen

Se introduce como una técnica de obtención de información sobre la Tierra a través de sensores remotos. Los y las estudiantes aprenden cómo se utiliza la teledetección para la monitorización y análisis de variables ambientales, sin necesidad de contacto directo.

---

## 11. Variables oceánicas esenciales

### Asignaturas de la ESO

Biología y Geología, y Tecnología.

### Significado

Las variables oceánicas esenciales (EOVs) son parámetros críticos que se monitorizan de forma continua para evaluar el estado del océano y su evolución ante factores naturales y humanos. Proporcionan datos clave para la gestión sostenible de los ecosistemas marinos.

### Asignaturas de la ESO

Monitorización ambiental, ecología marina, cambio climático, y tecnologías de la información geográfica.

### Resumen

Variables como la temperatura y la salinidad del mar son esenciales para entender el impacto de los cambios en el océano sobre los ecosistemas marinos y la biodiversidad. En Biología y Geología, se estudia su efecto en la salud marina y el cambio climático, mientras que en Tecnología se analizan las herramientas de monitorización para su gestión.

# 5

## Preguntas frecuentes



# 5

## Preguntas frecuentes



**¿Qué conocimientos previos deben tener los y las participantes antes de comenzar esta unidad?**

**¿Qué actividades prácticas se incluyen en la unidad didáctica y cómo se organizan?**

**¿Qué recursos adicionales pueden utilizarse para profundizar en los temas abordados en la unidad?**

**¿Qué hacer si los y las participantes tienen dificultades para entender los conceptos de teledetección?**

**¿Cómo abordar el desinterés de los y las participantes en los temas de cambio global y/o conservación?**

**¿Cómo solucionar problemas técnicos con la herramienta TIAMAT?**

**¿Cómo integrar la unidad didáctica del Observatorio TIAMAT en el currículo de Biología y Geología, Geografía e Historia, Física y Química, y Tecnología?**

Este apartado proporciona respuestas a las preguntas más comunes que pueden surgir al implementar esta unidad didáctica. Aquí se abordan aspectos clave para garantizar que la experiencia educativa sea fluida y efectiva, tanto en términos de los conocimientos previos requeridos como de la organización de las actividades y la integración de recursos adicionales.

### Respuestas

Es recomendable que los y las participantes tengan conocimientos básicos sobre cambio climático, biodiversidad y funcionamiento de los ecosistemas, así como una familiaridad general con herramientas tecnológicas.

La unidad incluye actividades como proyección de vídeos, discusiones grupales, ejercicios prácticos con la herramienta TIAMAT y juegos didácticos (Kahoots), todas diseñadas para fomentar un aprendizaje activo y colaborativo entre los y las participantes.

Se recomienda utilizar los materiales complementarios incluidos en el Anexo III, como recursos divulgativos y lecturas recomendadas.

Utilizar ejemplos visuales, como imágenes de satélite, o analogías, como comparar la teledetección con el uso de drones para capturar imágenes desde el aire, para facilitar la comprensión.

Involucrar a los y las participantes en discusiones sobre temas actuales y relevantes, utilizar recursos multimedia interactivos y conectar los contenidos con situaciones reales que afecten su entorno local.

Verificar que el dispositivo esté conectado a Internet y que el navegador esté actualizado. Si los problemas persisten, intentar reiniciar el navegador. Para problemas continuos, contactar con [tiamat@socib.es](mailto:tiamat@socib.es).

Esta unidad didáctica permite abordar conceptos clave en varias asignaturas: en Biología y Geología, se estudian la calidad del agua y el impacto del cambio climático en los ecosistemas; en Geografía e Historia, se analizan fenómenos extremos y cambios globales; en Física y Química, se explora el método científico y se investigan los cambios físicos y químicos asociados al clima; y en Tecnología, se aborda la teledetección y el uso de herramientas digitales para la monitorización ambiental.

# 6

## Recursos complementarios



# 6

## Recursos complementarios



### Recursos divulgativos del Observatorio TIAMAT

Esta sección recopila una serie de recursos para complementar y enriquecer la unidad didáctica, proporcionando tanto material visual como lecturas que faciliten una comprensión más profunda de los temas tratados.

### Página web del Observatorio TIAMAT

- <https://www.observatoriotiamat.es/>
- Ribot, L., Rodríguez, R., Juza, M., Ortiz, V., & Gómez, A.G. (2024). [TIAMAT: un observatorio marino del cambio global en la Red de Parques Nacionales para mejorar su gestión y conservación](#) [Punto de Libro]
- Ribot, L., Rodríguez, R., Juza, M., Ortiz, V., & Gómez, A.G. (2023). [TIAMAT: un observatorio marino del cambio global en la Red de Parques Nacionales para mejorar su gestión y conservación](#) [Póster]
- Ribot, L., Rodríguez, R., Juza, M., Ortiz, V., & Gómez, A.G. (2023). [TIAMAT: un observatorio marino del cambio global en la Red de Parques Nacionales para mejorar su gestión y conservación](#).
- Otros: [Enlace a la sección de Recursos educativos](#).

### Lecturas recomendadas

- Guías de los Parques Nacionales:
  - [Parque Nacional Marítimo-Terrestre del Archipiélago de Cabrera](#)
  - [Parque Nacional Marítimo-Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia](#)
  - [Parque Nacional de Doñana](#)
- Mini-portales temáticos del Centro Nacional de Educación Ambiental (CENEAM), que proveen una selección de recursos variados sobre temas ambientales, organizados desde una perspectiva educativa, de manera que pueda ser de utilidad a aquellas personas que trabajan en educación, comunicación y participación ambiental.
  - [Educación y Comunicación frente al Cambio Climático](#).
  - [Educación y Comunicación para la Conservación de la Biodiversidad](#)
- Proyecto [Educación Guiada por la Evidencia](#) de la FECYT, destinado a reducir la brecha existente entre la investigación educativa y la práctica en el aula.
- [Recursos de divulgación del Sistema de Observación y Predicción Costero de las Illes Balears \(ICTS SOCIB\)](#): infografías, vídeos, pódcast, unidades didácticas y aplicaciones multimedia, que presentan el océano como un recurso educativo e inspirador.



**Proyecto 2715/2021** (Observatorio TIAMAT) financiado por el Organismo Autónomo Parques Nacionales del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

