

## SITUACION DE APRENDIZAJE II

# Investigando lo desconocido. Contaminantes Orgánicos Persistentes Emergentes.

### Objetivos

**General:** Analizar de forma crítica y sistémica los contaminantes emergentes profundizando en los retardantes de llama.

**Específicos:**

- 1.1 Caracterizar los contaminantes orgánicos persistentes COP emergentes y profundizar en la presencia y utilización de los retardantes de llama y compuestos perfluorados en nuestra vida cotidiana.
- 1.2 Identificar las principales fuentes de emisión y el grado de transferencia ambiental de los COP.
- 1.3 Reflexionar sobre los riesgos para la salud y para la sostenibilidad de los ecosistemas.
- 1.4 Comprender los mecanismos que regulan el uso de los COP.
- 1.5 Realizar propuestas para disminuir el riesgo asociado a los COP y COP emergentes.

### Planificación

- **Fase 1: Explicación de la propuesta didáctica:** se explica al grupo en qué consiste un modelo de clase invertida o flipped classroom. En dicho modelo el profesorado pasa a ser un facilitador del proceso y el alumnado adopta el rol de transmisor de conocimientos hacia el resto de compañeros (habitualmente ocupado por el/la profesor/a). Todas las sesiones van a estructurarse en tres partes:
  - **Trabajo previo:** el alumnado preparará contenidos teóricos en su hogar (revisión de un breve vídeo) que luego utilizará en la sesión en el aula.
  - **Trabajo en el aula en grupos:** los estudiantes consultan al docente en la primera parte de la sesión en clase las dudas derivadas del visionado del vídeo y repasan algunos contenidos a través de la gamificación. A continuación, se divide la clase en grupos y cada uno realizará una actividad más práctica de integración de dichos contenidos teóricos.
  - **Trabajo de exposición:** cada grupo presentará a sus compañeros los resultados de su actividad ejerciendo el rol del profesorado, resolviendo dudas que puedan surgir y elaborando las pruebas o preguntas de evaluación sobre los contenidos que han explicado.
- **Fase 2: Contaminantes emergentes y su regulación, el Convenio de Estocolmo**
  - Actividad 1: Visionado de un vídeo 1 (20 min). En este audiovisual un investigador de la Unidad de COP y contaminantes emergentes en medio ambiente del CIEMAT va a

explicar qué son los COP y COP emergentes y cómo se regulan a través del Convenio de Estocolmo.

- Actividad 2: Juegos de repaso sobre los contenidos del vídeo 1.
- Actividad 3: Webquest para profundizar en el Convenio de Estocolmo y puesta en común de resultados.

○ **Fase 3: Cómo se analizan los contaminantes emergentes**

- Actividad 4: Visionado de un vídeo 2 (20 min). En este audiovisual un investigador del CIEMAT va a explicar cuáles son las fases del método científico.
- Actividad 5: Conexión on-line con un investigador del CIEMAT que va a explicar su trabajo a través de la presentación del Proyecto CEMEF (objetivos, metodológica, financiación, etc.). Profundizará en la diferencia en el trabajo de campo y de laboratorio (mostrando en dicha charla los principales equipos de su laboratorio), explicando cómo desarrollan los procesos de recogida de muestras, análisis, tratamiento de datos y publicación de resultados.
- Actividad 6: Repaso de los contenidos abordados a través de juegos on-line. Los estudiantes también deben seleccionar posibles preguntas para el proceso de evaluación a partir de la información de la charla.

○ **Fase 4: Contaminantes orgánicos emergentes: retardantes de llama y compuestos perfluorados**

- Actividad 7: Visionado de un vídeo 3 (20 min). En este audiovisual un investigador del CIEMAT va explicar la problemática asociada a los retardantes de llama y los compuestos perfluorados, los riesgos asociados a su uso, su regulación y sustitución.
- Actividad 8: Investigación en grupos de los principales usos de los retardantes de llama, compuestos perfluorados. Presencia en la vida cotidiana y rutas de incorporación en el cuerpo humano. A continuación, se realiza la puesta en común de dichas investigaciones.
- Actividad 9: Evaluación de los contenidos de la charla a través de un formulario o KAHOOT que debería ser diseñado a partir de las preguntas elaboradas por los propios estudiantes en la actividad 3, 6 y 8.

## Temporización por fases

	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4 y 5
Fase 1	Explicación de la propuesta			
Fase 2		Regulación de los contaminantes emergentes		
Fase 3			Cómo se analizan los contaminantes emergentes	
Fase 4				Retardantes de llama y compuestos perfluorados Evaluación

## Transversalidad

Se puede fomentar el trabajo interdisciplinar solicitando la colaboración de otros docentes en materias que abordan saberes básicos útiles para el debate:

- Planteamiento de preguntas que puedan ser respondidas o contrastadas utilizando métodos científicos en Biología y Geología.
- Supervisión en la preparación de la presentación sobre las rutas de incorporación de los retardantes de llama en el cuerpo humano en Biología y Geología.
- Profundización en las relaciones de ecoddependencia que se establecen a nivel de sistema y en el desarrollo de hábitos más sostenibles en Valores Cívicos y Éticos.

## Recursos de ampliación

- Webquest: Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo y del Reglamento (CE) Nº 850/2004, sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes  
[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/productos-quimicos/actualizacion2019pnadecop\\_tcm30-508025.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/productos-quimicos/actualizacion2019pnadecop_tcm30-508025.pdf)
- Programa del Escarabajo Verde: “Mejor no saber”: <https://youtu.be/0-PVz37YeNw>
- Convenio de Estocolmo: [www.pops.int](http://www.pops.int)

## ANEXO I: Vinculación de la unidad didáctica con el currículo oficial.

Materias donde se puede desarrollar siguiendo el Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de Educación Secundaria Obligatoria.

### Física y química:

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

C.E.2. Expresar las observaciones realizadas por el alumnado en forma de preguntas, formulando hipótesis para explicarlas y demostrando dichas hipótesis a través de la experimentación científica, la indagación y la búsqueda de evidencias, para desarrollar los razonamientos propios del pensamiento científico y mejorar las destrezas en el uso de las metodologías científicas.

- Cr. Ev. 2.1 Emplear las metodologías propias de la ciencia en la identificación y descripción de fenómenos científicos a partir de situaciones tanto observadas en el mundo natural como planteadas a través de enunciados con información textual, gráfica o numérica.
- Cr. Ev. 2.3 Aplicar las leyes y teorías científicas más importantes para validar hipótesis de manera informada y coherente con el conocimiento científico existente, diseñando los procedimientos experimentales o deductivos necesarios para resolverlas y analizando los resultados críticamente.

- C.E.4. Utilizar de forma crítica, eficiente y segura plataformas digitales y recursos variados, tanto para el trabajo individual como en equipo, para fomentar la creatividad, el desarrollo personal y el aprendizaje individual y social, mediante la consulta de información, la creación de materiales y la comunicación efectiva en los diferentes entornos de aprendizaje.

- Cr. Ev. 4.1 Utilizar de forma eficiente recursos variados, tradicionales y digitales, mejorando el aprendizaje autónomo y la interacción con otros miembros de la comunidad educativa, de forma rigurosa y respetuosa y analizando críticamente las aportaciones de cada participante.
- Cr. Ev. 4.2 Trabajar de forma versátil con medios variados, tradicionales y digitales, en la consulta de información y la creación de contenidos, seleccionando y empleando con criterio las fuentes y herramientas más fiables, desechando las menos adecuadas y mejorando el aprendizaje propio y colectivo.

- C.E.5. Utilizar las estrategias propias del trabajo colaborativo, potenciando el crecimiento entre iguales como base emprendedora de una comunidad científica crítica, ética y eficiente, para comprender la importancia de la ciencia en la mejora de la sociedad, las aplicaciones y repercusiones de los avances científicos, la preservación de la salud y la conservación sostenible del medio ambiente.

- Cr. Ev. 5.1 Establecer interacciones constructivas y coeducativas, emprendiendo actividades de cooperación e iniciando el uso de las estrategias propias del trabajo colaborativo, como forma de construir un medio de trabajo eficiente en la ciencia.

- C.E.6. Comprender y valorar la ciencia como una construcción colectiva en continuo cambio y evolución, en la que no solo participan las personas dedicadas a ella, sino que también requiere de una interacción con el resto de la sociedad, para obtener resultados que repercutan en el avance tecnológico, económico, ambiental y social.

- Cr. Ev. 6.1 Reconocer y valorar, a través del análisis histórico de los avances científicos logrados por mujeres y hombres, así como de situaciones y contextos actuales (líneas de investigación, instituciones científicas, etc.), que la ciencia es un proceso en permanente construcción y que esta tiene repercusiones e implicaciones importantes sobre la sociedad actual.

## SABERES BÁSICOS

- A. Las destrezas científicas básicas.

- Trabajo experimental y proyectos de investigación: estrategias en la resolución de problemas y el tratamiento del error mediante la indagación, la deducción, la búsqueda de evidencias y el razonamiento lógico-matemático, haciendo inferencias válidas de las observaciones y obteniendo conclusiones que vayan más allá de las condiciones experimentales para aplicarlas a nuevos escenarios.
- Diversos entornos y recursos de aprendizaje científico como el laboratorio o los entornos virtuales: materiales, sustancias y herramientas tecnológicas.
- Valoración de la cultura científica y del papel de científicos y científicas en los principales hitos históricos y actuales de la física y la química para el avance y la mejora de la sociedad
- La materia.
- Sistemas materiales: resolución de problemas y situaciones de aprendizaje diversas sobre las disoluciones y los gases, entre otros sistemas materiales significativos.
- Introducción a la nomenclatura orgánica: denominación de compuestos orgánicos monofuncionales a partir de las normas de la IUPAC como base para entender la gran variedad de compuestos del entorno basados en el carbono.
- E. El cambio.
- Descripción cualitativa de reacciones químicas de interés: reacciones de combustión, neutralización y procesos electroquímicos sencillos, valorando las implicaciones que tienen en la tecnología, la sociedad o el medioambiente.