



Diseño biomimético para el desarrollo de competencias en sostenibilidad en la formación profesional

KA220-VET-00620D4B

**KA220-VET - Asociaciones de cooperación en la educación y formación
profesional**

WP3 Módulos de formación sobre diseño de procesos de biomimética



**Co-funded by
the European Union**

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

D3.1 Kit de aprendizaje autorregulado

Información del documento	
Referencia del proyecto	2023-1-EL01-KA220-VET-000158477
Entregable	D.3.1 Kit de aprendizaje autorregulado
Nivel de difusión	Público
Fecha	12.05.2025
Versión del documento	4
Estado	Final
Compartir	CC-BY-NC-ND
Autores	Ioana Andreea ȘTEFAN, ATS Ancuța Florentina GHEORGHE, ATS Antoniou ȘTEFAN, ATS
Revisores	Hariklia TSALAPATA, Universidad de Tesalia



Co-funded by
the European Union

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

Colaboradores

Christina Taka, Universidad de Tesalia

Olivier Heidmann, Universidad de Tesalia

Nadia Vlachoutsou, Universidad de Tesalia

Konstantinos Katsimantes, Universidad de Tesalia

Sotiris Evaggelou, Universidad de Tesalia

Apostolos Fotopoulos, Universidad de Tesalia

Ahu Simsek, Instituto de Formación Profesional y Técnica Anatolia de Yakacık

Stella Regolli, Etudes et Chantiers Córcega ILE

Laura Trevisian, INFODEF

María Fernández, INFODEF

Carlos Vaz de Carvalho, Campus Virtual

Marlene Faria, Campus Virtual



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

Contenido

Colaboradores	3
1. Introducción	6
2. El kit de aprendizaje autorregulado de Let's Mimic	8
2.1 El enfoque educativo del aprendizaje autorregulado	8
2.2 Beneficios y retos del aprendizaje autorregulado	11
2.2.1 Beneficios clave del aprendizaje autorregulado (SRL)	11
2.2.2 Principales retos en la adopción e implementación del SRL	13
2.2 Kit «Let's Mimic SRL»	14
3. Unidades de SRL de Let's Mimic	20
3.1 Retos y soluciones inspirados en la naturaleza	20
3.1.1 Retos y soluciones de Let's Mimic - Rumanía	21
3.1.2 Imitemos los retos y las soluciones - Francia	28
3.1.3 Imitemos los retos y las soluciones - Grecia	31
3.1.4 Imitemos los retos y las soluciones - Portugal	35
3.1.5 Imitemos los retos y las soluciones - España	39
3.1.6 Imitemos los retos y las soluciones - Turquía	43
3.2 Casos prácticos de «Let's Mimic»	46
3.2.1 Casos prácticos de «Let's Mimic» - Portugal	46
3.2.2 Casos prácticos de «Let's Mimic» - Francia	48
3.2.3 Estudios de caso «Let's Mimic» - Grecia	50
3.2.4 Casos prácticos de «Let's Mimic» - Pomania	52
3.2.5 Casos prácticos de «Let's Mimic»: Turquía	56



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

3.2.6 Casos prácticos de «Let's Mimic» - España	58
3.3 Síntesis de los temas de «Let's Mimic»	60
3.2.1 Retos y soluciones	60
3.2.2 Estudios de caso	64
4. Evaluación de la SRL	68
4.1 Actividades interactivas H5P para la autoevaluación	68
4.2 Ventajas de utilizar H5P para la autoevaluación	70
6. Conclusiones.....	72
Referencias	73
Anexos	75
Anexo I – Plantilla para documentar un reto.....	75
Anexo II: Plantilla para documentar una solución	77
Anexo III – Retos de Let's Mimic.....	80
Anexo IV – Soluciones de Let's Mimic	80
Anexo V – Estudios de caso de Let's Mimic	80



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

1. Introducción

Desde hace mucho tiempo, los seres humanos han buscado inspiración en la naturaleza y han desarrollado soluciones funcionales y respetuosas con el medio ambiente. La biomímesis ha surgido en los últimos años como una filosofía de diseño y se ha consolidado como un enfoque viable que inspira a las mentes creativas e impulsa la innovación humana. Los diseños biomiméticos se crean teniendo en cuenta tanto los objetivos de sostenibilidad como la búsqueda de soluciones rentables. Estos diseños utilizan plantas, animales y formas inspiradas en la naturaleza para abordar los retos a los que nos enfrentamos como individuos y sociedades, resolviendo así problemas humanos complejos. Dotar a los estudiantes de las habilidades que les permitan aprovechar los organismos y procesos naturales para impulsar la innovación de manera eficaz se ha convertido en una prioridad en la educación.

El proyecto LET'S MIMIC invierte en el desarrollo de habilidades que permitan a las generaciones futuras crear diseños sostenibles que imiten el uso eficiente de los recursos de la naturaleza, reduzcan los residuos y disminuyan el impacto medioambiental.

El kit de aprendizaje autorregulado (SRL) de LET'S MIMIC tiene como objetivo promover las habilidades de sostenibilidad a través del diseño de procesos de biomimética mediante retos educativos, soluciones y casos prácticos para desarrollar habilidades de sostenibilidad. Los alumnos de FP trabajarán de forma colaborativa en la plataforma LET'S MIMIC y/o de forma individual para aplicar los pasos de la metodología de diseño biomimético.

Los retos, las soluciones y los casos prácticos se basan en problemas de la vida real y requieren la aplicación de competencias del siglo XXI, como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y analítico y el pensamiento creativo, así como el uso de las TIC y enfoques multidisciplinares de las materias STEM. Las soluciones, por su naturaleza, se han elegido para reflejar el nivel de edad y conocimientos de los alumnos de FP.

El documento incluye las siguientes secciones:



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

- **El capítulo 1** ofrece una visión general del papel de este producto dentro del flujo de trabajo del proyecto y del enfoque adoptado.
- **El capítulo 2** describe el enfoque de SRL del proyecto y las ventajas y retos de modelar los patrones autorregulados en la plataforma Let's Mimic.
- **El capítulo 3** detalla los ejemplos de retos y soluciones inspirados en la naturaleza que se han documentado en el proyecto y que conformarán el SRL y otros procesos de aprendizaje durante la fase piloto. También presenta ejemplos de casos prácticos de biomimética identificados y validados como base para el aprendizaje basado en la investigación.
- **El capítulo 4** documenta la evaluación de los procesos de SRL modelados en la plataforma Let's Mimic.
- **El capítulo 5** sintetiza las principales conclusiones de la fase de documentación del kit de SRL.



Co-funded by
the European Union

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

2. El kit de aprendizaje autorregulado de Let's Mimic

Desde una perspectiva de biomimética, la adopción de prácticas de SRL constituye la columna vertebral para desarrollar hábitos y habilidades clave que ayuden a los adolescentes, el principal grupo destinatario del proyecto Let's Mimic, a adoptar y aplicar la metodología de la biomimética. Este enfoque está en consonancia con el desarrollo y la consolidación de habilidades complejas de formulación y resolución de problemas.

2.1 El enfoque educativo del aprendizaje autorregulado

La evolución del entorno de aprendizaje controlado por el profesor hacia la inclusión de una educación en línea más autodirigida ha puesto de relieve la necesidad de que los alumnos de todas las edades desarrollen habilidades de aprendizaje autorregulado, tales como el establecimiento de objetivos, la autocontrol, la autoevaluación, la planificación estratégica, la automotivación, la gestión del tiempo, la autorreflexión, la gestión de recursos, la adaptabilidad y la metacognición.

Los entornos de SRL tienen como objetivo modelar patrones de aprendizaje instintivos y no forzados, animando a los alumnos a asumir la responsabilidad de su aprendizaje, tomar la iniciativa, diagnosticar sus necesidades de aprendizaje, formular sus objetivos de aprendizaje, identificar recursos que apoyen un proceso de aprendizaje adecuado, aplicar estrategias de aprendizaje apropiadas y evaluar los resultados del aprendizaje. Los alumnos pueden planificar su aprendizaje y progresar a su propio ritmo. Estos entornos aprovechan la curiosidad del alumno y construyen hábitos valiosos que fomentan los procesos de aprendizaje a lo largo de toda la vida. La autorregulación tiene un significado más profundo en la adolescencia, ya que se refiere a la capacidad de seleccionar y perseguir objetivos personalmente significativos y metas valoradas por la sociedad.



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

Las teorías de la autorregulación han explorado diferentes dimensiones de impacto y, en lo que respecta al grupo destinatario de Let's Mimic, han examinado, por ejemplo, cómo la SRL se integra con otros aspectos y actividades clave de la vida adolescente [1], como los deberes, la actividad física en el tiempo libre y la reflexión sobre el propósito de la vida. Además, tal y como destaca [2], la adolescencia presenta nuevos retos para la maduración de los procesos de autorregulación, ya que surge una gama más amplia de experiencias cognitivas, emocionales y sociales, junto con mayores exigencias y oportunidades sociales y de la sociedad.

Tres componentes principales definen el proceso de autorregulación [3]:

- **Establecimiento de metas**, en el que el individuo define objetivos y planifica cómo alcanzarlos.
- **Supervisión** de las discrepancias entre los objetivos y la situación actual.
- **La puesta en práctica de** un comportamiento coherente con las metas para reducir la discrepancia entre el comportamiento y las metas.

Las actividades de aprendizaje autorregulado forman un proceso cíclico. Los estudiantes aprenden a planificar una tarea o una sucesión de tareas, supervisar su rendimiento y evaluar el resultado obtenido. Estos pasos se repiten, y los estudiantes aprenden a reflexionar, ajustarse, prepararse para el siguiente proceso y comenzar una nueva tarea. El proceso de SRL no es único para todos; debe adaptarse a los propósitos, necesidades y tareas de aprendizaje específicas de cada individuo [4, 5].



Co-funded by
the European Union

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

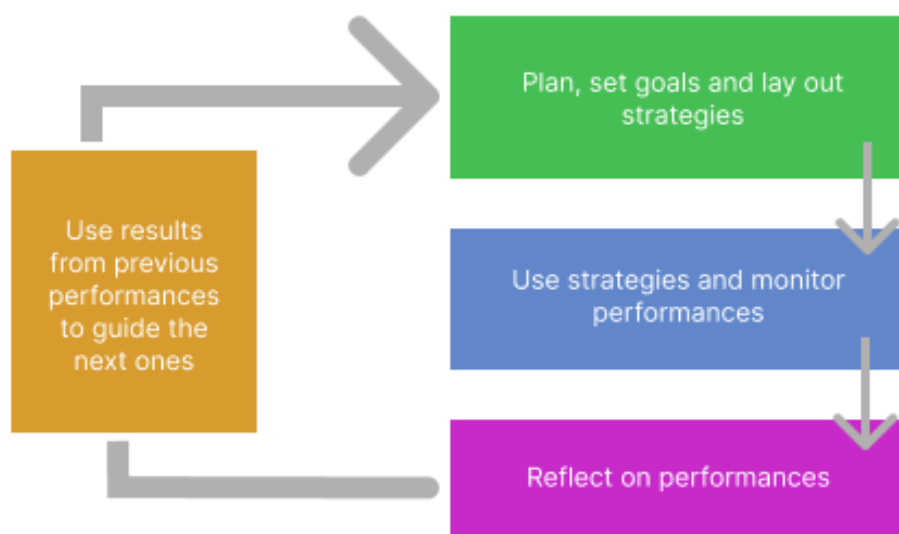


Figura1. El ciclo del aprendizaje autorregulado [5]

La tecnología se utiliza cada vez más para orientar, apoyar y mejorar los procesos de aprendizaje autorregulado [6]. Puede abordar diversas facetas de la autorregulación, como el establecimiento de objetivos, la planificación, el seguimiento, el conocimiento metacognitivo, la atención y el control de las emociones [7].

En el marco del proyecto «Let's Mimic», estamos analizando cómo las herramientas digitales pueden proporcionar acceso directo a los datos analíticos del aprendizaje personal y cómo dichas herramientas pueden mejorar la capacidad de los alumnos para comprender y actuar en función de la retroalimentación recibida, lo que contribuye a potenciar la autonomía de los estudiantes y a facilitar un cambio de comportamiento a largo plazo [8], además de sentar las bases para un apoyo personalizado más eficaz [9].

El éxito de la adopción de herramientas de aprendizaje digitales depende en gran medida de su capacidad para contribuir a la satisfacción de los alumnos y respaldar su motivación. La motivación es la fuerza motriz que impulsa el mantenimiento de una participación significativa y activa en el proceso de aprendizaje y las prácticas de autorregulación [10].



**Co-funded by
the European Union**

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

2.2 Beneficios y retos del aprendizaje autorregulado

El aprendizaje autorregulado (SRL) ofrece numerosas ventajas, pero también plantea retos, que se identifican y abordan en la fase de diseño de los contenidos de aprendizaje y en la plataforma Let's Mimic.

2.2.1 Beneficios clave del aprendizaje autorregulado (SRL)

1. Mejora del rendimiento académico.

- Los alumnos que practican el SRL tienden a alcanzar un mayor éxito académico gracias a una mejor planificación, seguimiento y reflexión sobre sus procesos de aprendizaje. Estos alumnos asumen la responsabilidad de su aprendizaje y suelen mostrarse más maduros en la consecución de sus objetivos.
- El SRL anima a los estudiantes a fijarse objetivos personales y a asumir la responsabilidad de su aprendizaje, lo que puede aumentar la motivación intrínseca y el compromiso.

2. Mejor gestión del tiempo.

- Al ser responsables de definir sus metas y planificar sus horarios de estudio, los alumnos pueden gestionar su tiempo de forma más eficaz, equilibrando las responsabilidades académicas y personales de manera más eficiente.

3. Mayor autonomía.

- El SRL fomenta la independencia, lo que permite a los alumnos ser más autosuficientes y depender menos de la orientación externa.

4. Mejora de las habilidades metacognitivas.

- Los alumnos desarrollan mejores habilidades metacognitivas, como la autoevaluación y la autorreflexión, cruciales para lograr la eficiencia durante las actividades de aprendizaje a lo largo de la vida.



Co-funded by
the European Union

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

Para que se implementen de manera eficaz, las iniciativas de SRL y las herramientas de apoyo deben tener en cuenta los componentes clave que dan forma y guían el proceso de aprendizaje:

- **Establecimiento de objetivos:** los estudiantes aprenden a fijar objetivos específicos y alcanzables para sus tareas de aprendizaje.
- **Autocontrol:** Los estudiantes pueden comprobar regularmente su progreso y ajustar sus estrategias.
- **Autoevaluación:** Las rutas de aprendizaje incorporan actividades que requieren que los estudiantes evalúen su comprensión y rendimiento.
- **Planificación estratégica:** Los alumnos adquieren hábitos para elaborar y aplicar estrategias de aprendizaje eficaces adaptadas a sus necesidades individuales.
- **Gestión del tiempo:** Los alumnos elaboran horarios y establecen prioridades entre las tareas para gestionar su tiempo de manera eficiente.
- **Reflexión:** Los alumnos aprenden a reflexionar sobre sus experiencias y resultados de aprendizaje para identificar áreas de mejora.
- **Uso de la tecnología:** El proceso de aprendizaje integra herramientas y aplicaciones que apoyan el aprendizaje autorregulado (SRL), como agendas, recordatorios y plataformas educativas.

El aprendizaje autorregulado es crucial porque facilita un aprendizaje eficaz y el crecimiento personal. Puede empoderar a los alumnos para que mejoren su rendimiento académico al promover la autorreflexión. A través de esta autoevaluación y gestión de recursos, se espera que los estudiantes puedan desarrollar una comprensión más refinada de cómo abordar las tareas de aprendizaje y mejorar sus técnicas de estudio. Para ser claros, no se trata simplemente de obtener mejores notas, sino del hecho de que este enfoque también puede influir positivamente en el bienestar mental del estudiante, permitiéndole sentir un mayor control sobre su rendimiento y experimentar menos estrés, especialmente durante los exámenes.



Co-funded by
the European Union

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

2.2.2 Principales retos en la adopción e implementación del SRL

1. Falta de motivación.

- Algunos alumnos pueden tener dificultades para mantener la motivación, especialmente si no ven resultados inmediatos o si la materia les resulta poco interesante. Las actividades de SRL deben incorporar suficiente variedad y estímulos para despertar la curiosidad, motivar a los alumnos y equilibrar su implicación a largo plazo.

2. Dificultad en la autoevaluación.

- Evaluar con precisión la propia comprensión y el progreso puede resultar complicado, lo que puede llevar a un exceso de confianza o a subestimar las capacidades. La evaluación del APR debe diseñarse para indicar el progreso y las oportunidades de mejora.

3. Problemas de gestión del tiempo.

- A pesar del potencial para una mejor gestión del tiempo, a algunos alumnos les puede resultar difícil comprometerse con sus horarios y gestionar su tiempo de forma eficaz, especialmente en el caso de actividades a largo plazo.

4. Distracciones.

- En entornos de aprendizaje semipresencial o en línea, los alumnos pueden enfrentarse a numerosas distracciones procedentes de las redes sociales y otras actividades en línea, lo que dificulta su concentración y productividad.

5. Gran autodisciplina.

- El aprendizaje autónomo requiere un alto nivel de autodisciplina y compromiso, que no todos los alumnos poseen o son capaces de desarrollar fácilmente. El aprendizaje colaborativo crea un buen entorno que puede estimular hábitos constantes.



Co-funded by
the European Union

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

6. Apoyo limitado.

- Sin el apoyo adecuado de los profesores o compañeros, los alumnos pueden tener dificultades para aplicar eficazmente las estrategias de SRL, especialmente en las primeras etapas. Crear el entorno adecuado para estimular un SRL eficiente es fundamental para alcanzar el éxito.

Al comprender estos beneficios y retos, los educadores y los alumnos pueden colaborar para crear entornos de apoyo que mejoren la eficacia del SRL. También es esencial tener en cuenta que la planificación del SRL debe ser a largo plazo para obtener resultados consistentes.

2.2 Kit «Let's Mimic SRL»

El aprendizaje autorregulado (SRL) fomenta la autonomía del alumno y las habilidades de aprendizaje permanente. El proyecto «Let's Mimic» exploró y conceptualizó los procesos de autorregulación para facilitar el cambio de comportamiento en el ámbito medioambiental. El kit tiene como objetivo facilitar la comprensión, la adopción y la aplicación de los pasos del marco de biomimética.

El kit de aprendizaje autorregulado Let's Mimic está diseñado para ayudar a los alumnos a tomar el control de su trayectoria educativa, apoyando actividades clave como la planificación, el seguimiento y la reflexión sobre los logros de aprendizaje. El kit de SRL se implementa en la plataforma Let's Mimic y cuenta con el respaldo de funciones como:

1. Opciones para establecer objetivos.

- **Planificadores, calendarios y componentes para el establecimiento de objetivos:** la plataforma ofrece acceso a un calendario en línea para ayudar a los estudiantes a establecer y realizar un seguimiento de sus objetivos académicos y personales. Los alumnos pueden utilizar el calendario de la plataforma para definir objetivos a corto y largo plazo.



Co-funded by
the European Union

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

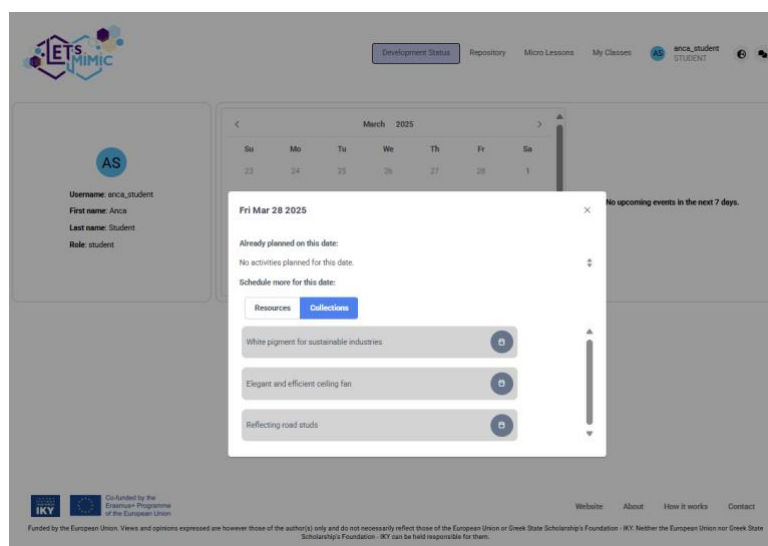


Figura2. Plataforma Let's Mimic: planificador

2. Herramientas de seguimiento.

- **Listas de verificación:** los alumnos pueden utilizar los puntos de control establecidos en su calendario para realizar un seguimiento de las tareas diarias y del progreso.

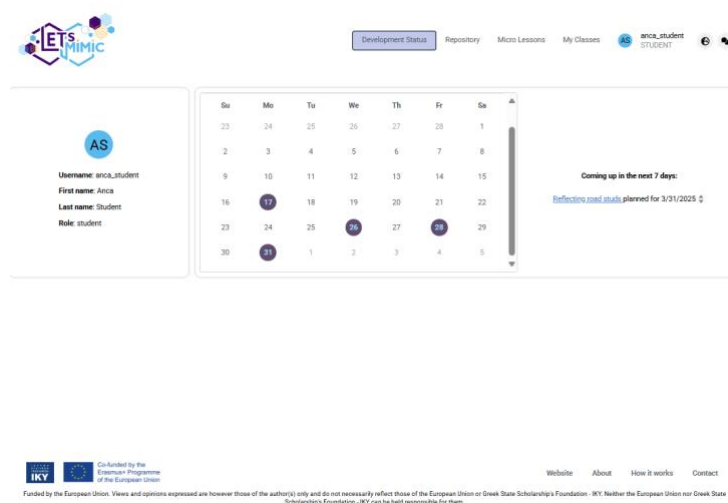


Figura3. Plataforma Let's Mimic: calendario

- **Formularios de autoevaluación:** Las herramientas de análisis de la plataforma ayudan a los alumnos a evaluar regularmente su comprensión y rendimiento.

3. Herramientas de reflexión.

- **Perfiles de usuario/Diarios:** Los alumnos pueden hacer un seguimiento de su historial de aprendizaje y reflexionar sobre las experiencias y los resultados del



Co-funded by
the European Union

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

aprendizaje. El perfil de usuario ofrece una visión general de la planificación y los logros del alumno.

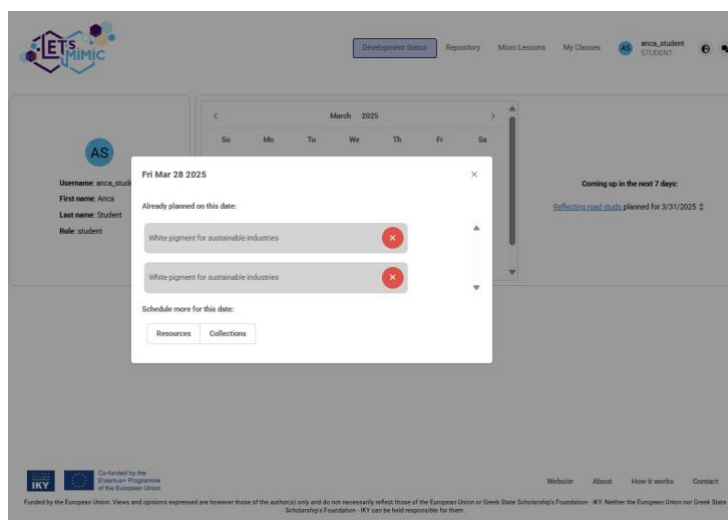


Figura4. Plataforma Let's Mimic: programación

- **Comentarios:** Los alumnos pueden utilizar el chat de la plataforma para recabar comentarios de sus compañeros y profesores.

4. Materiales de apoyo al estudio.

- **Diseño de mapas conceptuales/mapas mentales:** La plataforma se ha estructurado basándose en el Marco de Biomimética. Se han utilizado los pasos de dicho marco para organizar y visualizar la información. Estos pasos pueden ampliarse o reducirse para facilitar la revisión rápida y la memorización de los conceptos clave.

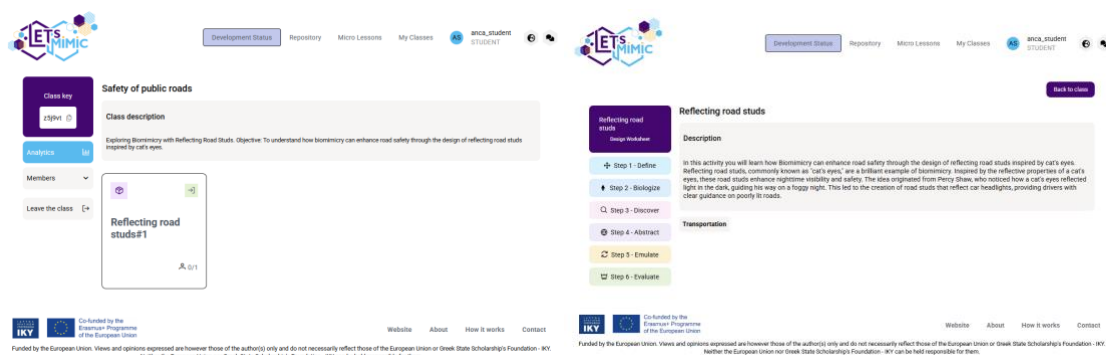


Figura5. Plataforma Let's Mimic: diseño biomimético



Co-funded by
the European Union

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

5. Gestión del tiempo.

- El calendario disponible en la plataforma ayuda a los alumnos a gestionar eficazmente sus sesiones de estudio, mientras que el componente de análisis les ayuda a controlar el tiempo dedicado a las diferentes tareas. Esta función fomenta la responsabilidad del alumno, mejora la eficiencia en la planificación y el control de tareas específicas y maximiza la eficacia de los esfuerzos individuales. Junto con los sistemas de recompensas, puede aumentar la capacidad de aprendizaje para autogestionar actividades y aumentar la motivación.

6. Gamificación y motivación.

- **Sistema de recompensas:** La plataforma integra mecánicas de gamificación y recompensas por los logros para mantener a los alumnos motivados a lo largo de los itinerarios de SRL. El sistema de recompensas es un valioso mecanismo de SRL para fomentar la motivación y reforzar el aprendizaje.

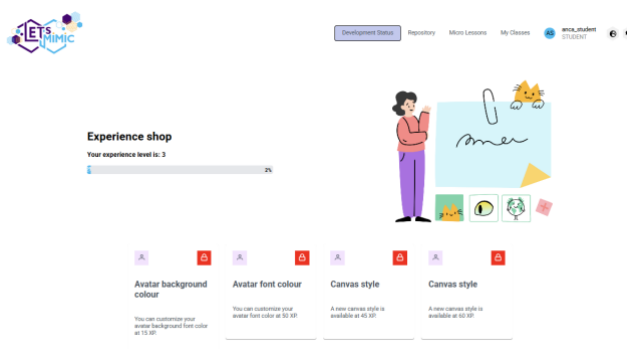


Figura6. Plataforma Let's Mimic: mecánicas de gamificación

7. Recursos educativos.

- **Libros, artículos:** La plataforma proporciona acceso a materiales de lectura relevantes para la materia. Se integran enlaces a vídeos, podcasts y módulos interactivos en los módulos y unidades para mejorar el aprendizaje.



Co-funded by
the European Union

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

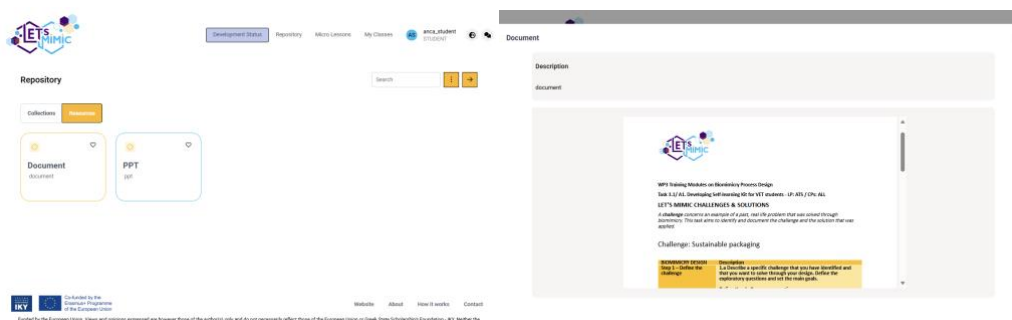


Figura7. Plataforma Let's Mimic: repositorio

8. Herramientas tecnológicas.

La plataforma Let's Mimic constituye el núcleo del enfoque del aprendizaje autorregulado (SRL). La plataforma integra funciones de apoyo para motivar e involucrar a los alumnos a lo largo de sus itinerarios de aprendizaje autorregulado.

Natural models - assessment

1. Click on the appropriate image of a natural model that inspired the development of drones.

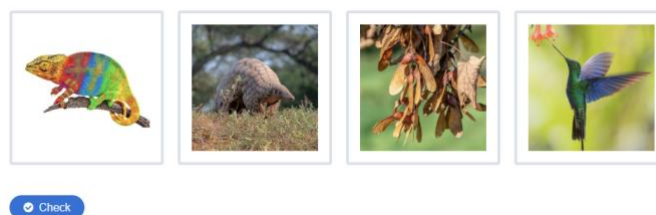


Figura8. Plataforma Let's Mimic: evaluación

9. Redes de apoyo.

- **Grupos de estudio:** La plataforma ofrece oportunidades para el aprendizaje colaborativo, en las que los profesores pueden supervisar el proceso de aprendizaje o permitir que los alumnos formen equipos y supervisen la colaboración. También integra funciones de chat.

Figura9. Plataforma Let's Mimic: módulo de trabajo en equipo



Co-funded by
the European Union

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

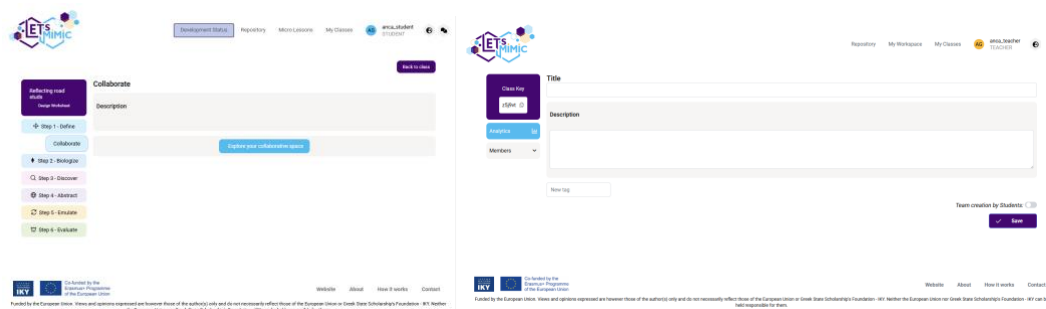


Figura 9. Plataforma Let's Mimic: módulo de trabajo en equipo

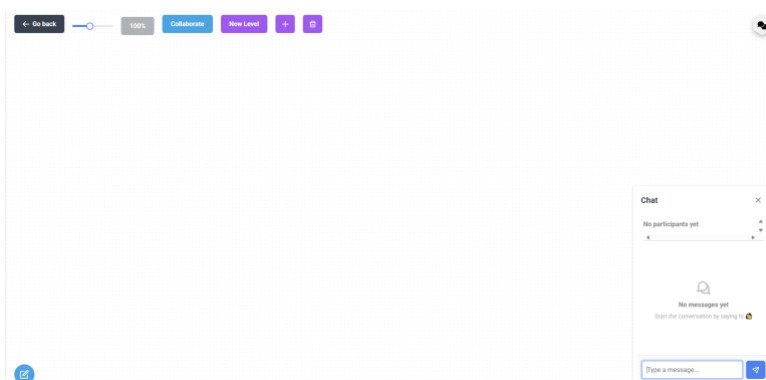


Figura10. Plataforma Let's Mimic: módulo de trabajo en equipo. Chat

- **Orientación:** Los alumnos pueden ponerse en contacto con los profesores para recibir orientación y apoyo.

En el contexto del proyecto Let's Mimic, el kit SRL se diseñó para ayudar a los alumnos a desarrollar las habilidades y hábitos del siglo XXI esenciales para el éxito, incluyendo el pensamiento crítico, la creatividad, la colaboración, la comunicación, la alfabetización informacional y la alfabetización tecnológica.



Co-funded by
the European Union

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

3. Unidades de SRL de Let's Mimic

Esta sección ofrece una descripción resumida de las unidades de aprendizaje de Let's Mimic, que incluyen:

- **Retos y soluciones** inspirados en la naturaleza, presentados como buenas prácticas de biomimética.
- **Casos prácticos abiertos** que los alumnos deben abordar mediante la biomimética.

3.1 Retos y soluciones inspirados en la naturaleza

Dentro del proyecto LET'S MIMIC, un **reto** se define como un ejemplo de un problema real del pasado que se ha resuelto mediante la biomimética.

Definir el reto es un primer paso crucial en el proceso de diseño biomimético, con el objetivo principal de sentar una base sólida para los pasos posteriores. Es esencial enmarcar el reto de manera que se abran posibilidades para soluciones innovadoras y eficaces. En la biomimética, las soluciones se centran en emular los patrones y estrategias de la naturaleza que han sido probados por el tiempo.

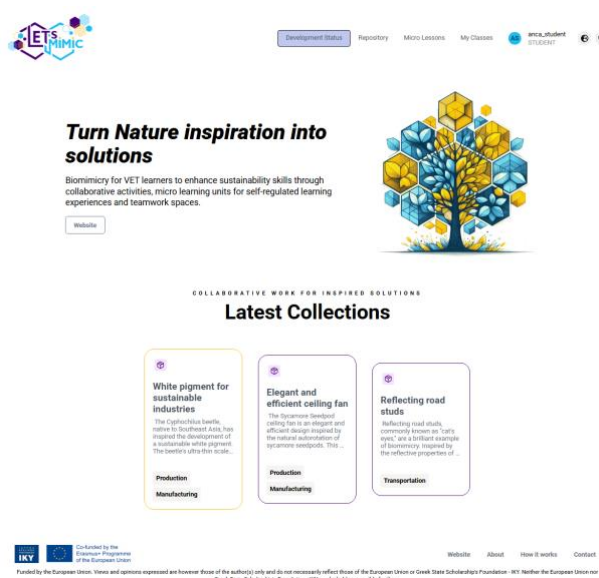


Figura11. Plataforma Let's Mimic: colecciones



Co-funded by
the European Union

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Los resúmenes que figuran a continuación presentan los retos y soluciones que fueron identificados y documentados por los socios de Let's Mimic. Se crearon un total de 21 resúmenes, que abarcan 68 retos, 68 soluciones y 70 casos prácticos. El contenido completo de todas las unidades se incluye en el anexo adjunto a este informe.

3.1.1 Retos y soluciones de Let's Mimic - Rumanía

C01_ Impresiones 3D que cambian de color

Las impresoras 3D capaces de producir automáticamente múltiples colores a partir de la misma tinta pueden utilizarse en diferentes sectores y tienen una amplia gama de usos. Por ejemplo, las impresiones 3D pueden utilizarse para: camuflaje adaptativo en tecnología militar, tecnología wearable y moda, dispositivos médicos e implantes, y electrónica de consumo. El diseño debe tener en cuenta diversos aspectos para desarrollar esta impresora, como un extrusor multicolor, firmware avanzado, software y materiales compatibles.

S01_ El secreto del cambio de color del camaleón

En la naturaleza, el camaleón cambia de color gracias a unas células especializadas llamadas cromatóforos, que ajustan rápidamente el pigmento y reflejan diferentes longitudes de onda de la luz. Este proceso está controlado por estímulos externos y no requiere mucha energía. Los conceptos de diseño de la impresora 3D que cambia de color se ajustan en gran medida a los criterios del desafío de diseño, especialmente en lo que respecta a la innovación y la sostenibilidad. Sin embargo, es necesario abordar los retos relacionados con la implementación técnica y la gestión de costes.

C02_ Pigmento blanco para industrias sostenibles

Para crear un pigmento blanco eficaz y seguro para una producción y un consumo responsables, es necesario encontrar una alternativa más segura y respetuosa con el medio ambiente al dióxido de titanio (TiO₂) como colorante blanco. Esto se debe a los riesgos para la salud asociados a las nanopartículas de TiO₂, que han sido calificadas como posibles carcinógenos, y que ofrecen un mejor rendimiento en términos de brillo y durabilidad. El pigmento blanco puede utilizarse en diversas aplicaciones, entre ellas la industria alimentaria, los cosméticos, las pinturas y recubrimientos, el papel y los envases, los textiles y los plásticos.

S02_ El pigmento blanco natural del escarabajo Cyphochilus

Algunos organismos, como el escarabajo Cyphochilus, reflejan la luz de manera eficiente a través de estructuras especializadas, como escamas microscópicas o nanoestructuras, que manipulan la luz a nivel de longitud de onda. Estas adaptaciones les permiten mimetizarse perfectamente con su entorno, reflejando los colores y patrones que les rodean. También les ayudan a mejorar su camuflaje utilizando una energía mínima, lo que les permite conservar recursos y maximizar su supervivencia.

C03_ Diseño de edificios para una refrigeración y ventilación eficientes

En ciudades densamente pobladas, donde los edificios de gran altura y de uso mixto son la norma, la creciente necesidad de mantener un clima interior estable y confortable sin depender



Co-funded by
the European Union

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

de los sistemas tradicionales de aire acondicionado basados en combustibles es un reto cada vez más acuciante. Para mantener un clima interior controlado en los edificios de las zonas urbanas, es necesario diseñar edificios urbanos que reduzcan significativamente el consumo de energía al tiempo que proporcionan confort.

S03_ Los túneles de los termiteros

Los termiteros tienen túneles que aspiran aire fresco desde la base y expulsan aire caliente por la parte superior, aprovechando las corrientes de convección. Los termiteros aprovechan el flujo de aire natural, utilizando las diferencias de temperatura para crear circulación. Incluso en condiciones de calor extremo, los termiteros mantienen un ambiente interior estable. La estructura del termitero proporciona refrigeración y flujo de aire sin ningún aporte de energía, basándose únicamente en el diseño y la dinámica natural del flujo de aire.

C04_ Ventiladores de techo inspirados en la naturaleza

Los ventiladores de techo ideales pueden funcionar a bajas velocidades al tiempo que proporcionan un gran flujo de aire con un mínimo de turbulencias y ruido, ofreciendo en definitiva una solución más eficiente y rentable para entornos residenciales y comerciales. Este tipo de ventilador de techo puede instalarse en viviendas, oficinas y edificios comerciales, así como en casas ecológicas, edificios verdes, proyectos arquitectónicos sostenibles, edificios públicos e instituciones, especialmente en regiones con acceso limitado a una red eléctrica fiable.

S04_ Aerodinámica de las semillas del sicómoro

En la naturaleza, la forma de las alas de la semilla del sicómoro le permite planear por el aire, creando un movimiento en espiral. Un diseño de ventilador de techo inspirado en la semilla del sicómoro aprovecha los modelos y estrategias naturales para lograr eficiencia, sostenibilidad y funcionalidad, todo ello en consonancia con los objetivos de bajas velocidades, turbulencias y ruido mínimos, y una solución rentable que ofrece un movimiento de aire eficiente, un funcionamiento silencioso, resistencia, adaptabilidad y sostenibilidad medioambiental.

S05_ Evapotranspiración en las plantas

Para proporcionar soluciones de saneamiento seguras, accesibles y eficaces a los 2.600 millones de personas en todo el mundo que carecen de acceso adecuado a un aseo y centrarse en abordar las necesidades de las comunidades vulnerables, hay que recurrir a la naturaleza en busca de inspiración. El diseño inspirado en la naturaleza debe abordar las necesidades específicas de las comunidades vulnerables y garantizar la higiene sin depender de la electricidad ni de las tuberías. Además, debe poder implementarse rápidamente en zonas sin conexión a la red eléctrica, rurales y en situaciones de poscrisis, ofreciendo una forma sostenible y segura para el medio ambiente de gestionar los residuos humanos.

S05_ Evapotranspiración en las plantas

La naturaleza ofrece varias soluciones a los retos de saneamiento mediante una gestión eficiente de los residuos y el reciclaje de recursos. Por ejemplo, los humedales filtran los contaminantes del agua gracias a la acción de las raíces de las plantas y la actividad microbiana. Este principio puede aplicarse a los sistemas de saneamiento que tratan los residuos y reciclan el agua, garantizando la limpieza y el equilibrio ecológico.

C06_ Seguridad y eficiencia de los aviones



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

Los expertos se inspiraron en la forma de volar de las aves para garantizar la seguridad y la eficiencia de los aviones. Al examinar la mecánica de vuelo de las aves para aplicaciones avanzadas, como la formación en «V» en la aviación militar y comercial, descubrieron que las aves ahorran energía y pueden volar distancias más largas. Al aplicar la formación en «V» de las aves a la aviación comercial y militar, podemos lograr un ahorro energético significativo y reducir el consumo de combustible.

S06_V: La formación de vuelo de las aves migratorias

Al mirar hacia el cielo, vemos una bandada de aves volando hacia el sur, dispuestas en una formación en forma de V. Hay una ciencia bastante fascinante detrás de por qué determinadas especies de aves grandes se organizan de esta manera, y tiene mucho que ver con la eficiencia, especialmente para los vuelos de larga distancia de la migración. Este patrón de vuelo ayuda a todas las aves a conservar energía. Cuando las aves grandes baten sus alas, se generan circulaciones de aire, llamadas vórtices, que tienen segmentos ascendentes y descendentes, bolsas de aire en remolino.

C07_Drones más ágiles

Hay que inspirarse en la naturaleza para crear un dron de alta precisión y más sigiloso que pueda operar en entornos complejos, como zonas urbanas, bosques, terrenos naturales, zonas de desastre y zonas militares. El objetivo principal de este reto es mejorar la agilidad y la adaptabilidad de los drones, permitiéndoles operar de manera eficiente en entornos complejos y dinámicos.

S07_El vuelo rápido y preciso de un colibrí

La evolución es la mejor inventora, con cientos de millones de años de trabajo y el mundo natural como lienzo. El vuelo rápido y preciso de los colibríes, algunas de las aves más pequeñas del mundo, ha inspirado a científicos, investigadores y a la industria de los drones a desarrollar dispositivos voladores capaces de realizar maniobras complejas. Los colibríes vuelan como los insectos, pero tienen el sistema musculoesquelético de las aves. Sus torsos pequeños y ligeros y sus alas relativamente grandes les permiten volar a una velocidad notable y con una precisión increíble.

C08_Los trenes de alta velocidad más rápidos. El tren bala

El objetivo principal de este desafío es diseñar un tren de alta velocidad que aborde el problema de la contaminación acústica, en particular el «estruendo del túnel», al tiempo que mejora la eficiencia energética y mantiene el rendimiento a alta velocidad. Este diseño también debería reducir la resistencia del aire para mejorar el rendimiento general, reducir el ruido generado por factores aerodinámicos y mejorar la velocidad y la eficiencia energética del tren, permitiéndole viajar más rápido y consumiendo menos electricidad.

S08_El martín pescador, el búho y el pingüino

Los búhos son cazadores silenciosos que se valen de la estructura única de su plumaje para reducir el ruido durante el vuelo. Sus caras cóncavas y sus cuerpos cubiertos de plumón absorben el sonido, lo que hace que su vuelo sea casi silencioso. Los pingüinos Adelia son nadadores excepcionales que pasan alrededor del 75 % de su tiempo en el agua. Sus cuerpos con forma de torpedo y sus patas situadas en la parte trasera minimizan la resistencia al esponjar sus plumas y liberar burbujas, lo que les permite alcanzar velocidades de hasta 40 km/h, aunque también



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

pueden triplicarlas. La forma de la cabeza y el pico del martín pescador le permite planear por el aire y zambullirse en el agua de manera eficiente, pasando del aire al agua sin problemas.

C09_Diseñar una red de metro o ferroviaria menos propensa a las interrupciones

El objetivo principal de este reto es crear una red de transporte altamente eficiente, resiliente y adaptable, inspirada en la naturaleza, que pueda ajustarse dinámicamente a las variaciones en el número de pasajeros y las condiciones del tráfico.

S09_Comportamiento adaptativo y aprendizaje en los mohos limosos

*A pesar de carecer de cerebro, el *Physarum polycephalum*, comúnmente conocido como moho limoso, muestra un comportamiento complejo. Forma una red tubular para transferir nutrientes de manera eficiente. Los mohos limosos se alimentan ampliamente y luego optimizan su red para el transporte de nutrientes. En condiciones óptimas, pueden crecer hasta superar los 30 cm de diámetro. Los mohos limosos resuelven problemas complejos, como encontrar el camino más corto en un laberinto o equilibrar los niveles de nutrientes.*

C10_Mochilas flexibles y duraderas

El objetivo principal de este reto es diseñar una mochila que ofrezca una protección sólida para su contenido, al tiempo que permita flexibilidad y adaptabilidad. Debe utilizar materiales resistentes y duraderos para soportar diversas condiciones, incorporar materiales sostenibles para promover la responsabilidad medioambiental y poseer un diseño visualmente atractivo y cómodo.

S10_Protección resistente y duradera de las escamas del pangolín

Las escamas de los pangolines están compuestas de queratina, lo que les confiere resistencia y adaptabilidad. Las escamas hexagonales superpuestas permiten flexibilidad y una protección robusta, lo que permite a los pangolines enrollarse en forma de bola. Estas escamas son rígidas pero elásticas, se doblan sin romperse y se adaptan a diversos terrenos. Las escamas entrelazadas distribuyen la tensión de manera uniforme, lo que ofrece ideas para diseñar productos flexibles y duraderos, como mochilas.

C11_Zapatos biodegradables multifuncionales

El objetivo principal de este reto es desarrollar calzado versátil y ecológico utilizando materiales renovables y biodegradables, así como técnicas de diseño innovadoras que garanticen la durabilidad, la comodidad y la adaptabilidad para diversos usos, al tiempo que se minimiza el impacto medioambiental a lo largo del ciclo de vida del producto. El diseño debe explorar métodos para sustituir los materiales sintéticos tradicionales por opciones biodegradables, como espuma a base de algas, caucho natural y fibras orgánicas, para que sean fácilmente reciclables o compostables. Además, debe incorporar adhesivos y tintes no tóxicos y respetuosos con el medio ambiente.

S11_Biodegradabilidad de la materia orgánica de las algas

Las algas producen materiales biodegradables mediante la fotosíntesis, convirtiendo la luz solar, el dióxido de carbono y el agua en compuestos orgánicos como carbohidratos, proteínas, lípidos e incluso biopolímeros como el alginato, el agar y el carragenano, que pueden sustituir a los polímeros sintéticos. Estos compuestos son intrínsecamente biodegradables y respetuosos con el medio ambiente. Los investigadores están mejorando las propiedades de los materiales derivados



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

de las algas para aumentar su resistencia, flexibilidad y resistencia al agua, haciéndolos aptos para productos como el calzado biodegradable.

C12_Tacos reflectantes para aumentar la seguridad en las vías públicas

El resultado de este reto debería ser un diseño que utilice materiales resistentes para soportar el tráfico intenso y las condiciones climáticas adversas, garantice la máxima visibilidad, proporcione una advertencia adecuada a los conductores, asegure un funcionamiento continuo, presente un perfil liso y envolvente sin bordes afilados para evitar daños a los vehículos y, si es posible, permita el funcionamiento automático.

S12_Los ojos de gato brillan en la oscuridad

Los ojos de los animales reflejan la luz de manera eficiente gracias a adaptaciones especializadas que mejoran la visión en diversas condiciones de iluminación. Muchos animales tienen una alta densidad de células bastón en la retina, que son sensibles a la luz tenue, y pupilas grandes y redondeadas que permiten que entre más luz. Algunos animales también tienen pigmentos reflectantes en los ojos, lo que mejora la visión en entornos oscuros o turbios. Estas adaptaciones mejoran la visión en diversas condiciones de iluminación, lo que favorece la supervivencia en la naturaleza.

C13_Envases sostenibles

El resultado de este reto debe ser un diseño que incorpore materiales biodegradables, compostables o reciclables, presente una estética minimalista, sea reutilizable y duradero, eficiente en su producción, e incluya información clara en el envase sobre cómo desecharlo correctamente, así como si puede reciclarse, compostarse o reutilizarse.

S13_Cómo la naturaleza inspiró la economía circular

La naturaleza ha desarrollado estrategias extraordinarias para mantener la biodiversidad y el equilibrio en los ecosistemas. Los mecanismos de protección son evidentes en diversas especies, como los caparazones de las tortugas. La durabilidad es otro factor clave para la sostenibilidad de los ecosistemas. Las raíces de las plantas, por ejemplo, las anclan firmemente al suelo, proporcionando estabilidad y resistencia a condiciones adversas como los fuertes vientos y las lluvias torrenciales. La biodegradabilidad desempeña un papel crucial en el ciclo de los nutrientes y la salud del suelo.

C14_Diseño de una batería tipo esponja para apoyar un futuro neutro en carbono

El reto se enmarca en el contexto más amplio de la transición hacia un futuro neutro en carbono. A medida que crece la demanda de soluciones energéticas sostenibles, existe una necesidad apremiante de diseños innovadores de baterías que puedan almacenar energía de manera eficiente, sean duraderas y tengan un impacto medioambiental mínimo. El resultado de este reto debería ser una batería tipo esponja que ofrezca una mayor superficie para el almacenamiento de energía, lo que podría aumentar la capacidad de la batería y contribuir a un futuro neutro en carbono.

S14_Las estructuras óseas de los mamíferos

El hueso de los mamíferos, compuesto por el «hueso esponjoso» interno y el «hueso compacto» duro, es un excelente compuesto estructural que proporciona resistencia y flexibilidad. El «hueso



Co-funded by
the European Union

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

esponjoso» interno es la parte interna blanda del hueso y está estabilizado estructuralmente por el «hueso compacto» duro que lo rodea. El hueso esponjoso posee una superficie diez veces mayor que el hueso compacto, creando el clásico efecto compuesto blando-duro, que permite que el hueso se flexione bajo tensión mientras soporta estructuralmente la carga del cuerpo.

C15_ Los bombarderos «stealth» B-2 originales

El resultado de este desafío es diseñar un bombardero estratégico pesado de ala volante subsónica y sigiloso en el contexto de la guerra moderna, la estrategia geopolítica y el avance tecnológico. Para diseñar un bombardero estratégico pesado de ala volante subsónico y furtivo, deben abordarse y resolverse varios requisitos clave, entre los que se incluyen la evasión del radar, la reducción de la firma infrarroja, el ahorro de combustible, la capacidad de carga útil, la eficiencia aerodinámica, la integridad estructural, la capacidad multifuncional, la adaptabilidad a tecnologías futuras y la supervivencia en el combate moderno.

S15_ El vuelo del halcón peregrino

El halcón peregrino está hecho para la velocidad, con alas y cuerpo diseñados para la eficiencia aerodinámica. Cuando caza, puede alcanzar velocidades cercanas a los 320 km/h plegando sus alas para minimizar la resistencia. Esta increíble velocidad le permite lanzarse en picado sobre su presa con precisión, desplegando sus alas en el último momento para atrapar a su objetivo. Los halcones peregrinos utilizan la navegación proporcional, ajustando ligeramente la posición de las alas y la velocidad antes del impacto. Este método, combinado con el picado a alta velocidad, mejora su maniobrabilidad y precisión.

C16_ Una agricultura sostenible y más eficiente para una producción de cultivos autosuficiente

Este reto tiene como objetivo diseñar un sistema agrícola capaz de producir de forma sostenible alimentos suficientes para satisfacer las necesidades de una población en crecimiento sin agotar los recursos naturales ni causar un daño medioambiental significativo.

S16_ Imitando los ecosistemas de pradera

La diversidad de especies en un ecosistema de pradera permite a las plantas utilizar el agua y los nutrientes de manera eficiente. Además, los sistemas naturales muestran una mayor resiliencia ante las perturbaciones, poseen capacidades de autorregulación, mantienen suelos más estables y mejoran el secuestro de carbono, el ciclo de los nutrientes, la producción de alimentos y la biodiversidad. El cultivo de cereales perennes, o permacultura, es una forma de agricultura que imita los sistemas naturales. Este enfoque aprovecha los beneficios que se encuentran en los sistemas naturales, como el control de plagas, la fertilidad y el ciclo de los nutrientes, el control de la erosión, la resistencia a la sequía, la gestión del agua y el secuestro de carbono.

C17_ MAV robótico sigiloso, ligero y altamente eficiente

El resultado de este desafío es diseñar un sistema que responda a las exigencias de los conflictos modernos, aprovechando tecnologías de vanguardia para garantizar la eficiencia operativa, la adaptabilidad y la seguridad del personal militar. El diseño debe abordar varios aspectos clave, entre ellos minimizar la detectabilidad, mejorar la movilidad y la adaptabilidad, reducir el riesgo para el personal, optimizar el uso de los recursos, contrarrestar las amenazas emergentes, lograr la superioridad tecnológica y ser capaz de integrarse en los ecosistemas militares.



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

S17_ El vuelo de un murciélago

Sus llamadas pueden alcanzar los 140 decibelios, con una frecuencia que oscila entre los 14 000 y más de 100 000 Hz. Los oídos de los murciélagos son sensibles a los sonidos de las presas y pueden construir una imagen mental de su entorno mediante un escaneo repetido. Los murciélagos han desarrollado características especializadas para el vuelo, como alas flexibles y músculos fuertes. Los murciélagos tienen una buena visión adaptada a su entorno, y algunos dependen más de la ecolocalización que de la vista.

C18_ Filtrar la contaminación plástica

El resultado de este desafío debe ser un diseño que resuelva el problema de la eliminación de partículas finas de plástico de diversos entornos y se centre en la captura de microplásticos y nanoplásticos, reduzca la presencia de sustancias químicas tóxicas y partículas de plástico en el agua potable, evite que las partículas de plástico dañen la fauna silvestre y alteren los hábitats naturales, alivie los efectos económicos adversos de la contaminación plástica en sectores como el turismo, la pesca y la agricultura mediante el mantenimiento de entornos más limpios, y mejore la calidad general del agua y el suelo mediante la eliminación de los contaminantes plásticos.

S18_ Un novedoso mecanismo de alimentación sin obstrucciones de las mantarrayas

Las mantarrayas son filtradoras y macropredadoras, y consumen grandes cantidades de zooplancton y peces de tamaño pequeño a mediano. Se alimentan por filtración nadando con la boca abierta, utilizando órganos filtrantes especializados para atrapar partículas de alimento. Su sistema de filtración es altamente eficiente y resistente a las obstrucciones, ya que utiliza lóbulos en forma de hoja para alejar las partículas de alimento del filtro. Las mantarrayas desempeñan un papel crucial en sus ecosistemas al concentrar la biomasa y eliminar el exceso de nutrientes del agua.

C19_ Sobres conservantes para reducir los residuos

Este reto tiene como objetivo identificar una solución para mantener la frescura de los alimentos en zonas sin acceso a instalaciones de almacenamiento en frío ni a una cadena de suministro refrigerada. El resultado debería ser un diseño que prolongue la vida útil de los productos cosechados en estas zonas.

S19_ Las sustancias señalizadoras únicas de las frutas y verduras

Cuando las frutas y verduras se separan de la planta madre, activan varios mecanismos de defensa para protegerse del deterioro y los ataques microbianos. El diseño tiene como objetivo desarrollar sobres innovadores que aprovechen los mecanismos de defensa naturales de las frutas y verduras para prolongar su vida útil, analizando las señales únicas de las plantas. Estos sobres deberían prolongar la vida útil de las frutas y verduras seleccionadas entre un 40 % y un 60 %. Esto reducirá el desperdicio de alimentos, mejorará la seguridad alimentaria y apoyará los medios de vida de los pequeños agricultores, las comunidades locales y las zonas afectadas.

C20_ Sensores de hidrógeno alimentados por luz

Este reto tiene como objetivo diseñar una nueva generación de sensores de hidrógeno que sean eficaces, fiables, respetuosos con el medio ambiente y sostenibles.



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

S20_ La superficie de las alas de las mariposas

Las mariposas han desarrollado mecanismos fascinantes para absorber la luz y no reflejarla prácticamente en absoluto, principalmente gracias a las estructuras únicas de sus alas. Las alas tienen ciertas propiedades antirreflectantes que son muy eficaces a la hora de atrapar la luz, lo que hace que parezcan casi negras.

3.1.2 Imitemos los retos y las soluciones - Francia

C41_ Reducción ecológica del ruido en espacios urbanos

La solución se centrará en zonas con altos niveles de contaminación acústica, como calles muy transitadas, cerca de zonas industriales o en torno a nodos de transporte. Los centros urbanos con una congestión de tráfico significativa y una alta densidad de población serán los que más se beneficien. Los principales objetivos de este reto son reducir los niveles de ruido en las zonas urbanas entre 20 y 30 decibelios, desarrollar una solución de bajo mantenimiento y respetuosa con el medio ambiente, y garantizar la escalabilidad y la adaptabilidad a diversos entornos urbanos.

S41_ Barreras acústicas naturales

El diseño tiene como objetivo absorber o desviar de forma pasiva el ruido urbano, inspirándose en las estrategias de la naturaleza para la gestión del sonido. Piensa en cómo aborda la naturaleza el problema de la contaminación acústica. Por ejemplo, se puede observar que en medio del bosque hay mucho silencio o que los búhos vuelan en silencio, a pesar de que algunas especies son bastante grandes.

C42_ Reducción del consumo de agua en paisajes urbanos

Las zonas urbanas suelen tener un alto consumo de agua debido al paisajismo, el riego y las instalaciones recreativas acuáticas, lo que ejerce presión sobre los recursos hídricos locales. Los métodos de riego tradicionales son ineficientes y desperdician agua. Los principales objetivos de este reto son desarrollar soluciones de paisajismo urbano eficientes desde el punto de vista del agua y mejorar la conservación del agua sin sacrificar el espacio verde ni el atractivo visual.

S42_ Sistemas de almacenamiento y distribución de agua en cactus

Una vez más, los expertos recurren a la naturaleza en busca de inspiración. Las plantas del desierto, como los cactus y las suculentas, han evolucionado para almacenar agua en sus tejidos y minimizar la evaporación. Algunos animales, como el escarabajo del desierto de Namib, pueden capturar agua de la niebla a través de estructuras en sus cuerpos. Ciertas plantas, como el agave, tienen raíces profundas que acceden al agua bajo la superficie y están adaptadas a climas secos.

C43_ Mejora de la gestión de residuos urbanos mediante la biomimética

El resultado de este reto debería ser un diseño que mejore la clasificación, el procesamiento y el reciclaje de residuos para reducir la dependencia de los vertederos y el daño medioambiental. El reto se plantea en las ciudades, que a menudo se enfrentan a problemas de acumulación de residuos debido a la alta densidad de población y al espacio limitado para la gestión de residuos.



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

S43_ El sistema de reciclaje de la naturaleza

En la naturaleza, los hongos descomponen la materia orgánica y reciclan los nutrientes del suelo. Las hormigas y las termitas clasifican y transportan materiales de manera eficiente dentro de sus colonias. Los microorganismos de los sistemas de compostaje trabajan juntos para descomponer los residuos y crear suelo fértil. El diseño tiene como objetivo crear un sistema de clasificación y reciclaje de residuos eficiente y autosostenible inspirado en los procesos naturales. El sistema debe identificar los diferentes tipos de residuos, clasificarlos en consecuencia y facilitar el proceso de reciclaje con una intervención humana mínima.

C44_ Gestión sostenible del agua en zonas urbanas

Los entornos urbanos, en particular aquellos con un rápido crecimiento demográfico, sistemas de drenaje deficientes o una infraestructura insuficiente para la recogida de agua de lluvia, requieren una solución que optimice el uso del agua, garantice un almacenamiento adecuado y reduzca el exceso de escorrentía durante las lluvias. El diseño debe abordar la escasez de agua, especialmente en zonas que sufren sequías, al tiempo que gestiona el exceso de agua de lluvia para evitar inundaciones.

S44_ Sistemas de almacenamiento y distribución de agua basados en cactus

Los cactus son excelentes modelos para la recogida y el almacenamiento eficientes del agua. Su estructura única les permite capturar la humedad del aire y canalizarla hacia sus raíces, incluso en condiciones áridas. El resultado de este reto debe ser un diseño capaz de capturar y almacenar el agua de la lluvia o la humedad en entornos urbanos, minimizando al mismo tiempo la pérdida de agua y optimizando el almacenamiento para su uso posterior durante los periodos de sequía.

C45_ Reducción del consumo energético en los procesos industriales

Este reto se aplica a industrias que consumen mucha energía, como la siderúrgica, la cementera, la papelera y la automovilística. Estas industrias son fundamentales para la economía mundial, pero son responsables de importantes emisiones de carbono y de un elevado consumo energético. El resultado de este reto debe ser un diseño que se centre en reducir el consumo de energía en el sector industrial, especialmente en la fabricación. La solución debe minimizar el desperdicio de energía y mejorar la eficiencia general sin aumentar los costes de producción ni ralentizar las operaciones.

S45_ Termiteros que regulan la temperatura y la humedad

La naturaleza resuelve los retos de refrigeración mediante diversas estrategias biológicas. Por ejemplo, las termitas construyen termiteros con intrincadas estructuras internas que regulan la temperatura y la humedad de forma eficaz a pesar de las condiciones externas extremas. Estos termiteros se mantienen frescos a altas temperaturas gracias a su sistema de ventilación natural. El diseño tiene como objetivo reducir el consumo de energía necesario para los sistemas de refrigeración en las plantas industriales replicando las estrategias de la naturaleza para la refrigeración pasiva y, más concretamente, optimizar el control de la temperatura interna sin depender de sistemas de aire acondicionado o refrigeración que consumen mucha energía.

C46_ Reducción del desperdicio de agua en la agricultura mediante sistemas de riego eficientes



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

El resultado de este reto debería ser un diseño que reduzca el consumo de agua en los sistemas de riego agrícola, especialmente en regiones donde la escasez de agua es un problema. Esta solución se aplicaría en zonas con escasez de agua o en regiones que dependen en gran medida del riego para la producción de cultivos.

S46_Sistema de riego de precisión inspirado en la naturaleza

Los ecosistemas naturales utilizan el agua de manera eficiente a través de diversos mecanismos, como la distribución del agua a través de los sistemas radiculares de las plantas y las técnicas de absorción del agua de lluvia de ciertas plantas. Los cactus almacenan agua y la utilizan de forma estratégica, mientras que el musgo absorbe y retiene la humedad de manera eficiente. El diseño debe garantizar que el agua se distribuya de forma precisa y eficiente por los campos agrícolas, minimizando el desperdicio y asegurando que cada planta reciba la cantidad adecuada de hidratación en función de sus necesidades y del entorno circundante.

C47_Diseño de estructuras para resistir fenómenos meteorológicos extremos

El diseño debe centrarse en crear edificios estructuralmente sólidos en condiciones climáticas extremas, minimizando al mismo tiempo el consumo de energía para calefacción o refrigeración. La solución debe dar prioridad a los materiales sostenibles y a los diseños adaptables a diversas regiones geográficas. Esta solución se aplicaría a zonas costeras propensas a huracanes, regiones que sufren tornados frecuentes y zonas urbanas que experimentan un clima cada vez más extremo debido al cambio climático.

S47_Estructura resiliente de las palmeras

Las palmeras son estructuras muy flexibles y resilientes que resisten vientos extremos en tormentas tropicales y huracanes. Sus troncos largos y delgados y sus hojas aerodinámicas les permiten doblarse sin romperse, dispersando la fuerza del viento de manera eficiente. Sus sistemas radiculares profundos y extensos proporcionan un anclaje sólido en suelos sueltos o arenosos. La solución tiene como objetivo diseñar edificios resilientes inspirados en las propiedades estructurales de las palmeras, integrando flexibilidad, diseño aerodinámico y sistemas de anclaje profundos, y crear estructuras energéticamente eficientes y resistentes a la intemperie, capaces de soportar vientos fuertes y fenómenos meteorológicos extremos.

C48_Mejora del aislamiento de los edificios inspirada en la naturaleza

El resultado de este reto debería ser un diseño que mejore la regulación térmica en los edificios, reduciendo la necesidad de calefacción y refrigeración artificiales. Esto es aplicable en entornos urbanos y rurales, especialmente en regiones con temperaturas extremas donde el consumo de energía para calefacción o refrigeración es elevado.

S48_Aislamiento eficiente y regulación térmica en la naturaleza

El mundo natural ofrece una gran variedad de ejemplos de aislamiento eficiente y regulación térmica, siendo uno de los más conocidos la estructura de las madrigueras de los animales. La madriguera del conejo europeo se mantiene a una temperatura relativamente estable, incluso durante las fluctuaciones estacionales extremas, gracias a las propiedades aislantes del suelo circundante. El pelaje del oso polar proporciona un excelente aislamiento térmico frente a las temperaturas bajo cero gracias a una densa capa interna y a pelos protectores huecos que atrapan el aire.



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

C49_Sistema de tratamiento de aguas residuales

El resultado de este reto debería ser un diseño que tenga como objetivo ofrecer un enfoque más sostenible para el tratamiento de las aguas residuales, especialmente en zonas urbanas, comunidades rurales o países en desarrollo, donde los métodos de tratamiento convencionales pueden resultar costosos, consumir mucha energía o ser inaccesibles. Este diseño debería integrar procesos naturales que purifiquen el agua y, al mismo tiempo, reduzcan la contaminación ambiental.

S49_Sistemas de filtración natural para purificar el agua

Los sistemas de filtración natural, como los humedales, utilizan plantas, microorganismos y procesos naturales para limpiar y purificar el agua. Los humedales filtran los contaminantes utilizando las raíces de las plantas para absorber nutrientes y contaminantes, mientras que los microorganismos descomponen la materia orgánica. El lento movimiento del agua a través del suelo de los humedales también ayuda a atrapar partículas y reducir los contaminantes. La biofiltración del suelo y del lecho de los ríos elimina eficazmente las toxinas mediante procesos bioquímicos naturales.

C50_Mejora de la calidad del aire urbano mediante sistemas de filtración natural

El diseño debe centrarse en mejorar la calidad del aire en zonas urbanas densamente pobladas, donde la contaminación atmosférica supone un importante problema de salud. La solución debe ser capaz de filtrar partículas y gases nocivos sin requerir sistemas complejos o de alto consumo energético. Esta solución se implementaría en ciudades, especialmente aquellas con altos niveles de contaminación atmosférica, y podría adaptarse para su uso en espacios públicos y zonas residenciales.

S50_Sistemas naturales de purificación del aire de la naturaleza

La solución se inspira en los sistemas naturales de purificación del aire de la naturaleza. Concretamente, se ha demostrado que las arañas y las plantas de paz filtran el aire interior al absorber sustancias químicas nocivas y partículas a través de sus hojas y raíces. Ciertas especies de musgo y algas pueden capturar partículas finas del aire, mientras que se sabe que algunos árboles, como el abedul plateado y el fresno urbano, absorben dióxido de carbono y otros contaminantes atmosféricos a través de sus hojas y corteza.

3.1.3 Imitemos los retos y las soluciones - Grecia

C31_Recolección eficiente de agua en entornos áridos

El resultado de este reto debe ser un diseño que tenga como objetivo proporcionar una fuente constante y fiable de agua limpia a las comunidades de las regiones áridas, utilice los recursos locales disponibles para garantizar la asequibilidad y la facilidad de implementación del sistema, sea fácil de manejar y mantener, incluso en zonas remotas o con escasos recursos, y evite la dependencia excesiva de recursos externos, asegurando que la solución sea robusta en escenarios de escasez de agua a largo plazo.

S31_Los escarabajos que beben agua del aire



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

Los expertos buscan inspiración en la naturaleza. Más concretamente, el escarabajo del desierto de Namib utiliza una combinación de protuberancias hidrófilas y surcos hidrófobos para recoger agua. Los cactus, por su parte, emplean crestas y espinas para capturar y canalizar el rocío y la niebla hacia sus raíces, mientras que los líquenes y los musgos absorben la humedad directamente del aire mediante la acción capilar. El diseño tiene como objetivo capturar de manera eficiente la humedad de la niebla o del aire húmedo, canalizar el agua recogida para su almacenamiento o uso, y utilizar métodos pasivos para recolectar agua sin depender de fuentes de energía externas.

C32_Creación de materiales autorreparables

El resultado de este reto debe ser un diseño que utilice materiales capaces de detectar y reparar de forma autónoma daños físicos (como grietas, desgarros o abrasiones). El diseño debe restaurar la funcionalidad del material (por ejemplo, resistencia, conductividad, flexibilidad) a su estado original tras el daño, permitir que el material se repare varias veces sin que sus propiedades se degraden con el tiempo, y poseer un mecanismo de autorreparación activado por factores ambientales sencillos (por ejemplo, calor, humedad, luz UV), que requiera una energía o intervención externa mínima.

S32_Hormigón autorreparable inspirado en el proceso de cicatrización de los huesos

Los expertos volvieron a encontrar inspiración en la naturaleza para resolver este reto. Se fijaron en los huesos, ya que estos pueden reparar fracturas mediante un proceso de tres pasos: señalización, formación de andamios y deposición de minerales; en la corteza de los árboles, porque se cura a sí misma sellando las heridas con nuevas capas, lo que evita daños mayores; y en las conchas marinas, porque reconstruyen las zonas dañadas depositando capas de carbonato cálcico.

C33_Tratamiento eficiente de aguas residuales en zonas urbanas

El resultado de este reto debería ser un diseño que trate las aguas residuales de manera eficiente, recupere recursos valiosos mediante la captura y reutilización de subproductos como agua limpia, biogás y nutrientes para su reutilización en la agricultura, la industria o las infraestructuras urbanas, funcione en zonas con espacio limitado, garantice la asequibilidad y la facilidad de uso, y contribuya a la resiliencia climática.

S33_Filtros adhesivos inspirados en los mejillones

Los expertos recurren a la naturaleza en busca de inspiración para ofrecer una solución a este desafío, concretamente a los mejillones, que utilizan adhesivos proteicos que forman uniones robustas en entornos húmedos y salinos; a los percebes, que crean sustancias calcificadas similares al pegamento para fijarse de forma permanente a las superficies; y a las hojas de loto, que, aunque no son adhesivas, presentan propiedades hidrófugas que pueden inspirar características anti-obstrucción para los filtros.

C34_Envases eficientes y sostenibles

El resultado de este reto es un diseño que tiene como objetivo proteger el contenido de daños físicos, contaminación y deterioro; reducir el desperdicio de material utilizando menos embalaje, adoptando diseños minimalistas y utilizando materiales sostenibles con una menor huella ambiental; y ofrecer comodidad a los consumidores con un etiquetado claro y características que



Co-funded by
the European Union

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

faciliten la apertura. El diseño también debe ser fácil de reciclar, reutilizar o compostar, evitando plásticos y materiales de un solo uso que contribuyan a los residuos de los vertederos, y debe ser rentable y escalable.

S34_ Inspiración en el nácar de las conchas de abulón

Para resolver este reto, los expertos se inspiraron en la naturaleza, concretamente en el nácar de las conchas de abulón, una estructura en capas de carbonato cálcico y polímeros orgánicos que proporciona resistencia y flexibilidad; en la seda de araña, una fibra resistente, ligera y flexible que absorbe eficazmente la tensión; y en los huesos humanos, que presentan una estructura jerárquica que combina complejas capas minerales con colágeno blando para mejorar la resistencia y la resiliencia.

C35_ Aumento de la eficiencia de los aerogeneradores

El resultado de este reto es un diseño que maximiza la eficiencia de los aerogeneradores, extrayendo la mayor cantidad de energía posible del viento al tiempo que mantiene la estabilidad y el rendimiento operativo en diferentes condiciones de viento; aumenta la vida útil de los aerogeneradores minimizando el desgaste, reduciendo los costes de mantenimiento y mejorando la fiabilidad, especialmente en el caso de los aerogeneradores situados en lugares remotos o mar adentro; y reduce la huella medioambiental del ciclo de vida del aerogenerador, desde el abastecimiento de materiales hasta la fabricación, el funcionamiento y el eventual desmantelamiento.

S35_ La piel de tiburón para reducir la resistencia

Para resolver este reto, los expertos se inspiraron en la naturaleza, concretamente en la piel de tiburón, que posee denticulos dérmicos que optimizan el flujo y resisten las incrustaciones; en la piel de delfín, que es lisa y flexible, lo que reduce la turbulencia y la resistencia aerodinámica; y en la hoja de loto, cuya superficie hidrófoba resiste la adhesión, reduciendo así las incrustaciones.

C36_ Desarrollo de estructuras más duraderas y ligeras

El resultado de este reto es un diseño que debe lograr un equilibrio entre ligereza y resistencia; utilizar una cantidad mínima de materiales sin comprometer la integridad estructural; ser adaptable, permitiendo modificaciones o ampliaciones sencillas sin comprometer la integridad esencial del diseño original; ser duradero a lo largo de una larga vida útil y promover la sostenibilidad mediante el uso de materiales renovables, reciclables o de bajo impacto, y la reducción de la huella de carbono tanto durante la construcción como durante el desmantelamiento.

S36_ Seda de araña para fibras de alta resistencia

Para resolver este reto, los expertos se inspiraron en la naturaleza, concretamente en la seda de araña, que combina resistencia y elasticidad en una estructura ligera. La seda de gusano de seda también es una fuente de inspiración, ya que las orugas la producen de forma eficiente para crear capullos protectores y tendones. Además, los ligamentos, que son los tejidos conectivos humanos que equilibran la resistencia a la tracción y la elasticidad, también aportan ideas.

C37_ Construcción de cubiertas y fachadas energéticamente eficientes

El resultado de este reto es un diseño que debe mejorar el aislamiento de tejados y fachadas para reducir la pérdida de calor en climas fríos y limitar la ganancia de calor en climas cálidos, integrar soluciones de energía renovable, incorporar estrategias de ventilación pasiva, permitir



Co-funded by
the European Union

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

sistemas innovadores de control energético que puedan ajustar automáticamente las características del tejado y la fachada, requerir poco mantenimiento, ser duradero y utilizar materiales respetuosos con el medio ambiente, reduciendo así el impacto medioambiental a largo plazo de los sistemas energéticos del edificio.

S37_Inspiración en el efecto loto

Los expertos recurren a la naturaleza en busca de inspiración para ofrecer una solución a este reto, concretamente a las hojas de loto, que poseen microestructuras y nanoestructuras. Estas nanoestructuras crean superficies superhidrófobas que repelen el agua y la suciedad, similares a las que se encuentran en las alas de las mariposas. Las hojas de loto tienen escamas hidrófobas, lo que les permite mantenerse secas y limpias durante el vuelo en condiciones de humedad. Los zapateros, por su parte, poseen patas recubiertas de nanoestructuras, lo que les permite repeler el agua y flotar en su superficie.

C38_Generación de energía sostenible

El resultado de este reto es un diseño que convierte recursos naturales como la luz solar, el viento o el calor en electricidad de forma eficiente y constante; reduce las emisiones de gases de efecto invernadero durante la producción de energía y a lo largo del ciclo de vida del sistema; proporciona una solución energética asequible para comunidades con recursos económicos variables; suministra energía constante incluso en condiciones ambientales difíciles o fluctuantes; y es lo suficientemente flexible como para funcionar en redes descentralizadas, microrredes o sistemas autónomos.

S38_Almacenamiento de energía inspirado en la anguila eléctrica

Los expertos recurren a la naturaleza en busca de inspiración para ofrecer una solución a este reto, más concretamente a las anguilas eléctricas, que utilizan electrolitos dispuestos en serie para generar un voltaje significativo; a las rayas eléctricas, que generan electricidad a través de órganos eléctricos especializados para la defensa y la caza; y a las mitocondrias, que son las centrales energéticas de las células y convierten la energía de manera eficiente mediante gradientes químicos.

C39_Minimización de los golpes y las vibraciones en los sistemas de transporte

El resultado de este reto es un diseño que reduce eficazmente el impacto de las vibraciones y los golpes, independientemente de su causa; emplea mecanismos avanzados de suspensión o amortiguación capaces de adaptarse a diferentes tipos de carga y condiciones, reduciendo así el desgaste de los vehículos y minimizando las molestias para los pasajeros o la carga; incorpora sistemas de monitorización innovadores que evalúan continuamente los niveles de golpes y vibraciones, ajustando la configuración de la suspensión o los mecanismos de amortiguación según sea necesario para responder a los cambios en el terreno o las condiciones de la carretera.

S39_Las capacidades de absorción de impactos de las extremidades de los animales

Los expertos recurren a la naturaleza en busca de inspiración para ofrecer una solución a este reto, más concretamente a los tendones de los canguros, ya que almacenan y liberan energía de manera eficiente durante los saltos, minimizando la tensión; a los cráneos de los pájaros carpinteros, ya que absorben fuerzas de alto impacto al tiempo que protegen el cerebro.



Co-funded by
the European Union

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

mediante capas de hueso y cartílago; y a las patas de los elefantes, ya que utilizan una almohadilla de grasa esponjosa para la absorción de impactos y soportar cargas pesadas.

C40_Diseño de sistemas de filtración eficientes

El resultado de este reto es un diseño capaz de detectar y capturar contaminantes específicos; que gestione de manera eficiente el flujo de fluidos (aire o agua) manteniendo bajas las pérdidas de carga, lo que reduce el consumo energético y mejora la eficiencia del sistema; que mantenga una alta eficacia de filtración a lo largo del tiempo y, si es posible, incluya opciones para la regeneración de los filtros o la prolongación de su vida útil con el fin de reducir los residuos y la frecuencia de mantenimiento; y que dote al sistema de filtración de tecnología de monitorización para realizar un seguimiento del rendimiento de los filtros, la carga de contaminantes y las necesidades de mantenimiento.

S40_Inspiración en la estructura similar a un tamiz de las barbas de las ballenas

Los expertos recurren a la naturaleza en busca de inspiración para ofrecer una solución a este reto, más concretamente a las barbas de las ballenas, ya que sus cerdas de queratina crean una barrera flexible y semipermeable para filtrar el krill y el plancton del agua; a las raíces de los manglares, que atrapan los sedimentos al tiempo que permiten el flujo del agua, lo que contribuye a la filtración natural; y a las telas de araña, que capturan partículas finas como el polvo y el polen mediante intrincados patrones de fibras superpuestas.

3.1.4 Imitemos los retos y las soluciones - Portugal

C21_Hormigón autorreparable

Con el tiempo, el hormigón puede agrietarse y deteriorarse. El desarrollo de un material más sólido y duradero podría conducir a la adopción de prácticas de construcción sostenibles, a la creación de infraestructuras que no requieran mantenimiento o que lo necesiten en menor medida, y a la producción de un hormigón más resistente y duradero que pueda mejorar la resiliencia de edificios y carreteras.

S21_Curación ósea natural mediante mineralización osteoblástica

Al incorporar tres principios biológicos de los osteoclastos y los osteoblastos —la capacidad de autorreparación, la detección de grietas y la respuesta, y la restauración de la resistencia estructural—, el diseño de este reto tiene como objetivo crear un nuevo hormigón que no solo pueda reparar grietas de forma autónoma, sino que también detecte o responda a la formación de grietas, activando los mecanismos de autorreparación en el momento adecuado. También es esencial que este proceso de autorreparación no solo rellene las grietas, sino que también restaure la resistencia original del hormigón, garantizando que el material reparado pueda soportar cargas y tensiones similares a las anteriores.

C22_Invencción de un sistema de velcro para sujetar y fijar casi cualquier cosa

Este desafío dará lugar a un diseño que debe proporcionar una solución de sujeción que ofrezca una adhesión fuerte y fiable, a la vez que sea fácil de usar y adaptable a diversas aplicaciones.



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

Además, la solución debe ser respetuosa con el medio ambiente, incorporando materiales y procesos sostenibles que se ajusten a los estándares ecológicos modernos.

S22_Capacidad de agarrarse con tenacidad como una bardana

La bardana es una semilla vegetal perteneciente a la familia de las bardanas. Se adhiere firmemente al pelaje de los animales que pasan gracias a una estructura especial de diminutas protuberancias en forma de gancho en su exterior. Cada gancho es curvado y flexible, lo que le permite adherirse a fibras y texturas orgánicas con poco esfuerzo. A medida que los animales se mueven, la estrategia de sujeción del cardo le permite recorrer grandes distancias, dispersando eficazmente las semillas a nuevos lugares. El diseño del velcro, que tiene ganchos en una superficie y bucles en la otra que imitan la textura fibrosa del pelaje, se inspiró en este entrelazamiento natural de ganchos y fibras y da lugar a un dispositivo de sujeción robusto y reutilizable.

C23_Traje de baño Fastskin

Este invento responde a la necesidad de un traje que minimice la resistencia al avance y permita a los nadadores alcanzar velocidades más altas con menos esfuerzo. Muchos ejemplos de especies que se desplazan eficazmente por el agua en la naturaleza podrían inspirar estrategias para reducir la resistencia y maximizar el movimiento. Estas observaciones podrían orientar el desarrollo de diseños estructurales y de materiales innovadores.

S23_Piel de tiburón para reducir la resistencia

La inspiración detrás de este producto es la textura única de la piel de tiburón, concretamente los dentículos dérmicos que cubren su superficie. Estas diminutas estructuras, similares a dientes, crean un sistema natural de «reducción de la resistencia», lo que permite a los tiburones moverse de forma eficiente por el agua minimizando la turbulencia y la resistencia. Los puntos principales de este diseño son mejorar la velocidad de natación, reducir la resistencia del agua y ofrecer un ajuste flexible y cómodo.

C24_Cerámicas más resistentes y duraderas

El resultado de este reto es un diseño que aborda el desafío de crear un material cerámico capaz de soportar grandes tensiones sin romperse. A pesar de su resistencia, las cerámicas tradicionales son frágiles y pueden romperse cuando se exponen a entornos hostiles o a impactos. Al aumentar la dureza y la resiliencia, este nuevo diseño debe superar su fragilidad y soportar mejor la tensión y el esfuerzo.

S24_Inspiración en el nácar del abulón, un molusco marino de concha única

Las conchas de los moluscos presentan una estructura jerárquica formada por capas de aragonita y material orgánico, lo que les confiere una flexibilidad y una resistencia excepcionales. Gracias a su diseño especial, los moluscos pueden soportar impactos y defenderse de los depredadores y de los obstáculos del entorno. El diseño de los materiales debería incorporar elementos que reproduzcan la eficiente disposición en capas de las conchas de los moluscos para garantizar la resistencia frente a los daños, mejorando así la durabilidad y el rendimiento.

C25_Parches adhesivos que no causan daño



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

El resultado de este reto debe ser un diseño que aborde el problema de desarrollar un parche cutáneo que se adhiera de forma segura a diversas superficies, incluida la piel humana, sin causar molestias ni irritación. Para garantizar una adhesión fiable durante la actividad física o la exposición a la humedad, el parche debe ser lo suficientemente flexible como para adaptarse a los movimientos del cuerpo. El parche también debe ser fácil de aplicar y retirar sin causar daños en la piel ni dejar residuos.

S25_Ventosas situadas en la parte inferior de los tentáculos del pulpo

Gracias a su estructura especial, las ventosas del pulpo pueden adherirse firmemente a una gran variedad de superficies, lo que permite un contacto eficaz con la piel. Incluso en situaciones difíciles, gracias a esta capacidad, los pulpos pueden mantener un agarre firme. Por otro lado, un parche médico mal fabricado podría no tener las cualidades adhesivas necesarias, lo que daría lugar a un contacto insuficiente con la piel y a una eficacia reducida. El diseño de un parche médico debe incluir elementos que reproduzcan los eficaces mecanismos de fijación de las ventosas del pulpo para maximizar su rendimiento en aplicaciones médicas y garantizar una adhesión óptima y la eficacia del tratamiento.

C26_Energía eólica más eficiente

El resultado de este reto debe ser un diseño que maximice la captura de energía aumentando la eficiencia de las palas de los aerogeneradores en condiciones de turbulencia. La producción de energía de las palas actuales se ve limitada por la resistencia aerodinámica y la disminución del rendimiento cuando la velocidad del viento varía. La solución debe mejorar la eficiencia aerodinámica sin sacrificar la durabilidad ni la integridad estructural.

S26_Protuberancias en el borde de ataque de la aleta de la ballena jorobada

Las aletas de las ballenas jorobadas poseen una estructura especializada, con tubérculos a lo largo del borde de ataque que aumentan la sustentación y reducen la resistencia, lo que permite un movimiento eficiente a través del agua. Esta adaptación permite a la ballena navegar por entornos fluidos con estabilidad y control. La incorporación de características inspiradas en la estructura de los tubérculos de las aletas de las ballenas puede mejorar el rendimiento de los aerogeneradores al aumentar la sustentación y reducir la resistencia, lo que se traduce en una mayor captura de energía y fiabilidad operativa.

C27_Recolección eficiente de niebla

El resultado de este reto debe ser un diseño que aborde el problema de la captura y el aprovechamiento eficientes de la niebla como recurso hídrico para apoyar los procesos industriales y mejorar la sostenibilidad del agua en regiones áridas. Para reducir la dependencia de las fuentes de agua convencionales y minimizar el impacto medioambiental, es necesario desarrollar sistemas que puedan recoger eficazmente la humedad de la niebla y convertirla en agua utilizable.

S27_Red capilar nanofibrosa inspirada en la piel de la lagartija

La singular red capilar de nanofibras de la piel de la lagartija permite una regulación eficiente de la temperatura y la humedad, lo que permite a las lagartijas prosperar en una gran variedad de entornos. Reproducir las propiedades adaptativas de la piel de la lagartija mediante una mejor



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

regulación de la humedad y un mayor equilibrio térmico puede conducir a un mayor confort para el usuario y a un mejor rendimiento.

C28_ Comunicación submarina precisa

El resultado de este reto debería ser un diseño que aborde la cuestión de la captura y el aprovechamiento eficientes de la niebla como recurso hídrico para respaldar los procesos industriales y mejorar la sostenibilidad del agua en regiones áridas. Es necesario desarrollar sistemas que puedan recoger eficazmente la humedad de la niebla y convertirla en agua utilizable para reducir la dependencia de las fuentes de agua convencionales y minimizar el impacto medioambiental.

S28_ Inspiración de los delfines, capaces de comunicar información compleja

Para crear un sistema de comunicación submarina fiable que utilice ideas de la ecolocalización de los delfines, los expertos recurren a la naturaleza en busca de inspiración para ofrecer una solución a este reto, más concretamente a los delfines para la ecolocalización y la comunicación; a las ballenas para la comunicación de baja frecuencia; a las ranas para el filtrado de ruido en coros; a los peces eléctricos para la comunicación en aguas turbias; a los elefantes para los rugidos adaptativos de baja frecuencia y a los camarones pistola para la comunicación mediante chasquidos de burbujas.

C29_ Cámara para capturar los rasgos más tenues de la galaxia

Crear un sistema de cámaras que funcione bien en condiciones de poca luz es crucial para mejorar la captura de datos y la eficacia general, a medida que las aplicaciones se expanden debido a los avances en diversas industrias. La solución a este reto debería ser un diseño que aborde el problema de capturar imágenes de alta calidad con poca luz, donde las cámaras convencionales suelen fallar debido al deslumbramiento y al ruido. Debería aumentar la sensibilidad de los sistemas de imagen, permitiendo obtener imágenes más detalladas y nítidas en condiciones como bajos niveles de luz, de noche o bajo el agua.

S29_ Inspiración en los ojos de las polillas

Los modelos naturales, como los ojos de las polillas, los animales nocturnos, los peces de aguas profundas, las luciérnagas y los escorpiones, pueden servir de inspiración. Las funciones del diseño podrían plantearse de forma opuesta, dando prioridad al reflejo de la luz en lugar de a su absorción, lo cual es adecuado para aplicaciones que requieren alta visibilidad, como los equipos de seguridad. También podría crear intencionadamente un deslumbramiento para difuminar la luz con el fin de conseguir efectos específicos o disuasorios. En lugar de mejorar la resolución en condiciones de poca luz, el diseño podría reducirla en entornos luminosos para evitar la sobreexposición, optimizándose para condiciones de luz intensa y estable.

C30_ Aislamiento térmico

Este reto se centra en el creciente énfasis en la sostenibilidad y la eficiencia energética, impulsado por la preocupación por el cambio climático y la urgente necesidad de reducir la huella de carbono. A medida que los fenómenos meteorológicos extremos se vuelven más frecuentes, crece la necesidad de materiales aislantes que funcionen bien tanto en temperaturas cálidas como frías. El resultado de este reto debería ser un diseño que resuelva el problema del



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

aislamiento térmico eficaz en temperaturas extremas, al tiempo que da prioridad a materiales ligeros y respetuosos con el medio ambiente.

S30_Material inspirado en el oso polar

La estructura hueca del pelaje del oso polar atrapa el aire, creando una capa aislante que minimiza la pérdida de calor en condiciones de frío extremo. Esto permite a los osos polares retener el calor de manera eficiente sin necesidad de un pelaje grueso y pesado. Un aislamiento que carezca de este tipo de estructura que atrapa el aire podría no retener el calor de manera eficaz, dejando a quien lo lleva expuesto al frío. Por ejemplo, un aislamiento fabricado con materiales sólidos y densos podría carecer de suficientes cavidades de aire, lo que aumentaría el volumen sin proporcionar el calor adecuado. En este sentido, el diseño del aislamiento debería incorporar características huecas que atrapen el aire, inspiradas en el pelaje del oso polar, para maximizar la eficiencia térmica en entornos fríos.

3.1.5 Imitemos los retos y las soluciones - España

C61_Refrigeración energéticamente eficiente inspirada en los escarabajos

Los sistemas de refrigeración de alto consumo energético están muy extendidos y contribuyen de manera significativa a las emisiones de gases de efecto invernadero. En regiones con climas cálidos, la refrigeración pasiva es fundamental, especialmente donde falta infraestructura energética. La inspiración biomimética de los escarabajos, como el escarabajo del desierto de Namib, que captura la humedad y regula la temperatura corporal, ofrece una vía hacia la refrigeración sostenible.

S61_Sistema de refrigeración pasiva inspirado en los escarabajos del desierto

El escarabajo del desierto de Namib gestiona la pérdida de calor y agua mediante adaptaciones físicas únicas. Por ejemplo, utiliza una combinación de protuberancias hidrófilas y canales hidrófobos en su dorso para recoger y canalizar el agua de la niebla matutina. Además, algunos escarabajos regulan la temperatura corporal mediante recubrimientos reflectantes del caparazón, estrategias de sombreado conductual o adaptaciones microestructurales de la superficie que minimizan la absorción de calor.

C62_Sistemas de propulsión submarina eficientes

El resultado de este reto debería ser un diseño que proporcione una propulsión suave y energéticamente eficiente en entornos subacuáticos, minimice el ruido para evitar perturbar la vida marina o la detección, y que la e e permita maniobrar con precisión en espacios reducidos o complejos. Los sistemas tradicionales impulsados por hélices generan ruido y turbulencias, lo que perturba los ecosistemas y reduce la eficiencia energética. Por el contrario, los nadadores naturales, como las mantarrayas, logran una propulsión silenciosa, elegante y altamente eficiente.

S62_Propulsión submarina inspirada en la manta raya

Las mantarrayas y otros animales marinos similares se propulsan mediante movimientos ondulantes de sus aletas, generando empuje con una turbulencia mínima. Sus aletas pectorales,



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

flexibles y con forma de ala, les permiten deslizarse por el agua de forma silenciosa, estable y energéticamente eficiente. Los expertos recurren a la naturaleza en busca de inspiración para ofrecer una solución a este reto, inspirándose específicamente en las mantarrayas, las rayas y las rayas águila, así como en cefalópodos como los calamares y los pulpos, y en peces como el atún y las anguilas.

C63_Materiales de construcción autorreparables

Las infraestructuras se deterioran con el tiempo debido a las condiciones meteorológicas, el estrés mecánico y el envejecimiento. El mantenimiento tradicional es costoso y disruptivo. Por el contrario, los sistemas biológicos como los huesos o la corteza de los árboles se reparan a sí mismos de forma natural. Inspirándose en esto, los materiales de construcción autorreparables podrían revolucionar la resiliencia a largo plazo en los entornos urbanos.

S63_Hormigón autorreparable bioinspirado

La naturaleza responde al daño mediante mecanismos de reparación autónomos, como los huesos humanos que regeneran las fracturas mediante la deposición de minerales; la piel que cierra las heridas a través de la señalización celular y las plantas que sellan las heridas de la corteza con resinas. La curación activada por bacterias, como se observa en algunas interacciones microbianas, donde las bacterias productoras de calcita rellenan los huecos en los sistemas vivos. Desarrollar hormigón con cápsulas incrustadas o bacterias formadoras de esporas que liberen calcita o polímeros aglutinantes cuando se formen grietas y entre humedad, reparando eficazmente la estructura antes de que se produzcan daños significativos.

C64_Superficies antiincrustantes bioinspiradas

Las pinturas antiincrustantes tradicionales se basan en metales pesados y toxinas, lo que daña la vida marina y los ecosistemas. La naturaleza ofrece estrategias de resistencia limpias y pasivas, como la superficie microestructurada de la piel de tiburón, que disuaden la adhesión de microorganismos sin dañar el medio ambiente. El resultado de este desafío debería ser un diseño que impida el asentamiento de algas, percebes o bacterias; elimine o minimice el uso de recubrimientos tóxicos o productos químicos de limpieza; y sea adaptable a buques, estructuras marítimas, dispositivos médicos o sistemas de agua.

S64_Superficies antiincrustantes inspiradas en la piel de tiburón

Los tiburones evitan las incrustaciones biológicas sin necesidad de secreciones ni productos químicos. Su piel está cubierta de estructuras microscópicas en forma de estrías (denticulos dérmicos) que crean una superficie rugosa y fluida, lo que impide que los microorganismos se adhieran. Los expertos recurren a la naturaleza en busca de inspiración para ofrecer una solución a este reto, más concretamente a la piel de tiburón por su textura estriada que impide la adherencia, a la piel de delfín porque se regenera constantemente y tiene baja fricción, a las hojas de loto por sus propiedades superhidrófobas y autolimpiantes, y a las escamas de los peces porque son flexibles y protectoras.

C65_Purificación del aire urbano inspirada en la naturaleza

La contaminación atmosférica es una preocupación creciente en las ciudades densamente pobladas. Los bosques ofrecen un modelo probado de purificación pasiva del aire sin productos químicos. La aplicación de estos principios naturales al entorno construido puede mejorar la habitabilidad y la sostenibilidad.



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

S65_Filtración del aire urbano inspirada en los bosques

El resultado de este desafío debe ser un diseño que elimine los contaminantes del aire de forma pasiva utilizando superficies que imiten a los bosques; que funcione en entornos urbanos densos y que mejore la salud humana y la biodiversidad. Los expertos recurren a la naturaleza en busca de inspiración para ofrecer una solución a este reto, más concretamente a los bosques, ya que las hojas capturan el polvo, la corteza y las bacterias del suelo descomponen los contaminantes, los musgos y los líquenes absorben metales pesados y partículas finas, y las epífitas, como los helechos, crecen verticalmente y filtran el aire y los microbiomas del suelo, transformando los gases nocivos en nutrientes.

C66_Estructuras de reducción de ruido bioinspiradas

La contaminación acústica afecta a la salud, la concentración y el comportamiento social. El aislamiento acústico tradicional se basa en materiales sintéticos densos. Por el contrario, los búhos y otros animales han desarrollado adaptaciones físicas para el vuelo silencioso y la amortiguación del sonido, lo que puede inspirar elementos arquitectónicos silenciosos. El resultado de este desafío debe ser un diseño que reduzca o absorba el ruido, sea adaptable a entornos interiores y exteriores, y ofrezca soluciones escalables y energéticamente eficientes sin el uso de tecnología que consuma energía.

S66_Paneles acústicos inspirados en las plumas de los búhos

Los expertos recurren a la naturaleza en busca de inspiración para ofrecer una solución a este desafío, más concretamente a las plumas de los búhos, que poseen estructuras en forma de flecos en los bordes de ataque y de salida de las alas que dispersan la turbulencia del aire y amortiguan el sonido. Además, se tienen en cuenta los pinos y el bambú, ya que absorben y difuminan el sonido generado por el viento a través de sus copas flexibles y porosas. Por otra parte, también se consideran los musgos y los helechos debido a sus estructuras suaves y en capas que absorben la vibración y el ruido.

C67_Superficies antihielo bioinspiradas

El objetivo principal de este desafío es crear superficies antihielo pasivas, no tóxicas y energéticamente eficientes que reduzcan la acumulación de hielo para aplicaciones en el transporte, las infraestructuras y la seguridad pública. Los métodos tradicionales de deshielo (por ejemplo, calentadores, sal o aerosoles de glicol) consumen mucha energía, son contaminantes o causan daños. La naturaleza ofrece alternativas pasivas y duraderas, como las micro/nanoestructuras de las hojas de loto o la microestructura de las plumas de los pingüinos, que resisten la retención de agua y la adhesión del hielo.

S67_Superficies antihielo inspiradas en la hoja de loto y las plumas de los pingüinos

Los expertos recurren a la naturaleza en busca de inspiración para ofrecer una solución a este reto, más concretamente a la hoja de loto por sus micro/nanoestructuras superhidrófobas que hacen que el agua se acumule en gotas y resbale, evitando la congelación; a las plumas de los pingüinos por sus barbas superpuestas que atrapan el aire y reducen el contacto con el agua, limitando la congelación y favoreciendo un secado rápido; y a las alas de las mariposas y la piel de los colémbolos porque repelen la humedad gracias a sus escamas con patrones y a su rugosidad.



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

C68_Tejidos repelentes al agua inspirados en la naturaleza

El objetivo principal de este desafío es diseñar textiles repelentes al agua no tóxicos, duraderos y transpirables imitando las estructuras y funciones que se encuentran en la naturaleza. El diseño resultante debe repeler el agua de forma pasiva, incluso bajo una ligera presión o exposición, mantener la transpirabilidad y la suavidad, y evitar el uso de sustancias químicas perfluoradas (por ejemplo, PFAS).

S68_Tejidos repelentes al agua inspirados en las hojas de loto y las alas de mariposa

Los expertos recurren a la naturaleza en busca de inspiración para ofrecer soluciones a este reto, más concretamente a las hojas de loto, ya que tienen micropapilas cubiertas de nanoestructuras que atrapan el aire y reducen el contacto con el agua; a las alas de mariposa, porque sus escamas forman patrones que crean superhidrofobicidad e iridiscencia; a las plumas de pato, porque el agua resbala gracias a sus barbas cerosas en capas; y a la seda de araña, porque presenta perlas y canales que alejan el agua.

C69_Mejora de la eficiencia de los aerogeneradores mediante la biomimética

El objetivo principal de este desafío es mejorar la eficiencia y la fiabilidad de los aerogeneradores imitando las adaptaciones biológicas que mejoran la sustentación y reducen la resistencia en entornos de flujo inestable. El resultado de este desafío debería ser un diseño que maximice la sustentación y el par aerodinámicos, funcione de manera más eficiente en condiciones de viento flojo y turbulencias, y reduzca el ruido mecánico y las vibraciones.

S69_Palas de aerogenerador inspiradas en las ballenas

Los expertos recurren a la naturaleza en busca de inspiración para ofrecer soluciones a este desafío, basándose específicamente en las aletas de la ballena jorobada, que presentan tubérculos en sus bordes de ataque, creando zonas de presión alternas que aumentan la sustentación y retrasan la pérdida de sustentación. Las alas de las aves también ajustan su forma de forma dinámica para planear o batir las alas de manera eficiente, y las aletas de los peces, con su flexibilidad pasiva, mejoran la propulsión y la dirección.

C70_Reducción de la contaminación por microplásticos mediante la biomimética

El objetivo principal de este reto es desarrollar sistemas pasivos, escalables y respetuosos con el medio ambiente para capturar y eliminar partículas de microplásticos de los ecosistemas de agua dulce y marinos. El resultado de este reto debe ser un diseño que capture partículas de microplásticos (de tamaño inferior a 5 mm), minimice la introducción de nuevos contaminantes o la necesidad de un alto consumo energético, y sea adaptable a los sistemas de tratamiento de aguas urbanas o de defensa costera.

S70_Inspirado en la filtración de microplásticos de los mejillones

Los expertos recurren a la naturaleza en busca de inspiración para ofrecer soluciones a este desafío, más concretamente a los mejillones, ya que filtran partículas y segregan hilos pegajosos (byssus) para anclarse y atrapar; a las esponjas, ya que filtran el agua a través de canales porosos utilizando el flujo pasivo y los coanocitos; y a las ostras y almejas, ya que atrapan sólidos en



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

suspensión mientras se protegen a sí mismas. Además, las raíces de los manglares y las praderas marinas atrapan los residuos en redes de fibra natural.

3.1.6 Imitemos los retos y las soluciones - Turquía

C51_Adhesivos inspirados en el gecko

El objetivo principal de este reto es desarrollar un adhesivo no tóxico y reutilizable adecuado para aplicaciones como la robótica y los dispositivos médicos. El adhesivo resultante debe proporcionar una unión fiable y duradera tanto para superficies lisas como irregulares. El adhesivo desarrollado se utilizará en diversos ámbitos, incluyendo la asistencia sanitaria (p. ej., vendajes) y aplicaciones industriales (p. ej., pinzas robóticas).

S51_Adhesivos inspirados en el gecko

Las microestructuras de las patas del gecko utilizan las fuerzas de Van der Waals para adherirse a las superficies sin dejar residuos. Estas estructuras mantienen la adhesión incluso en superficies polvorosas. Este desafío tiene como objetivo desarrollar superficies o materiales con estructuras microscópicas que puedan adherirse a superficies lisas o irregulares sin necesidad de pegamento ni residuos, garantizando la reutilización y la durabilidad para aplicaciones de consumo o industriales.

C52_Sistemas de ventilación inspirados en las termitas

El objetivo principal de este reto es diseñar un sistema pasivo de refrigeración y ventilación para la arquitectura sostenible. El diseño resultante debería reducir la necesidad de sistemas de climatización regulando la temperatura de los edificios de forma pasiva. El diseño estará dirigido principalmente a edificios situados en climas cálidos o regiones con recursos energéticos limitados.

S52_Sistemas de ventilación inspirados en las termitas

Los termiteros utilizan una red de conductos de ventilación y cámaras para mantener temperaturas internas estables, incluso en climas extremos. El reto tiene como objetivo diseñar sistemas de ventilación que regulen el movimiento del aire y la temperatura mediante una red de conductos interconectados, reduciendo así la dependencia de sistemas de refrigeración que consumen mucha energía.

C53_Aerogeneradores inspirados en las aletas de las ballenas jorobadas

El objetivo principal de este reto es desarrollar un diseño que mejore el rendimiento y la vida útil de las turbinas eólicas, minimizando al mismo tiempo el impacto medioambiental. El resultado de este reto debería ser un diseño que mejore la aerodinámica de las turbinas y reduzca la tensión mecánica. Este diseño se implementará en parques eólicos, especialmente en zonas sensibles al ruido.

S53_Aerogeneradores inspirados en las aletas de las ballenas jorobadas

Los tubérculos (protuberancias) de las aletas de las ballenas jorobadas optimizan el movimiento en el agua, mejorando la eficiencia energética. El objetivo del reto es crear estructuras aerodinámicas con crestas o contornos estratégicamente situados para reducir la resistencia y mejorar el rendimiento en aplicaciones relacionadas con el viento o el flujo de agua.



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

C54_Eficiencia de los LED inspirada en las luciérnagas

El objetivo principal de este desafío es reducir el consumo de energía en los sistemas de iluminación de todo el mundo. El objetivo es diseñar una solución que mejore la potencia lumínica y minimice la pérdida de calor. Este diseño se implementará en sistemas de iluminación tanto urbanos como rurales, incluyendo el alumbrado público y aplicaciones domésticas.

S54_Eficiencia LED inspirada en las luciérnagas

Las microestructuras de las linternas de las luciérnagas evitan la reflexión interna y maximizan el rendimiento lumínico. El reto tiene como objetivo desarrollar soluciones de iluminación con texturas superficiales o materiales que reduzcan la pérdida de energía y mejoren el brillo. Céntrate en optimizar los ángulos y la reflectividad. Los diseñadores podrían mejorar el brillo de los LED de bajo consumo para hogares y vehículos o crear sistemas de iluminación exterior con una pérdida de energía mínima.

C55_Recubrimientos antirreflectantes inspirados en el ojo de la polilla

El objetivo principal de este reto es mejorar la visibilidad y la eficiencia en dispositivos ópticos y sistemas energéticos. El resultado de este reto debería ser un diseño que reduzca el deslumbramiento en los dispositivos y mejore la absorción de luz en los paneles solares. Este diseño podría implementarse en diversos dispositivos, incluidos smartphones, tabletas e instalaciones solares al aire libre.

S55_Recubrimientos antirreflectantes inspirados en el ojo de la polilla

Los ojos de las polillas tienen estructuras a escala nanométrica que minimizan el deslumbramiento y el reflejo, lo que les permite ver con claridad en condiciones de poca luz. El reto consiste en diseñar superficies con recubrimientos con nanopatrones para minimizar el reflejo y mejorar la claridad en dispositivos ópticos, pantallas o paneles solares. Por ejemplo, las soluciones pueden aplicar recubrimientos para reducir el deslumbramiento en las pantallas de los teléfonos inteligentes o mejorar la eficiencia de los paneles solares al reducir el reflejo.

C56_Trenes bala inspirados en el martín pescador

El objetivo principal de este reto es minimizar la contaminación acústica y mejorar la eficiencia de la velocidad de los trenes. La meta es diseñar una solución que garantice que los trenes de alta velocidad funcionen de manera eficiente y silenciosa. Este diseño podría implementarse en redes ferroviarias de alta velocidad en regiones densamente pobladas.

S56_Trenes bala inspirados en el martín pescador

El pico afilado del martín pescador reduce la onda de choque que se crea al zambullirse en el agua, lo que permite un movimiento silencioso y eficiente. El objetivo del reto es diseñar sistemas de transporte con formas cónicas para minimizar el ruido y la pérdida de energía, mejorando la eficiencia en los desplazamientos de alta velocidad o en los vehículos submarinos. Las soluciones pueden incluir trenes de alta velocidad silenciosos y eficientes, o el concepto puede adaptarse para su uso en aviones o embarcaciones submarinas.

C57_Fibras sintéticas inspiradas en la seda de araña

El objetivo principal de este reto es diseñar fibras para equipos de protección y suturas médicas. El objetivo es crear un diseño que permita obtener materiales duraderos y ligeros, aptos para



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

condiciones extremas. El diseño resultante de este reto podría aplicarse en diversos ámbitos, como hospitales y ropa de protección.

S57_Fibras sintéticas inspiradas en la seda de araña

La seda de araña es una fibra de origen proteico con una estructura molecular única que combina una alta resistencia a la tracción con gran flexibilidad. El reto tiene como objetivo desarrollar materiales ligeros, resistentes y flexibles para la construcción, equipos de seguridad o aplicaciones médicas, centrándose en la alineación molecular para lograr una mayor durabilidad. Las soluciones podrían incluir la formulación de cables ligeros para la construcción o la creación de suturas médicas que sean a la vez resistentes y flexibles.

C58_Diseño de automóvil inspirado en el pez cofre

El objetivo principal de este reto es desarrollar un diseño que mejore la aerodinámica de los automóviles para aumentar el ahorro de combustible y la estabilidad. El resultado de este reto debería ser un diseño que mejore la y la eficiencia energética de los automóviles. El diseño desarrollado a través de este reto podría implementarse en vehículos de bajo consumo, especialmente en entornos urbanos y en autopistas.

S58_Diseño de automóvil inspirado en el pez cofre

La forma aerodinámica del cuerpo del pez cofre equilibra la reducción de la resistencia con la estabilidad, lo que permite un movimiento eficiente en el agua. El objetivo del reto es diseñar vehículos o estructuras con formas redondeadas y aerodinámicas para mejorar la estabilidad y la eficiencia en el movimiento de fluidos o aire. Podríamos diseñar coches compactos con una mayor eficiencia de combustible, o podríamos aplicar esta forma en entornos subacuáticos.

C59_Recolección de agua inspirada en el escarabajo del desierto de Namib

El objetivo principal de este reto es desarrollar soluciones de recogida de agua para las comunidades del desierto. El resultado de este reto debería ser un diseño que aumente el acceso al agua en regiones con precipitaciones limitadas. Este diseño podría implementarse en zonas con escasez de agua, como los desiertos.

S59_Recolección de agua inspirada en el escarabajo del desierto de Namib

El escarabajo del desierto de Namib tiene protuberancias hidrófilas (que atraen el agua) en el dorso que capturan la humedad de la niebla y la canalizan hacia su boca. El objetivo del reto es crear materiales o estructuras con superficies que atraigan la humedad para la recogida de agua en zonas secas, integrando sistemas pasivos de recogida de agua. Podríamos desarrollar dispositivos portátiles de recogida de agua para regiones áridas o integrar los dispositivos creados a través de este reto en edificios para la recogida pasiva de agua.

C60_Materiales de construcción inspirados en las piñas

El objetivo principal de este desafío es desarrollar materiales para la ventilación pasiva de edificios. El resultado debería ser un diseño que optimice la ventilación del edificio para reducir el consumo de energía. Este diseño podría implementarse de manera eficaz en edificios urbanos en climas húmedos o variables.

S60_Materiales de construcción inspirados en la piña



Co-funded by
the European Union

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

Las piñas abren o cierran sus escamas en función de los niveles de humedad, utilizando su estructura para regular la dispersión de las semillas. El objetivo de este reto es diseñar materiales o estructuras de construcción que se adapten a los cambios de humedad, mejoren la ventilación y reduzcan la necesidad de sistemas mecánicos de climatización. Las soluciones pueden incluir fachadas de edificios inteligentes que se abran o se cierren en función de las condiciones meteorológicas, o bien utilizar los diseños creados en este reto para invernaderos o edificios sensibles al clima.

3.2 Casos prácticos de «Let's Mimic»

3.2.1 Casos prácticos de «Let's Mimic» - Portugal

CS1_Panel solar autolimpiante y duradero

El diseño debe mantener una alta eficiencia de los paneles solares evitando o eliminando la acumulación de residuos en la superficie que reduce la absorción de luz con el tiempo; evitar que el polvo, la arena y los contaminantes se acumulen en la superficie para evitar caídas frecuentes en la producción de energía; responder a las condiciones ambientales iniciando medidas de limpieza o protección de forma automática, incluso en lugares con un mantenimiento humano o de e e mínimo; prolongar la vida útil de los paneles reduciendo el desgaste que podrían causar los métodos de limpieza tradicionales; funcionar en climas diversos, incluidas zonas áridas, contaminadas o remotas, sin depender en gran medida del agua, la energía o el mantenimiento periódico.

CS2_Soluciones antiincrustantes autolimpientes y no tóxicas para buques

El diseño debe impedir que la vida marina, como algas, percebes y mejillones, se adhiera a los cascos de los buques. Esto podría evitar el vertido de productos químicos peligrosos al océano y minimizar la resistencia al avance, aumentando la eficiencia energética de los buques. El diseño se utilizará en entornos oceánicos de todo el mundo, incluidas las rutas de navegación comercial, las zonas portuarias y las aguas costeras.

CS3_Infraestructura vial autorreparable.

Se deben diseñar carreteras capaces de autorreparar pequeñas grietas y daños. Como resultado, las carreteras durarían más, serían más seguras y requerirían menos mantenimiento periódico. La superficie de la carretera podría autorrepararse mediante el uso de materiales autorreparables, evitando así grietas, reduciendo los gastos de reparación y minimizando las interrupciones. Este diseño se aplicará a carreteras urbanas y rurales, autopistas y otras zonas pavimentadas donde el tráfico intenso y las condiciones meteorológicas provocan un desgaste frecuente. Las carreteras en zonas con climas extremos son especialmente vulnerables y se beneficiarían de la tecnología de autorreparación.

CS4_Alternativas de embalaje sin residuos

El diseño debe incluir envases que conserven el producto sin generar residuos tras su uso. Esto podría implicar el diseño de envases que puedan reciclarse, reutilizarse o incluso compostarse por completo. El objetivo es proteger los productos durante el almacenamiento y el transporte,



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

garantizando al mismo tiempo que los envases no contaminen el medio ambiente ni acaben en vertederos.

CS5_Eliminación eficiente de microplásticos de los océanos

El diseño debe detectar y eliminar las partículas de microplástico del agua del océano. A pesar de ser demasiado pequeñas para ser vistas, estas partículas tienen un impacto negativo significativo en la salud de los océanos y la vida marina. La solución debe centrarse específicamente en los microplásticos sin dañar a los peces, las plantas u otras formas de vida acuática. También debe ser eficaz y funcionar a gran escala para tener un efecto significativo.

CS6_Producción sostenible de luz sin electricidad

El diseño debe proporcionar una fuente de luz que no utilice electricidad ni requiera conexión a la red eléctrica. Debe ser seguro, duradero y, a ser posible, funcionar en cualquier entorno. Este tipo de luz podría resultar útil en zonas sin suministro eléctrico fiable o en situaciones de emergencia en las que no se dispone de electricidad. El diseño resultante de este reto podría aplicarse en lugares sin conexión a la red eléctrica, zonas afectadas por catástrofes, espacios al aire libre y viviendas respetuosas con el medio ambiente de todo el mundo, que podrían beneficiarse de esta idea.

CS7_Generación de energía eólica segura y silenciosa para zonas urbanas

El diseño debe crear sistemas de energía eólica que generen electricidad a partir del viento en zonas metropolitanas, evitando al mismo tiempo la contaminación acústica o los problemas de seguridad. Estos sistemas deben ser eficaces, integrarse perfectamente en el entorno urbano y funcionar bien en entornos urbanos donde los patrones del viento pueden cambiar repentinamente. El objetivo es hacer de la energía eólica una opción práctica para las zonas urbanas, ofreciendo una fuente de energía sostenible y limpia que no interfiera con las actividades cotidianas.

CS8_Prevenición y detección temprana de incendios forestales

El diseño debe impedir que se produzcan incendios forestales o identificarlos en sus primeras fases, lo que permita controlarlos rápidamente. Esto implica desarrollar sistemas capaces de monitorizar el entorno, detectar amenazas de incendio y alertar a la población antes de que el fuego se des controle. Los objetivos son reducir los incendios forestales, minimizar los daños y proteger a las personas, los bienes y los ecosistemas.

CS9_Sistemas de gestión de inundaciones urbanas

El diseño debe ayudar a las ciudades a controlar o reducir las inundaciones durante las grandes tormentas, identificando formas seguras de gestionar el exceso de agua. Esto podría incluir dispositivos que absorban el agua, reduzcan su caudal o la desvíen de zonas potencialmente problemáticas. El objetivo es prevenir los daños causados por las inundaciones en viviendas, negocios, calles y barrios.

CS10_Herramientas de diagnóstico médico mejoradas

El diseño debe hacer que los instrumentos médicos sean más precisos, rápidos y fáciles de usar para ayudar a los médicos a identificar enfermedades. En esta categoría podrían incluirse mejores métodos de detección de enfermedades, sistemas que muestren los resultados



Co-funded by
the European Union

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

rápidamente o instrumentos capaces de detectar enfermedades incluso en sus primeras fases. La intención es mejorar los resultados sanitarios proporcionando a los médicos y a los equipos sanitarios la información que necesitan para tratar a los pacientes de forma más rápida y eficaz.

3.2.2 Casos prácticos de «Let's Mimic» - Francia

CS11_Prevención de la contaminación por microplásticos en los océanos

Los objetivos principales de este reto son evitar que los microplásticos entren en los ecosistemas acuáticos y desarrollar una solución escalable y de bajo mantenimiento. El diseño debe capturar los microplásticos de los sistemas de aguas residuales u otras fuentes antes de que lleguen a las masas de agua naturales. La solución se implementará principalmente en plantas de tratamiento de aguas residuales industriales, lavadoras domésticas y sistemas de drenaje urbano, con especial atención a las zonas costeras que sufren un vertido significativo de residuos plásticos.

CS12_Gestión de las inundaciones urbanas

El objetivo principal de este caso práctico es mitigar el riesgo de inundaciones urbanas durante fenómenos meteorológicos extremos, promover la infiltración y la retención de agua en las zonas urbanas y ofrecer una solución escalable y rentable que se integre a la perfección en la infraestructura urbana existente. El diseño debe emular los sistemas naturales de retención y drenaje de agua que absorben de manera eficiente el exceso de agua de lluvia, reduciendo así la necesidad de costosas y extensas mejoras de infraestructura, como túneles de aguas pluviales a gran escala o embalses.

CS13_Reducción de la contaminación acústica en zonas urbanas

El objetivo principal de este estudio de caso es mitigar los efectos de la contaminación acústica en las zonas urbanas, especialmente en zonas residenciales, colegios y centros sanitarios. Su finalidad es ofrecer una solución rentable y escalable que se integre a la perfección en la infraestructura de la ciudad y garantice que la solución respalda los objetivos generales en materia de medio ambiente y salud pública. El diseño debe imitar los sistemas naturales de amortiguación acústica que absorben o bloquean el ruido no deseado. La solución debe ofrecer un enfoque pasivo y de bajo mantenimiento para reducir la contaminación acústica en diversos entornos urbanos, incluyendo calles, parques y edificios.

CS14_Optimización de la gestión del agua en la agricultura

El objetivo principal de este estudio de caso es crear un sistema de riego que reduzca el desperdicio de agua y aumente la eficiencia, desarrollar una solución escalable que pueda implementarse en diferentes entornos agrícolas, especialmente en regiones con escasez de agua, y minimizar el impacto medioambiental y el coste del uso del agua en la agricultura. El diseño debe imitar las estrategias naturales de distribución y conservación del agua. La solución debe mejorar la retención de agua en el suelo y garantizar una distribución uniforme del agua a los cultivos, reduciendo así la dependencia de sistemas de riego extensivos.

CS15_Reducción del consumo energético industrial



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

El objetivo principal de este estudio de caso es reducir el consumo de energía en las operaciones industriales, mejorar la eficiencia energética emulando los sistemas naturales y reducir la huella de carbono y los costes operativos mediante soluciones energéticas sostenibles. El diseño debe imitar los mecanismos de eficiencia energética que se encuentran en la naturaleza, como la regulación térmica en los animales, la conservación de energía en las plantas o el movimiento óptimo en los animales. La solución debe minimizar el desperdicio de energía, reducir las emisiones de carbono y adaptarse a diferentes procesos industriales.

CS16_Tratamiento de aguas residuales y recuperación de recursos

El objetivo principal de este caso práctico es reducir la huella energética de los procesos de tratamiento de aguas residuales, permitir la recuperación de recursos valiosos (agua, nutrientes y energía) a partir de las aguas residuales y mejorar la sostenibilidad del tratamiento de aguas residuales imitando los procesos de reciclaje y purificación de la naturaleza. La solución se aplicaría principalmente a las plantas de tratamiento de aguas residuales municipales e industriales. También podría extenderse a los sistemas de gestión de aguas residuales agrícolas, donde la calidad del agua y la recuperación de recursos son cuestiones críticas. Las zonas urbanas y rurales con creciente escasez de agua y problemas medioambientales son las regiones clave en las que centrarse.

CS17_Refrigeración sostenible inspirada en la naturaleza

Los objetivos principales de este reto son desarrollar una solución de refrigeración sostenible que minimice el consumo de energía y elimine el uso de refrigerantes nocivos. El diseño debe replicar los métodos de refrigeración naturales para regular las temperaturas interiores en edificios residenciales, comerciales e industriales. La solución debería ser aplicable tanto en zonas urbanas como rurales con altas temperaturas, especialmente en regiones propensas a las olas de calor. También debería ajustarse a las normas de construcción modernas.

CS18_Prevenición de la erosión del suelo en la agricultura

Los objetivos principales de este desafío son estabilizar el suelo y mantener su fertilidad, previniendo la pérdida debida a la erosión eólica o hídrica; desarrollar una solución rentable y respetuosa con el medio ambiente adecuada para los agricultores de todo el mundo; y minimizar el impacto medioambiental al tiempo que se preserva la salud del suelo a largo plazo. La solución se dirige principalmente a regiones propensas a la erosión del suelo debido a lluvias torrenciales, sequías o cultivo excesivo, y es aplicable a diversos entornos agrícolas, desde pequeñas explotaciones en países en desarrollo hasta operaciones agrícolas a gran escala en países industrializados.

CS19_Mejora de la reducción del ruido urbano

Los objetivos principales de este desafío son mitigar el impacto de la contaminación acústica en la salud y el bienestar de las personas, diseñar sistemas de amortiguación del ruido sostenibles y estéticamente agradables para las zonas urbanas, y desarrollar una solución que se integre a la perfección en la infraestructura urbana existente. El diseño debe absorber o difuminar el sonido de manera eficaz, reduciendo los niveles de ruido en los entornos urbanos, al tiempo que sea sostenible, rentable y fácil de implementar en diversos contextos urbanos.

CS20_Mejora de la eficiencia de la desalinización del agua



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

El objetivo principal de este caso práctico es desarrollar un proceso de desalinización energéticamente eficiente que minimice el impacto medioambiental, en particular el vertido de salmuera. Proporciona una solución asequible y escalable para regiones con escasez de agua. El diseño debe eliminar eficazmente la sal del agua de mar utilizando la mínima energía y garantizar que el proceso sea sostenible desde el punto de vista medioambiental, sin vertidos de salmuera nocivos. La solución estaría dirigida a regiones con escasez de agua en todo el mundo, especialmente en aquellas zonas donde los procesos de desalinización actuales son prohibitivamente caros o perjudiciales para el medio ambiente.

3.2.3 Estudios de caso «Let's Mimic» - Grecia

CS21_Disipación eficiente del calor en la electrónica inspirada en la naturaleza

El objetivo principal de este caso práctico es desarrollar una solución bioinspirada para la gestión del calor en la electrónica, mejorar la eficiencia energética, mitigar el riesgo de sobrecalentamiento en los dispositivos electrónicos y crear un diseño que sea sostenible, escalable y compatible con diversas aplicaciones electrónicas. Esta solución puede implementarse a nivel mundial en la industria electrónica, abordando los retos tanto en los sectores de alta tecnología como en los mercados emergentes. Una disipación eficaz del calor mejora la eficiencia de los dispositivos, prolonga su vida útil y favorece la sostenibilidad medioambiental.

CS22_Soluciones inspiradas en la naturaleza para reducir las islas de calor urbanas

El objetivo principal de este caso práctico es desarrollar diseños bioinspirados que reduzcan la absorción de calor y mejoren la refrigeración en las ciudades, aumentar el uso de materiales y técnicas sostenibles y respetuosos con el medio ambiente en la planificación urbana, y mejorar la calidad de vida de los habitantes de las ciudades mediante la creación de entornos más frescos y habitables. El diseño debe reducir la absorción de calor en las zonas urbanas mediante el uso de materiales, estructuras o métodos de paisajismo bioinspirados, al tiempo que mejora la refrigeración natural mediante el sombreado, la optimización del flujo de aire o la retención de agua. Además, debe ser práctico, escalable y sostenible para que los urbanistas y promotores puedan implementarlo.

CS23_Superficies antirreflectantes para mejorar la eficiencia de los paneles solares

Los paneles solares convierten la luz solar en electricidad, pero pierden eficiencia debido al reflejo, especialmente en condiciones de luz solar de ángulo bajo o en días nublados. La creación de superficies antirreflectantes puede optimizar la absorción de la luz, aumentar la producción de energía y hacer que la energía solar sea más rentable y sostenible. El diseño de este desafío debe reducir la cantidad de luz reflejada por las superficies de los paneles solares, ser duradero y funcional en diversas condiciones climáticas, y ser compatible con los procesos de fabricación de paneles solares existentes.



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

CS24_Optimización del flujo de tráfico inspirada en la naturaleza en ciudades inteligentes

La congestión del tráfico es un problema importante en las ciudades modernas, que provoca pérdidas de tiempo, un aumento de la contaminación y pérdidas económicas. Los sistemas naturales demuestran una eficiencia notable a la hora de gestionar movimientos a gran escala sin colisiones ni atascos. Imitar estos sistemas puede ayudar a crear redes de tráfico más inteligentes y con mayor capacidad de respuesta.

CS25_Mejora de la estabilidad estructural de los puentes mediante la biomimética

Los puentes son infraestructuras críticas que deben soportar cargas pesadas, fuerzas dinámicas y retos medioambientales como el viento, las inundaciones y los terremotos. Inspirándonos en los diseños eficientes de la naturaleza, como la estructura interna de los huesos o los patrones de ramificación de los árboles, podemos crear puentes ligeros y altamente resistentes.

CS26_Métodos de transporte acuático sostenibles inspirados en la vida marina

Los sistemas de almacenamiento y refrigeración de alimentos son fundamentales para evitar el deterioro y reducir el desperdicio. Sin embargo, consumen mucha energía y a menudo dependen de materiales o procesos con un alto impacto ambiental. Los mecanismos de aislamiento naturales —como el pelaje hueco de los osos polares o las plumas en capas de las aves— pueden inspirar diseños que mejoren el rendimiento térmico y la sostenibilidad.

CS27_Sistemas mejorados de almacenamiento de alimentos con aislamiento inspirado en la naturaleza

Los sistemas de almacenamiento y refrigeración de alimentos son fundamentales para evitar el deterioro y reducir el desperdicio. Sin embargo, consumen mucha energía y a menudo dependen de materiales o procesos con un alto impacto ambiental. Los mecanismos de aislamiento naturales —como el pelaje hueco de los osos polares o las plumas en capas de las aves— pueden inspirar diseños que mejoren el rendimiento térmico y la sostenibilidad. La solución es aplicable a nivel mundial, especialmente en regiones con altos costes energéticos, climas cálidos o sistemas de cadena de frío poco desarrollados.

CS28_Métodos inspirados en la naturaleza para reducir la contaminación lumínica urbana

La contaminación lumínica altera los ecosistemas, afecta a la salud humana y oscurece el cielo nocturno. Los sistemas de alumbrado urbano suelen priorizar el brillo frente a la eficiencia, lo que provoca una dispersión innecesaria de la luz y un desperdicio de energía. La naturaleza ofrece modelos para una gestión eficiente de la luz, como la bioluminiscencia direccional de las luciérnagas o las estructuras reflectantes de los ojos de los animales nocturnos.

CS29_Técnicas antierosión para la protección costera basadas en los manglares

La erosión costera amenaza a comunidades, ecosistemas y economías de todo el mundo. Los densos sistemas radiculares de los manglares y su capacidad para disipar la energía de las olas



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

protegen de forma natural las costas, al tiempo que sustentan una rica biodiversidad. Sin embargo, la deforestación de los manglares y las actividades humanas han reducido estas defensas naturales. Las soluciones biomiméticas pueden recrear los beneficios protectores de los manglares en zonas donde su restauración puede no ser factible de inmediato.

CS30_Exoesqueletos duraderos y ligeros para la seguridad de los trabajadores

Muchas industrias, entre ellas la construcción, la fabricación y la sanidad, exigen a los trabajadores la realización de tareas repetitivas y físicamente exigentes, lo que puede provocar fatiga, lesiones y problemas de salud a largo plazo. Inspirados en los exoesqueletos naturales que se encuentran en insectos y crustáceos, los diseños biomiméticos pueden crear sistemas robustos pero ligeros que ayuden a los trabajadores a manejar cargas pesadas y realizar movimientos repetitivos de forma segura y eficaz.

3.2.4 Casos prácticos de «Let's Mimic» - Pomania

CS31_Desarrollar el más pequeño, ligero y rápido

El objetivo principal de este caso práctico es diseñar robots eficientes y cooperativos que puedan operar en entornos exigentes o abordar problemas como la supervisión de almacenes, la detección de fugas de gas y la detección de plagas en invernaderos. El diseño debe permitir que robots diminutos se desplacen de manera eficiente a largas distancias con una potencia computacional mínima, imitando el comportamiento de las hormigas al seguir rastros de feromonas. Estos robots deben mostrar comportamientos cooperativos, trabajando juntos a la perfección para realizar tareas y ser lo suficientemente versátiles como para manejar diversas aplicaciones, tales como la supervisión de almacenes, la detección de fugas de gas y la detección de plagas en invernaderos.

CS32_Creación de una nueva armadura rígida, flexible y de alta protección

El objetivo principal de este caso práctico es desarrollar una armadura ligera, flexible y de alta protección que pueda adaptarse a diversas amenazas y que pueda tener aplicaciones en ámbitos de alto riesgo. El diseño pretende ofrecer altos niveles de protección sin renunciar a la movilidad y la comodidad, lo que la hace adecuada para soldados, fuerzas del orden y civiles en entornos de alto riesgo.

CS33_Diseñar una cámara de teléfono móvil digital con gran angular

El objetivo principal de este caso práctico es ofrecer experiencias de imagen versátiles y de alta calidad tanto para usuarios ocasionales como profesionales de teléfonos móviles, incluidos aquellos que utilizan aplicaciones de realidad aumentada. El diseño pretende superar las limitaciones de las cámaras de los teléfonos móviles en cuanto a campos de visión estrechos, desenfoque de movimiento y distorsión gran angular, haciéndolas más adecuadas para un uso tanto ocasional como profesional.

CS34_Crear un algoritmo en línea para rutas de transporte más eficientes



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

El objetivo principal de este caso práctico es desarrollar un sistema de rutas en línea autoorganizado que gestione de manera eficiente la complejidad dinámica del tráfico de vehículos individuales en sistemas de tráfico a gran escala. El diseño tiene como objetivo reducir la congestión del tráfico, minimizando así los costes económicos y ecológicos. La solución propuesta es un sistema de rutas en línea autoorganizado que utiliza agentes autónomos (navegadores) para coordinar la información de la zona a través de una estructura de comunicación multicapa.

CS35_Crear una nueva superficie autolimpiante, antibacteriana e impermeable

El objetivo principal de este estudio de caso es desarrollar superficies que reproduzcan las propiedades autolimpiantes de determinados animales y plantas, reduciendo así la contaminación microbiana y la necesidad de mantenimiento. El diseño debe abordar el problema de la contaminación microbiana, minimizar la necesidad de limpiezas frecuentes y el uso de productos químicos agresivos, y evitar la acumulación de escarcha y humedad en las superficies.

CS36_Diseñar un microdrón que se pueda transportar

El objetivo principal de este caso práctico es desarrollar un microdrón portátil que combine un alcance operativo considerable con la capacidad de manejar eficazmente condiciones de viento turbulento. El diseño tiene como objetivo mejorar la estabilidad frente al viento, optimizar la eficiencia energética mediante materiales y sistemas de propulsión de vanguardia, garantizar la portabilidad gracias a su ligereza y tamaño compacto, y adaptarse a diversas aplicaciones, como la respuesta a emergencias, las operaciones militares, la vigilancia medioambiental, la agricultura y las actividades recreativas.

CS37_Crear un dispositivo de célula de energía blanda capaz de alimentar órganos humanos artificiales

El objetivo principal de este caso práctico es desarrollar fuentes de energía más seguras y biocompatibles para implantes médicos. El diseño debe ser flexible, seguro para su uso dentro del cuerpo humano sin causar reacciones adversas, y capaz de aprovechar la energía química de los sistemas biológicos, eliminando así la toxicidad, el volumen y la necesidad de recargas frecuentes asociadas a las baterías tradicionales.

CS38_Diseñar un robot submarino no invasivo y energéticamente eficiente

El objetivo principal de este caso práctico es desarrollar robots submarinos avanzados que puedan muestrear y transportar eficazmente organismos y residuos de las masas de agua, para contribuir a la protección del medio ambiente y la mitigación de la contaminación. El diseño debe garantizar flexibilidad y agilidad para navegar por terrenos complejos y acceder a zonas de difícil acceso, al tiempo que funciona de forma silenciosa para minimizar la perturbación de la vida marina. Estos robots deben recoger de manera eficiente muestras de organismos y residuos sin causar daños, y estar fabricados con materiales duraderos y respetuosos con el medio ambiente para soportar condiciones adversas y minimizar el impacto ecológico.

CS39_Desarrollar un nuevo telescopio espacial de rayos X



Co-funded by
the European Union

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

El objetivo principal de este caso práctico es mejorar significativamente nuestra capacidad para estudiar las fuentes de ondas gravitacionales y contribuir a una comprensión más profunda del universo. El diseño debe capturar un amplio campo de visión y enfocar la luz de una zona extensa en una sola imagen para detectar eventos astronómicos transitorios con alta sensibilidad y resolución. Además, el diseño debe permitir que el telescopio explore continuamente todo el cielo en rayos X, lo que permite la identificación y el seguimiento de eventos transitorios.

CS40_Crear un material superelástico

El objetivo principal de este caso práctico es desarrollar un material superelástico adecuado para el aislamiento térmico. Lo ideal es que este material combine las propiedades de elasticidad, ligereza y aislamiento térmico práctico. El diseño debe garantizar un aislamiento térmico adecuado, al tiempo que mantiene propiedades superelásticas para ofrecer flexibilidad y durabilidad en diversas aplicaciones. Además, debe ser ligero para facilitar su uso en prendas de vestir y otros artículos portátiles. Por otra parte, debe ser duradero y lavable, conservando sus propiedades aislantes tras el lavado.

CS41_Crear un adhesivo resistente para diversas superficies húmedas

*El objetivo principal de este estudio de caso es desarrollar un adhesivo resistente capaz de adherirse eficazmente a diversas superficies húmedas. El diseño debe permitir una adhesión eficaz a superficies húmedas sin comprometer la resistencia, ser no tóxico y seguro, y mantener su flexibilidad y elasticidad. Los científicos han desarrollado un adhesivo quirúrgico superresistente inspirado en la baba de la babosa de jardín, *Arion subfuscus*. Este adhesivo, compuesto por un gel similar a la goma y un pegamento inspirado en la babosa, es no tóxico, elástico, pegajoso en entornos húmedos y lo suficientemente fuerte como para adherirse a un corazón que late, lo que le permite mantenerse en su sitio y absorber los movimientos del cuerpo sin romperse. Ofrece una alternativa menos dolorosa a los puntos de sutura y favorece la cicatrización.*

CS42_Enjambre de robots coordinados

El objetivo principal de este estudio de caso es desarrollar un enjambre de robots que puedan coordinar sus movimientos de forma autónoma y eficiente en entornos dinámicos y desafiantes. El diseño debe permitir que un enjambre de robots simples coordine sus movimientos en entornos dinámicos sin depender de un sistema de control central. Debe garantizar la eficiencia energética, la capacidad de respuesta a los cambios ambientales y la prevención eficaz de colisiones, todo ello manteniendo la autonomía.

CS43_Cepillo de peluquería antienredos

El objetivo principal de este caso práctico es desarrollar un cepillo que desenrede eficazmente el cabello sin causar dolor ni roturas, al tiempo que se tiene en cuenta la comodidad del usuario, la seguridad, la demanda del mercado, la sostenibilidad medioambiental y las diversas necesidades de distintos usuarios y entornos. El reto se enmarca en el contexto más amplio de mejorar la experiencia de aseo de mascotas y personas con cabello largo, teniendo en cuenta aspectos clave como la comodidad del usuario, la eficacia en el desenredado, la seguridad de los materiales, la demanda del mercado de herramientas de aseo innovadoras, la sostenibilidad medioambiental y las diversas necesidades de diferentes usuarios y entornos.

CS44_Un mejor tratamiento de las aguas residuales



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

El objetivo principal de este estudio de caso es desarrollar una solución robusta, eficiente y sostenible para eliminar los microplásticos de las plantas de tratamiento de aguas residuales, capturando y eliminando eficazmente microplásticos de diversos tamaños y tipos, y minimizando los riesgos medioambientales y para la salud asociados a los microplásticos. El reto surge de la creciente presencia de microplásticos en el medio ambiente, que los procesos convencionales de tratamiento de aguas residuales no eliminan de forma eficaz. Los microplásticos pueden proceder de diversas fuentes, como los tejidos sintéticos, los productos de cuidado personal y los procesos industriales. Suponen riesgos significativos para la vida acuática y la salud humana, ya que pueden acumularse en la cadena alimentaria.

CS45_Protector solar inspirado en los compuestos de nuestros ojos

El objetivo principal de este estudio de caso es minimizar la huella medioambiental centrándose en ingredientes biodegradables, envases ecológicos y prácticas de producción sostenibles. Este enfoque utiliza ingredientes biodegradables que no dañan la vida terrestre y marina. El contexto del reto se sitúa en la intersección de varias tendencias y preocupaciones globales en auge, entre las que se incluyen la salud y el bienestar, la sostenibilidad medioambiental, la inclusividad cutánea y la demanda de los consumidores de productos más éticos. Estos temas más amplios dan forma a la necesidad de productos de protección solar innovadores, eficaces y respetuosos con el medio ambiente.

CS46_Desarrollo de fuentes de luz artificial más eficientes energéticamente

El objetivo principal de este estudio de caso es reducir la huella medioambiental de la iluminación artificial, incluidos los materiales utilizados y la energía consumida. El contexto de este reto se enmarca en el telón de fondo del aumento del consumo energético mundial y las crecientes preocupaciones medioambientales. Ante la creciente demanda de prácticas sostenibles, este reto aborda la necesidad urgente de soluciones de iluminación más eficientes energéticamente y respetuosas con el medio ambiente.

CS47_Materiales de alto rendimiento para la innovación industrial

El objetivo principal de este reto es encontrar una forma de combinar la sostenibilidad de la madera con la funcionalidad y versatilidad de los materiales compuestos. Esto permitiría diseños arquitectónicos más innovadores y fluidos, al tiempo que se mantienen los beneficios medioambientales de la madera. En esencia, se trata de crear materiales de construcción que sean respetuosos con el medio ambiente y capaces de soportar estructuras complejas y resistentes.

CS48_Redes de pesca inteligentes para evitar la captura de especies amenazadas

El objetivo principal de este estudio de caso es desarrollar e implementar redes de pesca inteligentes equipadas con sensores avanzados inspirados en la naturaleza que puedan identificar con precisión y evitar la captura de especies amenazadas en tiempo real. Esta tecnología tiene como objetivo reducir significativamente las capturas accidentales, mejorar la sostenibilidad de las prácticas pesqueras y proteger la biodiversidad marina, garantizando que solo se capturen las especies objetivo. Por el contrario, las especies no objetivo y en peligro de extinción son guiadas de forma segura lejos de las redes.



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

CS49_Sensores miniaturizados y ligeros para asistir a vehículos submarinos no tripulados

El objetivo principal de este estudio de caso es desarrollar vehículos submarinos no tripulados (UUVS) avanzados que puedan navegar y operar de manera eficiente en entornos submarinos confinados y peligrosos. Estos UUV deben ser capaces de realizar inspecciones detalladas y tareas de mantenimiento, mejorando así la eficiencia operativa y reduciendo los riesgos asociados a la intervención humana.

CS50_Mejora de la eficiencia de planeo de los aviones para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero

El objetivo principal de este reto de estudio de caso es reducir las emisiones de gases de efecto invernadero de la aviación mejorando la eficiencia del planeo de los aviones. Esto implica optimizar las operaciones de vuelo para minimizar el consumo de combustible, contribuyendo a una industria de la aviación más sostenible y respetuosa con el medio ambiente. A nivel mundial, el transporte aéreo representa aproximadamente el 2,5 % de las emisiones totales de dióxido de carbono (CO₂). Las emisiones del transporte, concretamente las de la aviación, representan aproximadamente el 11,6 % de las emisiones totales. Aunque no es el mayor contribuyente, la aviación sigue siendo un factor significativo en las emisiones relacionadas con el transporte.

3.2.5 Casos prácticos de «Let's Mimic»: Turquía

CS49_Captura y almacenamiento de carbono asequibles

El objetivo principal de este caso práctico es desarrollar una solución de captura de carbono escalable y asequible para entornos industriales y urbanos. En respuesta a este reto, nuestro objetivo es crear un método que capture CO₂ utilizando un mínimo de energía y recursos. El diseño de este reto podría implementarse de manera eficaz en zonas industriales y áreas urbanas con altos niveles de contaminación atmosférica.

CS50_Agricultura vertical eficiente para la producción urbana de alimentos

El objetivo principal de este caso práctico es reducir el consumo de energía y agua en los sistemas de agricultura vertical. El diseño debe proporcionar un control eficaz de plagas sin causar daños ecológicos. El diseño de este reto podría implementarse en diversos entornos agrícolas, desde pequeñas explotaciones hasta la agricultura industrial.

CS51_Control ecológico de plagas

El objetivo principal de este caso práctico es minimizar las pérdidas de cosechas al tiempo que se reduce el uso de pesticidas químicos. La meta es diseñar un sistema que proporcione un control eficaz de plagas sin causar daños ecológicos. Este diseño podría implementarse en diversos entornos agrícolas, desde pequeñas explotaciones hasta la agricultura industrial.

CS52_Materiales de construcción sostenibles inspirados en la naturaleza



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

El objetivo principal de este caso práctico es desarrollar materiales de construcción que reduzcan la dependencia de los recursos no renovables, al tiempo que mejoran la eficiencia y la durabilidad. El objetivo es crear un diseño que ofrezca una alternativa a los materiales de construcción tradicionales, que consumen muchos recursos. Este diseño podría implementarse en obras de construcción residenciales y comerciales de todo el mundo.

CS53_Eficiencia de los LED inspirada en las luciérnagas

El objetivo principal de este caso práctico es reducir el consumo energético en los sistemas de iluminación a nivel mundial. El resultado de este reto debería ser un diseño que ofrezca una alternativa a los materiales de construcción tradicionales, que consumen muchos recursos. Este diseño podría implementarse en obras de construcción residenciales y comerciales de todo el mundo.

CS54_Recubrimientos antirreflectantes inspirados en el ojo de la polilla

El objetivo principal de este caso práctico es desarrollar un diseño que aumente la visibilidad y la eficiencia en dispositivos ópticos y sistemas energéticos. El diseño resultante debería reducir el deslumbramiento en los dispositivos y mejorar la absorción de luz en los paneles solares. El diseño de este desafío podría implementarse en diversos dispositivos, incluidos smartphones, tabletas e instalaciones solares al aire libre.

CS55_Infraestructura urbana para la reducción del smog

El objetivo principal de este caso práctico es reducir los niveles de smog en entornos urbanos mediante el diseño biomimético. El resultado de este reto debería ser un diseño que aborde la contaminación atmosférica en ciudades con altas emisiones de vehículos y actividad industrial. El diseño de este reto podría implementarse de forma eficaz en zonas urbanas de alta densidad con mala calidad del aire.

CS56_Materiales ligeros y duraderos para la exploración espacial

El objetivo principal de este caso práctico es mejorar el rendimiento de los materiales en condiciones extremas y, al mismo tiempo, reducir los costes de lanzamiento. El resultado debería ser un diseño que proporcione materiales innovadores para la exploración espacial. El diseño de este reto podría aplicarse a naves espaciales, hábitats espaciales y entornos extraterrestres.

CS57_Soluciones bioinspiradas para un transporte de carga eficiente

El objetivo principal de este caso práctico es reducir el consumo de energía en el transporte de mercancías y aumentar la eficiencia. El resultado debería ser un diseño que optimice la logística para el movimiento de mercancías a gran escala, al tiempo que se reducen las emisiones. El diseño de este reto podría implementarse en rutas de transporte globales, incluyendo las terrestres, marítimas y aéreas.

CS58_Obtención de energía renovable a partir de aguas de movimiento lento

El objetivo principal de este caso práctico es desarrollar sistemas eficientes y de bajo impacto para aprovechar la energía de ríos y arroyos de corriente lenta. El resultado debería ser un diseño que satisfaga las demandas energéticas en regiones que carecen de masas de agua de gran



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

caudal, al tiempo que se preservan los ecosistemas acuáticos. El diseño de este reto podría implementarse en pequeños ríos, canales y sistemas de riego en regiones con escasez de energía.

3.2.6 Casos prácticos de «Let's Mimic» - España

CS61_Refrigeración pasiva para viviendas urbanas inspirada en los termiteros

El objetivo principal de este caso práctico es crear una armadura ligera, flexible y de alta protección que pueda adaptarse a diversas amenazas y que pueda tener aplicaciones en ámbitos de alto riesgo. El diseño pretende proporcionar altos niveles de protección al tiempo que mantiene la movilidad y la comodidad, lo que lo hace adecuado para soldados, fuerzas del orden y civiles en entornos de alto riesgo.

CS62_Prevenición de deslizamientos de tierra inspirada en los sistemas radiculares de los árboles

El objetivo principal de este estudio de caso es desarrollar un sistema estructural o un tratamiento de superficie que imite los sistemas radiculares para anclar el suelo en laderas empinadas y prevenir deslizamientos de tierra, especialmente en zonas vulnerables o deforestadas. Los deslizamientos de tierra son un peligro significativo en regiones montañosas o deforestadas, ya que causan la pérdida de vidas, daños a las infraestructuras y degradación medioambiental. Los árboles estabilizan naturalmente el suelo con sus redes de raíces. En muchos entornos degradados, la reforestación es demasiado lenta o imposible debido al terreno o al clima.

CS63_Reducción de la resistencia aerodinámica de los vehículos mediante la aerodinámica inspirada en el pez cofre

El objetivo principal de este estudio de caso es crear un diseño de carrocería de vehículo energéticamente eficiente que minimice la resistencia y la turbulencia al tiempo que maximiza la estabilidad, inspirándose en las propiedades hidrodinámicas del pez cofre. La aerodinámica desempeña un papel crucial en el esfuerzo de la industria automovilística por lograr una mayor eficiencia energética y reducir las emisiones. Los diseños de vehículos aerodinámicos e inspirados en la naturaleza pueden reducir la resistencia y mejorar el ahorro de combustible. A pesar de su forma angular, el pez cofre presenta una baja resistencia y una gran estabilidad debido a la dinámica de flujo única que rodea su cuerpo.

CS64_Stents médicos anti-obstrucción inspirados en la piel del tiburón

El objetivo principal de este estudio de caso es desarrollar stents médicos con estructuras superficiales pasivas y sin fármacos, inspiradas en la piel de tiburón, para reducir el riesgo de obstrucción, crecimiento bacteriano y complicaciones en el uso a largo plazo. Los stents y los catéteres son dispositivos médicos de uso común que pueden obstruirse debido a la acumulación de material biológico. Las soluciones actuales utilizan recubrimientos liberadores de fármacos, que pueden provocar resistencia o complicaciones. En la naturaleza, la piel de tiburón evita la acumulación microbiana gracias a un patrón de diminutas escamas en forma de rombo (denticulos dérmicos) que impiden la adhesión bacteriana.



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

CS65_Edificios resistentes a los terremotos inspirados en la flexibilidad del bambú

El objetivo principal de este estudio de caso es desarrollar estructuras de edificios que se flexionen y absorban la energía sísmica, reduciendo el riesgo de derrumbe, inspirándose en la morfología segmentada, flexible y resistente de los tallos de bambú. Los edificios convencionales suelen fallar bajo el estrés sísmico debido a su rigidez. Por el contrario, el bambú se balancea y se dobla durante fuertes vientos o temblores, reduciendo las concentraciones de tensión. Su segmentación natural, su estructura hueca y sus nudos reforzados con fibras ofrecen un modelo para diseñar estructuras resistentes a los terremotos que se doblan en lugar de romperse.

CS66_Muros urbanos que filtran la contaminación inspirados en los arrecifes de coral

El objetivo principal de este estudio de caso es desarrollar muros o fachadas urbanas multifuncionales que capturen los contaminantes del aire y de las aguas pluviales a través de la complejidad de la superficie y la bioactividad inspiradas en los corales, mejorando así la calidad del medio ambiente urbano. Las zonas urbanas se ven afectadas por altos niveles de contaminantes atmosféricos y acuáticos, a menudo con espacio limitado para los sistemas de filtración tradicionales. Los arrecifes de coral filtran el agua de forma pasiva, atrapan sedimentos e incluso albergan microbios que descomponen los contaminantes. La arquitectura urbana puede adoptar estas estrategias de diseño para purificar las escorrentías y mejorar la calidad del aire con un consumo energético mínimo.

CS67_Barreras de reducción de ruido inspiradas en las plumas de los búhos

El objetivo principal de este estudio de caso es crear barreras o paneles acústicos pasivos que amortigüen el ruido ambiental utilizando estructuras superficiales inspiradas en la microgeometría de las plumas de búho. La contaminación acústica procedente del tráfico, los trenes, los aeropuertos y las obras de construcción afecta negativamente a la salud humana y a la calidad de vida. Las barreras acústicas tradicionales suelen ser voluminosas, poco atractivas o ineficaces a altas frecuencias. Los búhos utilizan una combinación de bordes de ataque dentados, superficies aterciopeladas y bordes de salida con flecos en sus alas para volar en silencio, lo que ofrece un modelo natural para el diseño de amortiguación acústica.

CS68_Paneles solares que capturan la luz inspirados en las alas de las mariposas

Los paneles fotovoltaicos (PV) convencionales pierden eficiencia con poca luz, sombra o ángulos solares oblicuos. Las mariposas —especialmente especies como la morfo azul— han desarrollado microestructuras alares complejas que dispersan, atrapan o manipulan la luz para mejorar la visibilidad y la absorción de calor. Estos mismos principios pueden mejorar la captación de luz en los paneles solares, aumentando el rendimiento energético en condiciones reales.

CS69_Tejidos autolimpiables inspirados en las hojas de loto

El lavado de textiles contribuye al consumo de agua, a la escorrentía de productos químicos y a la contaminación por microplásticos. Las hojas de loto repelen la suciedad y el agua combinando texturas superficiales a escala micro y nanométrica con recubrimientos de cera hidrófoba. Imitar



Co-funded by
the European Union

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

esta estrategia podría ayudar a crear ropa y tejidos técnicos ecológicos y de bajo mantenimiento para diversas aplicaciones.

CS70_Recolección de agua inspirada en las algas en regiones áridas

La escasez de agua es uno de los retos globales más urgentes, especialmente en comunidades desérticas y montañosas donde no se dispone de aguas subterráneas ni de precipitaciones. Las algas (y otros organismos extremófilos) han desarrollado estructuras superficiales y moléculas hidrófilas que les permiten recoger agua del aire y retenerla para sobrevivir.

3.3 Síntesis de los temas de «Let's Mimic»

En esta sección se agrupan los retos y soluciones inspirados en la naturaleza por áreas temáticas. Los temas se han organizado para facilitar la integración efectiva de las unidades de SRL en la plataforma de aprendizaje digital «Let's Mimic» dedicada a la biomimética. Estos temas se utilizarán como etiquetas para facilitar el acceso y apoyar la planificación de actividades de SRL en las prácticas cotidianas de aprendizaje, tanto formales como informales.

3.2.1 Retos y soluciones

1. Arquitectura e infraestructura

Reto identificado	Solución de la naturaleza
C03_Diseño de edificios para una refrigeración y ventilación eficientes	S03_Los túneles de los termiteros
C16_Una agricultura sostenible y más eficiente para una producción agrícola autosuficiente	S16_Imitación de los ecosistemas de pradera
C18_Filtrar la contaminación por plásticos	S18_Filtración de alimentos de la manta raya
C21_Hormigón autorreparable	S21_Curación natural de los huesos mediante mineralización osteoblástica
C31_Recolección eficiente de agua en entornos áridos	S31_Los escarabajos que beben agua del aire
C33_Tratamiento eficiente de aguas residuales en zonas urbanas	S33_Filtros adhesivos inspirados en los mejillones
C40_Diseño de sistemas de filtración eficientes	S40_Inspiración en la estructura de tamiz de las barbas de las ballenas
C41_Reducción del ruido respetuosa con el medio ambiente en espacios urbanos	S41_Barreras acústicas naturales



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

C42_Reducción del consumo de agua en paisajes urbanos	S42_Sistemas de almacenamiento y distribución de agua en cactus
C43_Mejora de la gestión de residuos urbanos mediante la biomimética	C43_Sistema de reciclaje natural
C44_Gestión sostenible del agua en zonas urbanas	S44_Sistemas de almacenamiento y distribución de agua en cactus
C46_Reducción del desperdicio de agua en la agricultura mediante sistemas de riego eficientes	S46_Sistema de riego de precisión inspirado en la naturaleza
C47_Diseño de estructuras capaces de resistir fenómenos meteorológicos extremos	S47_Estructura resiliente de las palmeras
C48_Mejora del aislamiento de los edificios inspirada en la naturaleza	S48_Aislamiento eficiente y regulación térmica en la naturaleza
C49_Sistema de tratamiento de aguas residuales	S49_Sistemas de filtración natural para purificar el agua
C50_Mejora de la calidad del aire urbano mediante sistemas de filtración naturales	S50_Sistemas naturales de purificación del aire
C52_Reducción del consumo energético para la calefacción y la refrigeración de edificios.	S52_Imitar la ventilación natural de los termiteros permite a los edificios mantener temperaturas estables de manera eficiente
C59_Recolección de agua en entornos áridos donde los métodos tradicionales son ineficaces	S59_El diseño texturizado del caparazón del escarabajo captura la humedad de la niebla, inspirando materiales capaces de recoger agua del aire.
C60_Creación de materiales de construcción que responden de forma adaptativa a la humedad ambiental	S60_La capacidad de las piñas para abrirse y cerrarse con los cambios de humedad dio lugar a materiales inteligentes que favorecen la ventilación pasiva y la eficiencia energética
C65_Purificación del aire urbano inspirada en la biología	S65_Filtración del aire urbano inspirada en los bosques
C66_Estructuras de reducción de ruido inspiradas en la naturaleza	S66_Paneles acústicos inspirados en las plumas del búho
C67_Superficies antihielo inspiradas en la naturaleza	S67_Superficies antihielo inspiradas en la hoja de loto y la pluma de pingüino
C70_Reducción de la contaminación por microplásticos mediante biomimética	S70_Inspirado en la filtración de microplásticos de los mejillones

2. Energía y energías renovables

Reto identificado	Solución de la naturaleza
-------------------	---------------------------



Co-funded by
the European Union

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

C14_Diseño de una batería similar a una esponja para apoyar un futuro neutro en carbono	C14_Las estructuras óseas de los mamíferos
C20_Sensores de hidrógeno alimentados por luz	C20_La superficie de las alas de las mariposas
C26_Energía eólica más eficiente	S26_Protuberancias en el borde delantero de la aleta de la ballena jorobada
C27_Recolección eficiente de niebla	S27_Red capilar de nanofibras inspirada en la piel de los lagartos
C35_Aumento de la eficiencia de los aerogeneradores	S35_La piel de tiburón para reducir la resistencia
C37_Construcción de cubiertas y fachadas energéticamente eficientes	S37_Inspiración del efecto loto
C38_Generación de energía sostenible	S38_Almacenamiento de energía inspirado en la anguila eléctrica
C45_Reducción del consumo energético en procesos industriales	C45_Termiteros que regulan la temperatura y la humedad
C53_Mejora de la eficiencia y reducción del ruido de los aerogeneradores	S53_La incorporación de tubérculos (protuberancias) a las palas de las turbinas reduce la resistencia y aumenta la sustentación, mejorando el rendimiento.
C54_Aumento de la eficiencia de los dispositivos emisores de luz y reducción del desperdicio de energía	S54_Imitar las microestructuras de las luciérnagas mejora la emisión de luz en los LED, haciéndolos más eficientes energéticamente.
C55_Reducción del deslumbramiento y mejora de la visibilidad en dispositivos ópticos y paneles solares	S55_El patrón a nanoescala de los ojos de las polillas minimiza el reflejo, mejorando la legibilidad de las pantallas y la eficiencia de los paneles solares.
C61_Refrigeración energéticamente eficiente inspirada en los escarabajos	S61_Sistema de refrigeración pasiva inspirado en los escarabajos del desierto
C69_Mejora de la eficiencia de los aerogeneradores mediante la biomimética	S69_Palas de aerogeneradores inspiradas en las ballenas

3. Producción y fabricación

Reto identificado	Solución de la naturaleza
C01_Impresiones 3D	S01_El secreto del cambio de color del camaleón
C02_Pigmentos no tóxicos para industrias sostenibles	S02_El pigmento blanco natural del escarabajo Cyphochilus



Co-funded by
the European Union

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

C04_Ventiladores de techo inspirados en la naturaleza	S04_Aerodinámica de las semillas del sicómoro
C05_Diseño sostenible para baños portátiles	S05_Evapotranspiración en las plantas
C10_Mochilas flexibles y duraderas	S10_Protección resistente y duradera: las escamas del pangolín
C11_Zapatos biodegradables multifuncionales	S11_Biodegradabilidad de la materia orgánica de las algas
C13_Envases sostenibles	S13_Cómo la naturaleza inspiró la economía circular
C19_Sobres conservantes para reducir los residuos	C19_Las sustancias señalizadoras únicas de las frutas y verduras
C22_La invención del velcro para sujetar y fijar casi cualquier cosa	S22_Capacidad de agarrarse con tenacidad como una bardana
C23_Traje de baño Fastskin	S23_Piel de tiburón para reducir la resistencia
C24_Cerámicas más resistentes y duraderas	S24_Inspiración en el nácar del abulón, un molusco marino de una sola concha
C25_Parches adhesivos que no causan daño	S25_Ventosas que se encuentran en la parte inferior de los tentáculos del pulpo
C30_Aislamiento térmico	S30_Material inspirado en el oso polar
C32_Creación de materiales autorreparables	S32_Hormigón autorreparable inspirado en el proceso de curación de los huesos
C34_Embalajes eficientes y sostenibles	S34_Inspiración en el nácar de las conchas de abulón
C36_Desarrollo de estructuras más duraderas y ligeras	S36_Seda de araña para fibras de alta resistencia
C51_Creación de un adhesivo resistente y reutilizable sin utilizar productos químicos ni dejar residuos.	S51_Los adhesivos en seco inspirados en el gecko resuelven el reto imitando la microestructura de las patas del gecko para lograr una adhesión limpia y fiable.
C57_Desarrollo de materiales ligeros, pero resistentes y elásticos, para aplicaciones protectoras y médicas	S57_Las fibras sintéticas inspiradas en la seda de araña proporcionan una resistencia y flexibilidad ideales para suturas y chalecos antibalas
C63_Materiales de construcción autorreparables	S63_Hormigón autorreparable de inspiración biológica
C64_Superficies antiincrustantes bioinspiradas	S64_Superficies antiincrustantes inspiradas en la piel de tiburón
C68_Tejidos repelentes al agua inspirados en la naturaleza	S68_Textiles hidrofugantes inspirados en la hoja de loto y el ala de mariposa

4. Robótica y tecnología



Co-funded by
the European Union

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

Reto identificado	Solución de la naturaleza
C07_Diseño de drones más ágiles	S07_El vuelo rápido y preciso de un colibrí
C09_Herramienta de diseño CAD industrial	S09_Comportamiento adaptativo de los mohos limosos
C15_Los primeros bombarderos «sigilosos» B-2	S15_El vuelo de un halcón peregrino
C17_MAV robótico sigiloso, ligero y altamente eficiente	S17_El vuelo de un murciélago
C28_Comunicación submarina precisa	S28_Inspiración de los delfines, capaces de comunicar información compleja
C29_Cámara para capturar los rasgos más tenues de la galaxia	S29_Inspiración en los ojos de las polillas
C62_Sistemas de propulsión submarina eficientes	S62_Propulsión submarina inspirada en la manta

5. Transporte

Reto identificado	Solución de la naturaleza
C06_Un avión más eficiente en el consumo de combustible	S06_V Formación de vuelo de las aves migratorias
C08_Los trenes de alta velocidad más rápidos. El tren bala	S08_El martín pescador, el búho y el pingüino
C12_Tacos reflectantes para aumentar la seguridad en las vías públicas	S12_Los ojos de gato brillan en la oscuridad
C39_Minimización de los golpes y las vibraciones en los sistemas de transporte	S39_La capacidad de absorción de impactos de las extremidades de los animales
C56_Reducción del ruido y mejora de la eficiencia de velocidad en los trenes de alta velocidad	S56_Imitar el pico aerodinámico del martín pescador permite a los trenes atravesar el aire de forma silenciosa y eficiente.
C58_Mejora de la aerodinámica y la eficiencia energética de los vehículos	S58_La forma aerodinámica del pez cofre inspiró diseños de automóviles que reducen la resistencia al aire y mejoran el rendimiento.

3.2.2 Estudios de caso

En el proyecto LET'S MIMIC, un **estudio de caso** se define como un ejemplo de un problema actual de la vida real que no se ha resuelto y que pretendemos resolver



Co-funded by
the European Union

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

mediante la biomimética. Esta sección ofrece una lista resumida de estudios de caso por área temática.

1. Arquitectura e infraestructura

Título del caso práctico
Infraestructura vial autorreparable
Eliminación eficiente de microplásticos de los océanos
Prevención y detección temprana de incendios forestales
Sistemas de gestión de inundaciones urbanas
Prevención de la contaminación por microplásticos en los océanos
Gestión de inundaciones urbanas
Reducción de la contaminación acústica en zonas urbanas
Optimización de la gestión del agua en la agricultura
Tratamiento de aguas residuales y recuperación de recursos
Refrigeración sostenible inspirada en la naturaleza
Prevención de la erosión del suelo en la agricultura
Mejora de la reducción del ruido urbano
Mejora de la eficiencia en la desalinización del agua
Disipación eficiente del calor en la electrónica inspirada en la naturaleza
Soluciones inspiradas en la naturaleza para reducir las islas de calor urbanas
Optimización del flujo de tráfico inspirada en la biología en las ciudades inteligentes
Mejora de la estabilidad estructural de los puentes mediante la biomimética
Métodos inspirados en la naturaleza para reducir la contaminación lumínica urbana
Técnicas antierosión para la protección costera basadas en los manglares
Un mejor sistema de tratamiento de aguas residuales
Protector solar inspirado en los compuestos de nuestros ojos
Sistemas más inteligentes de clasificación y reciclaje de residuos
Agricultura vertical eficiente para la producción urbana de alimentos
Control de plagas respetuoso con el medio ambiente
Materiales de construcción sostenibles inspirados en la naturaleza
Sistemas agrícolas resistentes a la sequía inspirados en la biología
Infraestructura urbana que reduce el smog

2. Energía y energías renovables

Título del caso práctico
Paneles solares autolimpiables y de larga duración



Co-funded by
the European Union

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

Producción sostenible de luz sin electricidad
Generación de energía eólica segura y silenciosa para zonas urbanas
Reducción del consumo energético industrial
Superficies antirreflectantes para mejorar la eficiencia de los paneles solares
Crear un dispositivo de célula de energía blanda capaz de alimentar órganos humanos artificiales
Captura y almacenamiento de carbono asequibles
Aprovechamiento de la energía renovable a partir de aguas de movimiento lento

3. Producción y fabricación

Título del caso práctico
Alternativas de envasado sin residuos
Sistemas mejorados de conservación de alimentos con aislamiento inspirado en la naturaleza
Exoesqueletos duraderos y ligeros para la seguridad de los trabajadores
Nuevo material rígido, flexible y ligero para chalecos antibalas
Crear una nueva superficie autolimpiante, antibacteriana e impermeable
Crear un material superelástico que pueda utilizarse para el aislamiento térmico
Crear un adhesivo resistente para diversas superficies húmedas
Cepillo para el cuidado del pelo que no se enreda
Desarrollar fuentes de luz artificial más eficientes energéticamente
Materiales de alto rendimiento para la innovación industrial
Redes de pesca inteligentes para evitar la captura de especies amenazadas
Cemento sin carbono inspirado en la naturaleza
Materiales ligeros y duraderos para la exploración espacial
Técnicas de conservación de alimentos inspiradas en la naturaleza

4. Robótica y tecnología

Título del caso práctico
Herramientas de diagnóstico médico mejoradas
Desarrollar el microrrobot más pequeño, ligero y rápido jamás construido, capaz además de levantar 2000 veces su propio peso
Diseñar una cámara digital para teléfonos móviles con un campo de visión gran angular, alta sensibilidad al movimiento y una profundidad de campo infinita
Diseñar un microdrón que se pueda transportar, tenga un alcance aceptable y pueda lidiar con condiciones de viento turbulento



Co-funded by
the European Union

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

Diseñar un robot submarino no invasivo y energéticamente eficiente que pueda limpiar los océanos
Desarrollar un nuevo telescopio espacial de rayos X para localizar con precisión, caracterizar y alertar a otros observatorios sobre el origen de las ondas gravitacionales
Coordinación autónoma en enjambres de robots dinámicos

5. Transporte

Título del caso práctico
Soluciones antiincrustantes no tóxicas para buques
Métodos de transporte acuático sostenibles inspirados en la vida marina
Crear un algoritmo en línea para rutas de transporte más eficientes
Soluciones bioinspiradas para un transporte de mercancías eficiente



Co-funded by
the European Union

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

4. Evaluación de la SRL

Evaluar las habilidades de autorregulación de los alumnos es esencial para comprender cómo abordan sus tareas de aprendizaje, su motivación para aprender de forma independiente y la importancia de las herramientas de colaboración esenciales, entre otros factores. Esta evaluación también ayuda a identificar áreas en las que pueden necesitar apoyo adicional.

4.1 Actividades interactivas H5P para la autoevaluación

La herramienta H5P crea unidades de microaprendizaje para el aprendizaje o la evaluación que pueden integrarse en todos los pasos de la metodología de biomimética y respaldar el proceso de aprendizaje autorregulado. La realización de las actividades requiere la participación activa del alumno a través del aprendizaje práctico en el espacio digital asignado en la plataforma, lo que respalda el proceso de autoevaluación.

En cuanto a la evaluación, H5P ofrece una amplia gama de tipos de contenido interactivo, como cuestionarios, actividades de arrastrar y soltar y vídeos interactivos, que pueden involucrar a los alumnos de forma más eficaz que los métodos de evaluación tradicionales. H5P proporciona retroalimentación instantánea sobre las respuestas de los alumnos. Esto ayuda a reforzar el aprendizaje y a corregir conceptos erróneos de inmediato, lo cual es crucial para una autoevaluación eficaz. Otro aspecto importante de H5P es que las actividades se pueden crear para adaptarse a objetivos de aprendizaje y públicos específicos. Esta personalización garantiza que la autoevaluación sea relevante y esté alineada con las necesidades de los alumnos.

¿Cómo funciona la retroalimentación inmediata en H5P?

- **Respuestas en tiempo real:** tan pronto como un alumno envía una respuesta, H5P proporciona retroalimentación instantánea. Esto puede ser en forma de:



Co-funded by
the European Union

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

- **Indicadores de correcto/incorrecto:** se implementan mensajes o indicadores sencillos en el nivel de evaluación para indicar si la respuesta era correcta o incorrecta.
- **Opciones que ofrece H5P en caso de respuesta incorrecta:**
 - **H5P permite a los alumnos ver la respuesta correcta.** Esto ayuda a los alumnos a comprender sus errores y a aprender la información correcta de inmediato.
 - **H5P permite a los alumnos volver a intentar la actividad.** Esto anima a los alumnos a pensar de forma crítica e intentar corregir sus errores sin ver inmediatamente la respuesta correcta.

Natural models - assessment

1. Click on the appropriate image of a natural model that inspired the development of drones.



★ 1/1

Figura12. Validación: respuesta correcta

Natural models - assessment

1. Click on the appropriate image of a natural model that inspired the development of drones.



★ 0/1 [Show solution](#) [Retry](#)

Figura13. Validación: respuesta incorrecta

- **Comentarios explicativos:** explicaciones detalladas que ayudan a los alumnos a comprender por qué su respuesta era correcta o incorrecta.



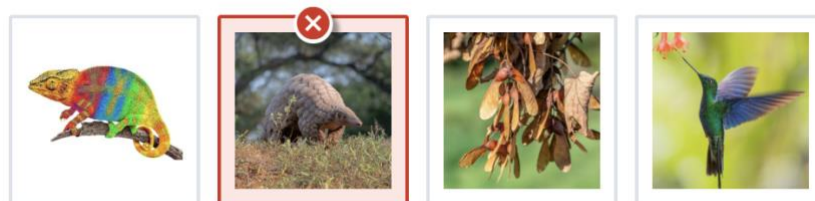
Co-funded by
the European Union

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Natural models - assessment

1. Click on the appropriate image of a natural model that inspired the development of drones.



Your answer is incorrect. The correct answer is the image representing a Hummingbird.



Figura14. Validación: respuesta incorrecta con comentarios explicativos

- **Aprendizaje adaptativo:** algunas actividades de H5P pueden adaptarse en función de las respuestas del alumno. Por ejemplo, los escenarios ramificados pueden llevar a los alumnos por diferentes caminos dependiendo de sus elecciones, proporcionando comentarios y experiencias de aprendizaje personalizados.
- **Visualización de la puntuación:** Muchas actividades de H5P muestran la puntuación inmediatamente después de completarlas, lo que ayuda a los alumnos a realizar un seguimiento de su progreso e identificar áreas de mejora.

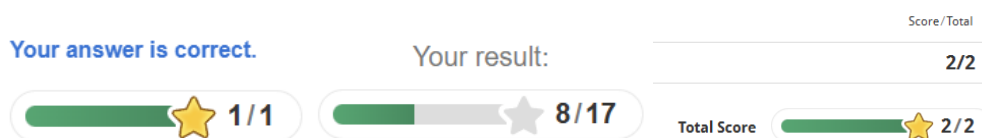


Figura15. Ejemplos de visualización de puntuaciones

4.2 Ventajas de utilizar H5P para la autoevaluación

La naturaleza activa de las actividades de H5P como herramientas de evaluación ofrece importantes ventajas para el refuerzo del conocimiento, que se describen a continuación:

- **Refuerzo del aprendizaje:** La retroalimentación inmediata ayuda a reforzar tanto las respuestas correctas como los conceptos erróneos, lo cual es crucial para un aprendizaje eficaz.



Co-funded by
the European Union

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

- **Motivación:** La retroalimentación instantánea puede ser motivadora, ya que los alumnos ven inmediatamente los resultados de sus esfuerzos y sienten una sensación de logro.
- **Aprendizaje a ritmo propio:** Los alumnos pueden avanzar a su propio ritmo, revisando la retroalimentación y volviendo sobre el contenido según sea necesario para mejorar su comprensión.
- **Corrección de errores:** Al comprender los errores de inmediato, los alumnos pueden corregirlos y evitar repetirlos en el futuro.



Co-funded by
the European Union

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

6. Conclusiones

En un panorama educativo en constante evolución, aprender de forma independiente y eficaz es más crucial que nunca. El aprendizaje autorregulado (SRL) es un proceso en el que los alumnos toman el control de su educación, estableciendo objetivos, supervisando el progreso y reflexionando sobre los resultados.

La tendencia creciente del aprendizaje a distancia también pone de relieve la importancia del aprendizaje autorregulado (SRL). El entorno del aula virtual requiere aún más planificación y autodirección, ya que los cursos en línea suelen estar menos estructurados. En estos tiempos difíciles, en los que los estudiantes suelen lidiar con el estrés, contar con sólidas habilidades de autorregulación puede proporcionarles una sensación de autoeficacia. Esta mentalidad positiva no solo resulta útil para el entorno académico actual, sino que sigue siendo beneficiosa mucho después de la graduación.

El Kit de SRL, desarrollado en el marco del proyecto Let's Mimic y respaldado por la plataforma del proyecto, es un enfoque que empodera a los estudiantes para que sean proactivos, motivados y adaptables en sus trayectorias de aprendizaje. Al fomentar el desarrollo de habilidades como la gestión del tiempo, la autoevaluación y la planificación estratégica, el Kit de SRL de Let's Mimic no solo mejora el rendimiento académico, sino que también prepara a las personas para el aprendizaje permanente y el éxito en diversos aspectos de la vida.



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

Referencias

1. Barbara M. Newman, Philip R. Newman, Capítulo 8 - Teorías de la autorregulación, Editores: Barbara M. Newman, Philip R. Newman, Teorías del desarrollo adolescente, Academic Press, 2020, Páginas 213-243, ISBN 9780128154502, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815450-2.00008-5>.
2. Barbara M. Newman, Philip R. Newman, Parte II - Introducción, Editores: Barbara M. Newman, Philip R. Newman, Teorías del desarrollo adolescente, Academic Press, 2020, páginas 113-116, ISBN 9780128154502, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815450-2.09992-7>.
3. Kristian Steensen Nielsen, «De la predicción al proceso: una explicación basada en la autorregulación del cambio de comportamiento ambiental», Journal of Environmental Psychology, vol. 51, 2017, pp. 189-198, ISSN 0272-4944, <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2017.04.002>.
4. Zimmerman, B. J. (2002). Convertirse en un estudiante autorregulado: una visión general. *Theory into Practice*, 41(2), 64-70.
5. Zumbunn, S., Tadlock, J. y Roberts, E. D. (2011). Fomentar el aprendizaje autorregulado en el aula: una revisión de la literatura. Consorcio Metropolitano de Investigación Educativa (MERC).
6. Thi Thanh Thao Tran, Qing Ma, «Formación en autorregulación potenciada por la tecnología: un modelo de formación dinámico para facilitar las habilidades de escritura autorreguladas de los estudiantes de vietnamita como segunda lengua», System, volumen 130, 2025, 103625, ISSN 0346-251X, <https://doi.org/10.1016/j.system.2025.103625>.
7. A. Luszczynska, A.B. Durawa, Habilidades de autorregulación y cambio de comportamiento, Editor(es): V.S. Ramachandran, Enciclopedia del comportamiento humano (segunda edición), Academic Press, 2012, páginas 336-342, ISBN 9780080961804, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-375000-6.00399-2>.



Co-funded by
the European Union

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

8. Yeonji Jung, Alyssa Friend Wise, «Cómo interactúan los estudiantes con la analítica del aprendizaje: acceso, adopción de medidas y rutinas de aprendizaje con información basada en mensajes para facilitar la anotación colaborativa», *Computers and Education*, 2025, 105280, ISSN 0360-1315, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2025.105280>.
9. Joni Lämsä, Susanne de Mooij, Olli Aksela, Shruti Athavale, Inti Bistolfi, Roger Azevedo, Maria Bannert, Dragan Gasevic, Inge Molenaar, Sanna Järvelä, Medición de los procesos de aprendizaje autorregulado de los estudiantes de educación secundaria con datos de rastreo digital, *Learning and Individual Differences*, volumen 118, 2025, 102625, ISSN 1041-6080, <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2024.102625>.
10. Mohammadreza Farrokhnia, Abbas Taghizade, Roshan Ahmadi, Pantelis M. Papadopoulos, Omid Noroozi, «Comunidad de investigación: un puente que une la motivación y la autorregulación con la satisfacción con el aprendizaje electrónico», *The Internet and Higher Education*, volumen 65, 2025, 100992, ISSN 1096-7516, <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2025.100992>.



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

Anexos

Anexo I – Plantilla para documentar un reto

DISEÑO BIOMIMÉTICO	Descripción
Paso 1 – Definir el reto	1.a Describe un reto específico que hayas identificado y que quieras resolver mediante tu diseño. Define las preguntas exploratorias y establece los objetivos principales. • Define el reto como una pregunta. <i>Ejemplos que se pueden proporcionar a los alumnos sobre cómo definir el reto como una pregunta:</i> - ¿Cómo podemos prevenir la degradación de los suelos de textura arenosa? - ¿Cómo podemos mejorar el reciclaje del plástico? 1.b Describe qué debe hacer o resolver el diseño (no lo que vas a crear o diseñar), quién es tu público objetivo y cuál es el contexto del reto. • Describe el contexto. <i>Ejemplos de posibles preguntas para plantear a los alumnos:</i> - ¿Cuáles son los grupos que podrían verse afectados o que ya lo están por el reto? - ¿Cuáles son los lugares o entornos en los que se implementará tu diseño? 1.c Identifica las oportunidades y/o limitaciones que podrían afectar a la consecución de un resultado satisfactorio. • Identifica las oportunidades y las limitaciones. <i>Ejemplos de posibles preguntas para plantear a los alumnos:</i>



Co-funded by
the European Union

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

	- <i>¿Existen conexiones con otras soluciones o retos?</i> - <i>¿Existen circunstancias favorables, iniciativas o legislaciones que puedan influir?</i> - <i>¿Existen limitaciones o riesgos específicos que deban tenerse en cuenta?</i>
	Recursos adicionales: <i>Pueden ser enlaces, documentos/artículos, vídeos, etc.</i>



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

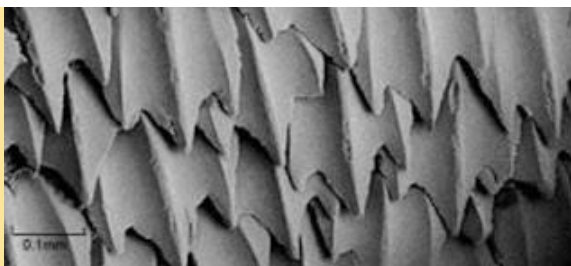
Anexo II: Plantilla para documentar una solución

DISEÑO BIOMIMÉTICO	Descripción
Paso 2: Biologizar	2.a Pregúntate: «¿Cómo resolvería esto la naturaleza?» <i>Ejemplos que se pueden proporcionar a los alumnos sobre cómo definir el reto desde la perspectiva de la naturaleza:</i> - ¿Cómo enriquecen las hojas el suelo y mejoran su estructura? - ¿Cómo se protegen los animales del sol? 2.b Pregúntate: «¿Qué quiero que haga mi diseño?» Determina las funciones clave de tu diseño e identifica contextos en la naturaleza. Las funciones pueden referirse al papel que desempeñan las adaptaciones o los comportamientos de un organismo que le permiten sobrevivir. También pueden referirse a algo que necesitas que haga tu solución de diseño. 2.c Dale la vuelta a la pregunta. Considera las funciones opuestas. <i>Ejemplos de posibles preguntas para plantear a los alumnos:</i> - ¿Cómo se protegen los animales del sol? frente a ¿Cómo aprovechan los animales la luz solar?
Paso 3 – Descubre	3.a Busca modelos naturales que coincidan con las mismas funciones y el mismo contexto que tu solución de diseño. Inspírate en la literatura científica. 3.b Identifica a expertos y conéctate con comunidades de biólogos y naturalistas.
Paso 4 – Resumen	4.a Resume los elementos clave de la estrategia biológica. Destaque las funciones principales y las palabras clave. Si es posible, elabore un diagrama o dibujo y/o busque imágenes que puedan servir de referencia para el diseño. <i>p. ej., piel de tiburón</i>



Co-funded by
the European Union

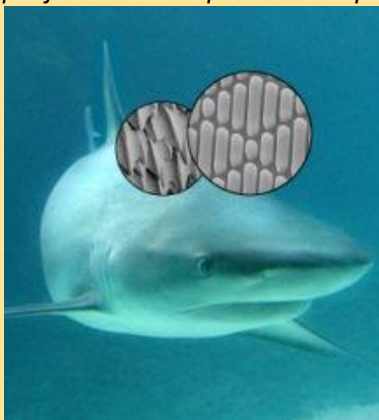
Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.



<https://rcit2.blogspot.com/2012/07/speedo-super-fast-shark-skin-inspired.html>

4.b Traduce las lecciones de la naturaleza en estrategias de diseño. Reescribe la estrategia sin utilizar términos biológicos y conéctala con las funciones y el contexto desde una perspectiva humana.

p. ej. bañador inspirado en la piel de tiburón



<https://i.pinimg.com/236x/7f/de/9a/7fde9af0ea18a3c11283590254347d31--primers-sharks.jpg>

Paso 5: Emular

«La emulación es un proceso exploratorio que se esfuerza por captar una “receta” o un “plan” en el ejemplo de la naturaleza que pueda modelarse en nuestros propios diseños».

<https://toolbox.biomimicry.org/methods/emulate/>

5.a Enumera la información clave y explora tantas ideas como sea posible.

5.b Organiza tus ideas en categorías que incluyan las características, el contexto, las limitaciones, etc., y selecciona los conceptos de diseño que mejor se adapten a tu solución.

Paso 6 – Evaluar

6.a Evalúa los conceptos de diseño en relación con su alineación con los criterios y limitaciones del reto de diseño, así como su compatibilidad con los sistemas de la Tierra. Evalúa la viabilidad del modelo técnico y de negocio.



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva

Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

6.b Revisa y vuelve a examinar los pasos anteriores según sea necesario para generar una solución viable.



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.

Anexo III – Retos de Let's Mimic

Anexo IV – Soluciones de Let's Mimic

Anexo V – Estudios de caso de Let's Mimic



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.