



DOSIER DEL PROFESORADO: APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS

MÓDULO 2

INTELLECTUAL
OUTPUT 2

2020-1-ES01-
KA202-082440



Cofinanciado por el
programa Erasmus+
de la Unión Europea

El proyecto Energy4Farming está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El contenido de este documento es responsabilidad exclusiva de las organizaciones autoras y ni la Comisión Europea, ni el Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE) son responsables del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.

AUTORÍA:

Fundación de la Comunitat Valenciana para una economía baja en carbón

Area Europa srl

Eszterhazy Karoly Egyetem

Federación EFAS CV la Malvesía

Järvamaa Kutsehariduskeskus

Stowarzyszenie Edukacji Rolniczej i Lesnje EUROPEA Polska

08/2021



lowcarbon
economy®

AREA EUROPA
DEVELOPMENT CONSULTING

EFA LA MALVESIA
CENTRO EDUCATIVO Y DE PROMOCIÓN RURAL

EGER 1774
ESZTERHÁZY KÁROLY EGYETEM

Järvamaa
Kutsehariduskeskus
Omandus on Eesti Riiklik

EUROPEA
POLSKA

| | |
|--|-----------|
| METODOLOGÍA..... | 1 |
| PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN EN EFA LA MALVESÍA (ESPAÑA)..... | 1 |
| PREPARACIÓN: DISEÑO Y PLANIFICACIÓN | 1 |
| <i>Plan de aprendizaje.....</i> | <i>1</i> |
| <i>Calendario.....</i> | <i>2</i> |
| IMPLEMENTACIÓN | 4 |
| <i>Proceso.....</i> | <i>4</i> |
| <i>Preguntas guía.....</i> | <i>5</i> |
| <i>Ejemplo práctico: invernadero sostenible</i> | <i>5</i> |
| PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN EN JÄRVAMAA KUTSEHARIDUSKESKUS (ESTONIA)..... | 7 |
| PREPARACIÓN: DISEÑO Y PLANIFICACIÓN | 7 |
| <i>Plan de aprendizaje.....</i> | <i>7</i> |
| <i>Calendario.....</i> | <i>7</i> |
| <i>Ejemplo práctico: digestor para la recogida de biogás.....</i> | <i>10</i> |
| BIBLIOGRAFÍA | 16 |

METODOLOGÍA

En este capítulo se explicará cómo se ha aplicado el aprendizaje basado en proyectos en dos escuelas de formación profesional relacionadas con la agricultura. Ambas escuelas han utilizado la información anterior escrita en el primer capítulo junto con el primer resultado intelectual creado para guiar el aprendizaje de los estudiantes y utilizar material actualizado.

Esta parte pretende animar a otras escuelas a utilizar este material, con una información más visual y práctica sobre cómo se pueden aplicar todos estos materiales en una situación real de clase.

PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN EN EFA LA MALVESÍA (ESPAÑA)

Preparación: diseño y planificación

Plan de aprendizaje

| | | |
|--|--|--|
| Asignaturas y profesores implicados | Producción agrícola (Instalaciones e infraestructuras agrícolas) Prácticas Inglés Jardinería (Instalaciones e infraestructuras agrícolas) Prácticas Inglés | José Luis Sebastià Barriel Jorge Viñas Piquer Antonio Arbona Francisco Forner |
| Classes involved and number of students | FORMACIÓN PROFESIONAL BÁSICA Prácticas Inglés 1º Jardinería: 18 alumnos 1º Producción agrícola: 8 alumnos | 35 estudiantes y 4 profesores |
| Resources (access to information) | Formación Profesional Básica: 9 alumnos EN LA ESCUELA: Ordenadores, libros, internet, tabletas, portátiles y dispositivos móviles. | |

Learning objectives and key competences

- | | |
|--|---|
| 1. Sostenibilidad en la agricultura | 1. Habilidades de comunicación |
| 2. Aplicación de las energías renovables en la agricultura | 2. Habilidades sociales |
| 3. Concienciación sobre el cambio climático | 3. Trabajo en equipo |
| | 4. Habilidades de negociación y liderazgo |
| | 5. Creatividad |

Calendario

| SEMANA | TEMA | ACTIVIDADES / TAREAS | MATERIAL | RESULTADOS ESPERADOS | DURACIÓN PREVISTA |
|----------------------------|--|---|--|--|-------------------|
| 1 [10/01/22 - 14/01/22] | SOSTENIBILIDAD | Ver la película Kahoot Escriba 5 preguntas sobre el cambio climático y la sostenibilidad | TV Teléfono Ordenador Pluma y papel | Grupos de cuatro Plantear cuestiones relacionadas con la sostenibilidad | 4 horas |
| 2 [18/01/22 - 21/01/22] | CAMBIO CLIMÁTICO Y ENERGÍAS RENOVABLES | Debate sobre: El cambio climático (real/no real; lo que sabemos; las evidencias) Energías renovables frente a energías fósiles Beneficios del uso de las energías renovables ¿Cómo se imagina el | Aula | Concienciar sobre el cambio climático Comprensión de lo que son las energías renovables Ideas para luchar contra el cambio climático | 2 horas |

| | | | | | |
|------------------------------|--|---|----------------------|---|---------|
| | | planeta dentro de 50 años? | | | |
| | AGRICULTURA SOSTENIBLE | Debate e investigación sobre: ¿Qué es la agricultura sostenible? Concepto de energía Tipos de energías Fuentes de energía Energías renovables y fósiles Contaminación en el mundo y en Europa | Aula con ordenadores | Comprender la agricultura sostenible Conocer las prácticas sostenibles | 3 horas |
| | ACCIONES EUROPEAS | Green Deal Marco energético climático 2030 | Aula con ordenadores | Capacidades de investigación | 3 horas |
| 3 | GAMIFICACIÓN | Gamificación - WIX | Aula con ordenadores | | 3 horas |
| [07/02/22 - 11/02/22] | IMPLEMENTACIÓN ABP | Técnicas sostenibles aplicables en la agricultura | Aula con ordenadores | Pensamiento crítico Diseño del proyecto Creatividad | 4 días |
| 4 | EJEMPLOS REALES con los estudiantes estonios | Visita a diferentes empresas relacionadas con las energías renovables | Autobús, contactos | Ampliar los conocimientos Fomentar la comunicación en inglés Intercambio de opiniones | 5 días |
| [07/02/22 - 11/02/22] | | | | | |

Implementación

Proceso

La aplicación será tanto teórica como práctica. Para ello, los alumnos realizarán diferentes actividades en el aula para obtener respuestas a las preguntas conductoras (explicadas en el siguiente apartado). Para conseguir que los alumnos desarrollen diferentes habilidades clave, trabajarán en *grupos de cuatro*, fomentando el desarrollo de las siguientes *habilidades blandas*, como:

- **Las habilidades de comunicación** "se refieren a los tipos específicos de comunicación utilizados en el lugar de trabajo, e incluyen habilidades orales, escritas, no verbales y de escucha. Unas sólidas habilidades de comunicación generales contribuyen al desarrollo de otras habilidades blandas, como las sociales. Sin embargo, las habilidades de comunicación a las que se refiere este documento son un conjunto distinto, importante para el éxito en el trabajo en todos los sectores. Hay pruebas de que las habilidades de comunicación están relacionadas con tres de los resultados de la fuerza laboral estudiados para los jóvenes, son la habilidad más frecuentemente buscada por los empleadores y fueron fuertemente respaldadas por las partes interesadas en este proyecto. El fuerte apoyo a la comunicación es válido en todas las regiones del mundo, tanto para los puestos formales como para los informales, y para los empleados de nivel inicial" (Child trends, 2015).

Esta habilidad también apoya el desarrollo de otras habilidades como:

- Negociación
- **Las habilidades sociales** "ayudan a las personas a llevarse bien con los demás. Esta capacidad incluye el respeto a los demás, el uso de un comportamiento adecuado al contexto y la resolución de conflictos. Las habilidades sociales tienen una importancia universal. Predicen los cuatro tipos de resultados de la fuerza de trabajo (empleo, rendimiento, ingresos/salarios y éxito empresarial), son buscadas por los empleadores y son consideradas de importancia crítica por los expertos en la materia. Las habilidades sociales fueron respaldadas en todos los tipos de pruebas, en todas las regiones del mundo y dentro del empleo formal e informal. De hecho, es difícil imaginar un puesto en el que las habilidades sociales no sean una ventaja" (Child trends, 2015).

Esta habilidad ayuda a desarrollar otras habilidades como:

- Inteligencia emocional
- Gestión de conflictos

Trabajar en equipo es un reto para los estudiantes, ya que incluye muchas tareas complejas y se necesita más de una persona. A veces, los equipos tienen dificultades para coordinar sus esfuerzos y es necesario crear un equipo para que trabajen juntos. Pero tiene muchos aspectos beneficiosos. Por ejemplo, mejora el aprendizaje entre iguales, ya que al trabajar en equipo uno de los miembros del equipo puede mostrar a los demás algunas herramientas digitales o de investigación que el otro grupo no conocía.

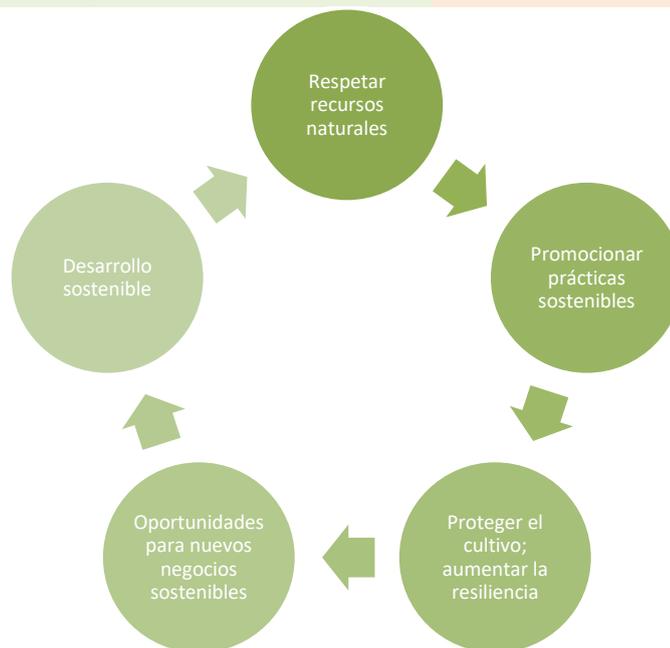
Después de crear los equipos, los alumnos tuvieron que realizar varias tareas para completar la actividad:

1. Buscar información sobre una energía renovable
2. Fuentes de información que utilizan
3. ¿Qué objetivos tenemos?
4. Conclusiones

Además, los alumnos debían completar un informe técnico en el que detallaban lo que hacían en la actividad práctica. Este informe también sirvió para la reflexión de los alumnos en la actividad práctica e incluía varias partes como componentes, programación, pasos, etc.

Preguntas guía

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">❖ ¿Qué es la agricultura sostenible?❖ Concepto de energía.❖ Tipos de energía❖ Fuentes de energía❖ Energía renovable y no renovable❖ Valores de contaminación en el mundo y en Europa❖ Fuentes de energía renovable | <ul style="list-style-type: none">❖ ¿Qué podemos hacer?❖ ¿Cómo podemos ayudar?❖ ¿Es rentable utilizar energías renovables en la agricultura?❖ ¿Hay otras oportunidades? |
|--|--|

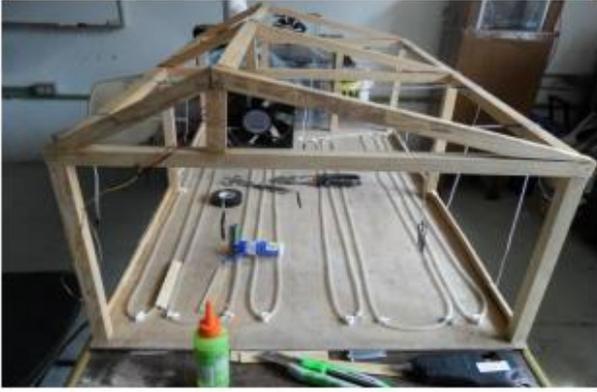


Algunas de las respuestas dadas por el alumnado a las preguntas guía “¿qué podemos hacer?; ¿cómo podemos ayudar?”.

Ejemplo práctico: invernadero sostenible

Los alumnos, basándose en las ideas del Producto Intelectual 1 y en los prototipos, crearon su propio prototipo de pequeño invernadero sostenible, con madera para las vigas y la estructura, y plástico para cubrirlo.

Teachers' dossier: implementation



Para hacer el invernadero más sostenible, los alumnos utilizaron las siguientes herramientas:

- Control automático de la ventilación, la calefacción y el riego con un Arduino.
- Mecanismo de apertura de las ventanas laterales y superiores

! Todos los dispositivos eléctricos y electrónicos son alimentados por paneles solares fotovoltaicos, calculados con el ejemplo del prototipo del módulo 3 de esta producción intelectual.

PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN EN JÄRVAMAA KUTSEHARIDUSKESKUS (ESTONIA)

Preparación: diseño y planificación

Plan de aprendizaje

| | | |
|--|--|---|
| Asignaturas y profesores implicados | Agricultura | |
| | Agricultura ecológica | |
| | Cosecha y almacenamiento de los cultivos | Karl Aru |
| | Matemáticas, Física y Química (integradas) | Reelika Lippur Ene Peneer |
| | Conceptos básicos de jardinería | |
| | Prácticas | |
| | Inglés | |
| Clases implicadas y número de alumnos | 1º Producción agrícola: 26 estudiantes | 26 estudiantes y 3 profesores |
| Recursos (acceso a la información) | EN LA ESCUELA: Ordenadores, libros, internet, tabletas, portátiles y dispositivos móviles. | |
| Objetivos de aprendizaje y competencias clave | 1. Sostenibilidad en la agricultura 2. Aplicación de las energías renovables en la agricultura 3. Fuentes de energía | 1. Habilidades de comunicación 2. Habilidades sociales 3. Trabajo en equipo 4. Creatividad |

Calendario

| SEMANA | TEMA | ACTIVIDADES / TAREAS | MATERIAL | RESULTADOS ESPERADOS | DURACIÓN PREVISTA |
|----------------------------------|---|---|---|---|-------------------|
| 1 [14/03/22 - 18/03/22] | SOSTENIBILIDAD Y AGRICULTURA SOSTENIBLE | Investigación (sitio de Google); aprendizaje de los fundamentos y del vocabulario | Teléfono/ tableta/ ordenador Pluma y papel | Trabajar en grupo Conoce la sostenibilidad y la agricultura sostenible | 4 horas |

Teachers' dossier: implementation

| | | | | | |
|---|---------------------------------------|--|--|---|----------------|
| <p>2</p> <p>[18/04/22 - 21/04/22]</p> | <p>ENERGÍAS RENOVABLES</p> | <p>Debate sobre:</p> <p>Energías renovables frente a combustibles fósiles</p> <p>Beneficios de la utilización de energías renovables</p> <p>¿Cómo puede la escuela/agricultor aplicar las energías renovables y ser más sostenible en su producción?</p> | <p>Aula</p> | <p>Sensibilizar sobre la energía - comprensión de las energías renovables</p> <p>Ideas sobre cómo los agricultores pueden ser más sostenibles</p> | <p>4 horas</p> |
| | <p>AGRICULTURA SOSTENIBLE</p> | <p>Debate y investigación sobre:</p> <p>¿Qué es la sostenibilidad?</p> <p>¿agricultura?</p> <p>Cómo funciona el compostaje, beneficios del compostaje - independencia energética: abono y combustible (biogás)</p> | <p>Aula con ordenadores; bolígrafos, pizarra</p> | <p>Comprender la agricultura sostenible</p> <p>Conocer las prácticas sostenibles</p> | <p>3 horas</p> |
| | <p>FUENTES DE ENERGÍA EN EL SITIO</p> | <p>Presentación/vídeo - las fuentes de energía que se pueden encontrar (en el sitio) y cómo se podría utilizar para producir energía</p> | <p>Teléfonos/tabletas (ya sea para grabar las fuentes en el exterior o para resolver una tarea</p> | <p>Es capaz de identificar las posibles fuentes de energía y encontrar la forma de obtenerla de forma racional.</p> | <p>5 horas</p> |

| | | | | | |
|--------------------------------------|---|--|--|---|-----------|
| | | | determinada en el interior); Aula con ordenadores (para preparar un vídeo o una presentación) | | |
| 3 [16/05/22 - 20/05/22] | EJEMPLOS REALES con los estudiantes españoles | Visita a diferentes empresas relacionadas con las energías renovables | Excursiones: autobús, personas de contacto | Conocimientos más amplios Mejora del inglés (a través de la lección integrada) | 5 días |
| 4 [23/05/22 - 06/06/22] | IMPLEMENTACIÓN ABP | Investigación, planificación y construcción del compostador que produce biogás | Aula con ordenadores | Se construye un prototipo, junto con esto, se han mejorado muchas habilidades blandas (por ejemplo, el trabajo en equipo, las habilidades sociales, la resolución de problemas, la creatividad) | 2 semanas |

Implementación

Proceso

La aplicación debe ser tanto teórica como práctica. Aunque el trabajo en equipo es un reto para la mayoría de los estudiantes, parece que la forma más alentadora para que el estudiante complete esta tarea es trabajar en equipo y en el aula o en el campo/laboratorio. Esta configuración ayuda al grupo de trabajo a alcanzar diversas soluciones mientras los estudiantes desarrollan diferentes habilidades personales, incluyendo *habilidades blandas* como:

- Comunicación

- Trabajo en equipo
- Resolución de problemas
- Gestión del tiempo
- Pensamiento crítico
- Toma de decisiones
- Creatividad

No es necesario mantener los mismos equipos, pero después de crearlos hay que asegurarse de que el equipo entiende las tareas y completa las actividades:

1. Establecer el objetivo
2. Búsqueda de información
3. Preparar la presentación
4. Redactar una conclusión o presentar los resultados

Al redactar un informe o presentar los resultados pueden detallar lo que han hecho en la actividad práctica. Esto también es útil para la reflexión de los alumnos.

Preguntas guía

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">❖ ¿Qué es la agricultura sostenible?❖ concepto de energía circular❖ fuentes de energía: renovables y no renovables❖ Diferentes tipos de explotaciones (lácteas, de cereales, de hortalizas, etc.)❖ Beneficios del compostaje | <ul style="list-style-type: none">❖ ¿Qué podemos hacer?❖ ¿Cómo beneficia el uso de las energías renovables al medio ambiente y al agricultor?❖ ¿Es rentable utilizar energías renovables en la agricultura?❖ ¿Cómo pueden los agricultores utilizar el producto final del compostaje? |
|--|--|

Herramientas digitales que pueden utilizarse para obtener las respuestas o los comentarios de los alumnos: [menti.com](https://www.menti.com), [answergarden.com](https://www.answergarden.com), [quizizz.com](https://www.quizizz.com), [socrative.com](https://www.socrative.com), [kahoot.com](https://www.kahoot.com), [learningapps.org](https://www.learningapps.org), [wizer.me](https://www.wizer.me), etc.

Ejemplo práctico: digestor para la recogida de biogás

Descripción

Un digestor de biogás es un dispositivo para reciclar la materia orgánica. Mediante un proceso de fermentación natural, la materia orgánica se transforma en digestato, que está lleno de nutrientes y puede utilizarse como fertilizante. El proceso elimina el olor y ayuda a la descomposición de la materia orgánica. A través de ese proceso también las semillas de las malas hierbas pierden su capacidad de brotar plantas dañinas más tarde ya que a

través del proceso la temperatura aumenta y las semillas pierden su capacidad de germinar. Para alimentar el digestor, podemos utilizar una gran variedad de materiales orgánicos, como estiércol, purines, ensilado, residuos de alimentos, astillas de madera, etc.

Mediante el proceso de fermentación se forma biogás rico en metano y el objetivo es recoger ese combustible para su uso futuro. Puede utilizarse para alimentar un quemador o una estufa. A través de sistemas más elaborados, también se puede presurizar para el transporte y se puede utilizar en motores de biogás. Utilizar el biogás es una forma de alcanzar la independencia energética en el futuro para los agricultores.

Objetivos pedagógicos

- Enseñanza del compostaje
- Enseñanza del biogas
- Cálculo de volúmenes y energía
- Entender cómo funciona un digestor
- Usos aplicables del biogás

Materiales necesarios

| # | MATERIAL | UNIDADES |
|----|--|----------------|
| 1. | Cubo con tapa | 2 20 litros |
| 2. | Pistola de inflado | 1 |
| 3. | tubos (16 mm) | 2 |
| 4. | Conexión de acoplamiento de tuberías | 1 |
| 5. | Cinta adhesiva | 1 |



Figura 1. Materiales

Herramientas necesarias

1. Taladro eléctrico
2. Cinta, silicona o pegamento
3. Cortador de tubos
4. Taladro plano para crear un agujero circular
5. Llaves inglesas

Construcción paso a paso (con ilustraciones)

1. Mida dónde perforar un agujero para el aliviadero. Debe estar a 10-15 cm de la tapa. Elija el tamaño del taladro en función del tubo.



2. Perfora un agujero para el aliviadero y luego conecta el tubo. El tubo interior debe quedar a 5 cm del fondo del cubo. El exterior debe ser tan largo que pueda fluir hacia el segundo recipiente. Cierra el agujero herméticamente.



3. Perfore un agujero en el centro de la tapa del cubo. El tamaño del taladro debe ser acorde con la conexión utilizada.
4. Enchufe el conector a la tapa. Selle la abertura herméticamente. En este ejemplo estamos utilizando un inflador de neumáticos para facilitar la conexión con la cámara de aire.



5. Introduzca los residuos biológicos en el digestor. La mezcla debe incluir estiércol animal o purines para introducir bacterias útiles que inicien el proceso de fermentación. Llene el cubo para que haya un espacio de 5-10 cm hasta la tapa.

6. Cierre el sistema herméticamente y deje que comience el proceso de fermentación. Por precaución, sellar la tapa con cinta aislante puede ayudarte a conseguirlo. Abre la válvula de la cámara de aire para que el metano pueda moverse hacia allí.



7. Al cabo de 7-10 días el proceso se ha completado. Cierre la válvula de la cámara de aire, abra la tapa y añada material orgánico al digestor. El gas extra también estará en el contenedor. A través del aliviadero se recoge el digestato rico en nutrientes que puede utilizarse como abono.



¡Probemoslo!

Para probar el digestor de biogás, coloca el prototipo en su sitio y déjalo reposar durante unos días.

Al cabo de unos días deberías ver si la cámara se ha llenado de gas. Si no es así, comprueba las conexiones: todo debe estar herméticamente cerrado.

¡Precaución! Ten cuidado con el fuego. Si has quitado la cámara de aire, puedes dejar salir el biogás del cubo con cuidado y con el fuego empezará a arder.



¿Cómo funciona?

En este sencillo prototipo de biodigestor, la materia orgánica pasa por una fermentación anaeróbica, y a través del proceso se libera metano.

El biogás se recoge en un depósito (cámara de aire) para poder utilizarlo posteriormente y transportarlo.

El digestato puede utilizarse posteriormente como fertilizante rico en nutrientes.

Material audiovisual

Ejemplos de otros prototipos que pueden servir de inspiración:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=pKZgnXQCp98> (Naveed Zahir , 2020)
2. <https://www.youtube.com/watch?v=Cwm5Rm8uIsk> (Culhane, 2016)

Bibliografía

Child trends. (2015, June). Workforce connections. Key "soft skills" that foster youth workforce success: toward a consensus across fields. United States.

Culhane, T. H. (Director). (2016). *Solar CITIES IBC Biogas System Tutorial Complete* [Motion Picture].

Naveed Zahir , C. (Director). (2020). *How To Make Free Gas from Fruit And Vegetables waste | Bio gas plant* [Motion Picture].