

# BIORREFINERÍA.

## El concepto de sostenibilidad a través de un modelo de biorrefinería.

Juan García-Serna\*<sup>1</sup>, Danilo Cantero<sup>1</sup>, Luis Vaquerizo Martín<sup>1</sup>, Andrea P. Casas-González<sup>1</sup>,

Juan Pablo de Castro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Bioeconomía, Grupo de Tecnologías a Presión (PressTech), Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente, Escuela de Ingenierías Industriales.

<sup>2</sup>Departamento de Teoría de la señal y comunicaciones, E.T.S. de Ingenieros de Telecomunicación.

\*email del coordinador/-a: [juan.garcia.serna@uva.es](mailto:juan.garcia.serna@uva.es)

### RESUMEN:

El proyecto BIORREFINERÍA tenía por objetivo principal difundir el concepto de sostenibilidad, acercar la investigación y la educación en sostenibilidad y biorrefinería a estudiantes de diferentes niveles educativos.

Primero, se usaron bloques LEGO para que los estudiantes pudieran conceptualizar de manera concreta y visual las ideas abstractas relacionadas con la sostenibilidad, y para fomentar su creatividad. La prueba de concepto se realizó en secundaria, con un claro éxito.

En segundo lugar, se llevaron a cabo experimentos reales de biorrefinería utilizando zanahorias, que ofrecen una química colorida y atractiva. Esto permitió a los estudiantes experimentar de primera mano los procesos de biorrefinería y comprender su importancia en la creación de productos y procesos más naturales y sostenibles. La prueba de concepto se realizó en infantil y primaria fundamentalmente. Y también se probó con un grupo de secundaria (visita a los labs).

En tercer lugar, creatividad y experiencia de realizar un caso práctico durante varios meses. Se realizó con un equipo de 3 estudiantes de un centro de secundaria (1º bachillerato) dentro del proyecto Luis Vives de su instituto. Las chicas crearon unos films con proteína de soja y distintos productos de una biorrefinería de zanahoria. Lograron una mención a los mejores proyectos de su instituto.

El proyecto BIORREFINERÍA, ha servido de prueba de concepto para demostrar que el enfoque creativo de usar LEGO, combinando con las visitas a los laboratorios punteros en investigación UVA y con experimentos prácticos y realistas dan un impulso a la motivación por las ciencias experimentales y por el saber en todos los niveles educativos, y afianzan el aprendizaje del concepto de sostenibilidad y biorrefinería. El proyecto crecerá en el próximo curso enriqueciéndose con la ayuda del GID de Ruth Pinedo y Cristina Gil afianzando curriculum y fomentando innovación y creatividad mediante nuestro enfoque interdisciplinar.

**PALABRAS CLAVE:** biorrefinería, sostenibilidad, agua, zanahorias, bioplásticos, proyecto, innovación, docente.

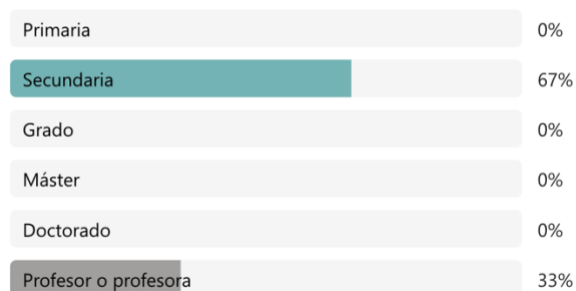
## INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN Y DE CONTROL

¿Qué instrumentos de recogida de datos se han utilizado para evaluar los objetivos del proyecto?

De momento la recogida de datos ha sido escasa, simplemente hablando con los agentes implicados y estudiantes. Las opiniones de todos los docentes y estudiantes han sido muy positivas.

En el último instituto se han recogido datos utilizando Microsoft Forms siendo los resultados muy positivos.

### 1. ¿En qué curso estás?



### 2. Identidad de género



### 3. ¿Cómo calificarías tu nivel de participación e interacción durante el juego de los Objetivos de...



### 4. ¿Consideras que el juego te ayudó a comprender mejor los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la...



### 5. ¿Qué aspectos del juego de "SosteniLEGO" te resultaron más interesantes o entretenidos? (Selección...



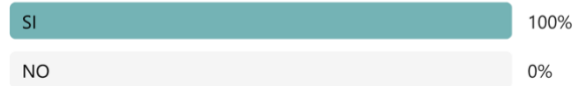
### 6. ¿Te dio satisfacción poder completar todos los pilares de sostenibilidad?



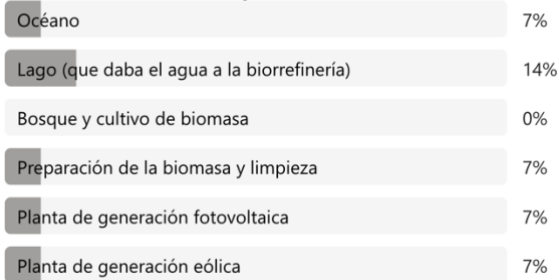
7. ¿Cómo describirías tu experiencia en la construcción de la maqueta de la biorrefinería con LEGOs?



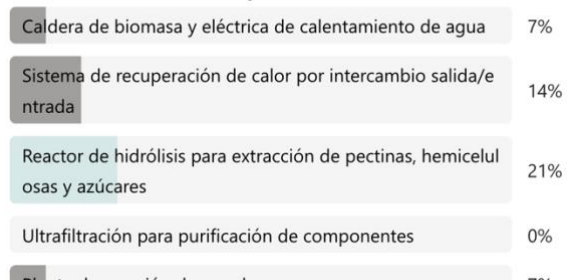
8. ¿Consideras que la construcción de la maqueta de la biorrefinería te ayudó a comprender mejor el...



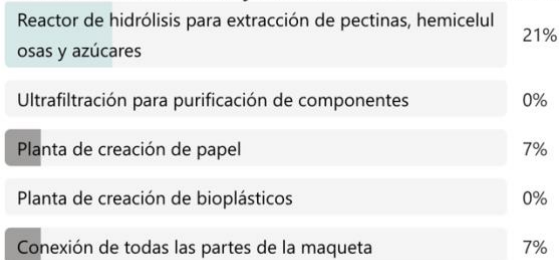
9. ¿Qué partes de la maqueta de la biorrefinería te resultan más atractivas y/o motivadoras de construir?...



9. ¿Qué partes de la maqueta de la biorrefinería te resultan más atractivas y/o motivadoras de construir?...



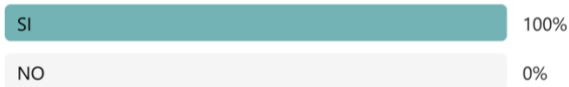
9. ¿Qué partes de la maqueta de la biorrefinería te resultan más atractivas y/o motivadoras de construir?...



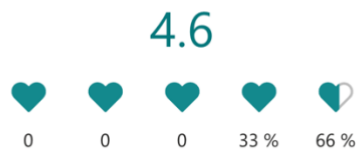
10. ¿Cómo calificarías la utilidad de la actividad en términos de promover el trabajo en equipo y la...



11. ¿Recomendarías esta actividad a otros estudiantes?



12. ¿Te gustaría participar en actividades similares en el futuro para seguir explorando temas de sostenibilidad..



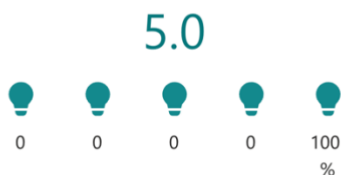
13. Visitaste los laboratorios PressTech



14. ¿Cómo valoras la visita a los laboratorios PressTech y poder ver algunos de los equipos de investigación e...



15. ¿Crees que es útil la interacción de la Universidad con colegios e institutos? (1 poco útil y 5 muy útil).



16. Indícanos que es lo que MENOS te ha gustado de toda la actividad

[Más detalles](#)

3  
Respuestas

Respuestas más recientes

"Me gustó en general todo"

"\_"

"Solo estuve en la parte de la maqueta. Me encantó."

17. Indícanos que es lo que MAS te ha gustado de toda la actividad

[Más detalles](#)

3  
Respuestas

Respuestas más recientes

"Poder ver el ambiente de la universidad e informarme sobre opciones qu..."

"Haber tenido la oportunidad de visitar un centro de investigación con pro..."

"Las explicaciones de la maqueta por parte de los alumnos "

Figura 1. Respuestas obtenidas en Forms en uno de los institutos.

**RESULTADOS**

¿Qué resultados se han obtenido?

**Caso 1 – Grupo de “altas capacidades” IES Jiménez Lozano.**

Figura 2. Juego con los 17 ODS y el LEGO, preparación



Figura 3. Realización del juego con ODS



Figura 4. Modelo LEGO de biorrefinería IES Jiménez Lozano “altas capacidades”

## Caso 2 – Proyecto “Luis Vives” IES Jiménez Lozano.



## Las zanahorias pueden cambiar el mundo

2023

Figura 5. Informe realizado por las estudiantes “Luis Vives” IES Jiménez Lozano



Figura 6. Experimentación en los labs PresTech

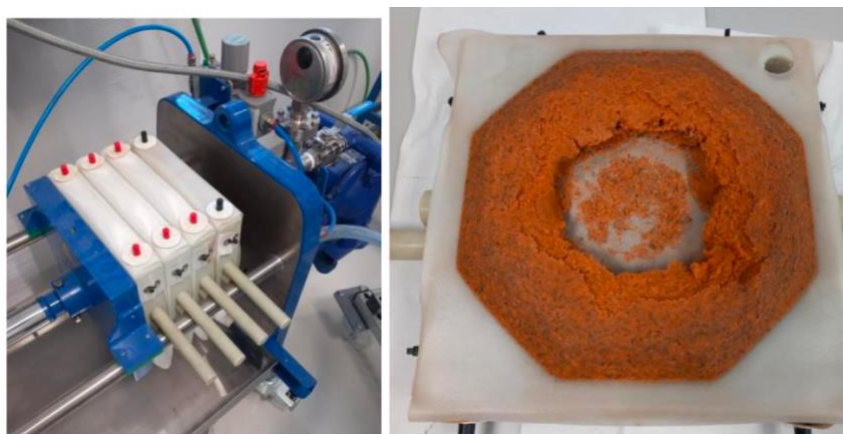


Figura 7. Experimentación en los labs PresTech



Figura 8. Experimentación en los labs PresTech – Materiales finales de pulpa de celulosa



Figura 9. Experimentación en los labs CellMat – Preparación de los films con proteína de soja



Figura 10. Experimentación en los labs CellMat – Productos finales de film

Caso 3 – Biorrefinería de zanahorias “Jornada de Puertas Abiertas en la UVa”

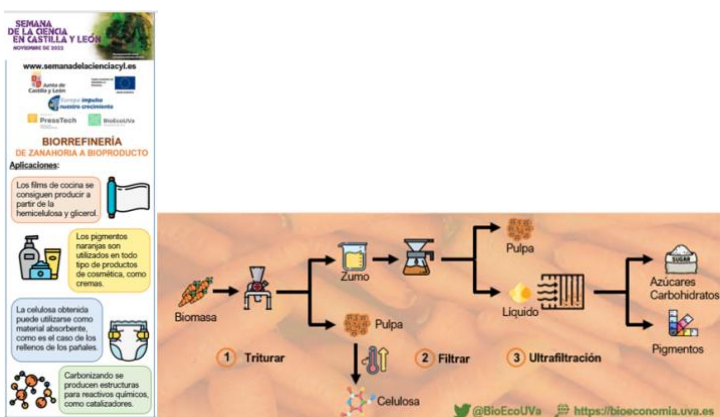


Figura 11. Marcapáginas Jornada de Puertas Abiertas UVa Noviembre 2022



Caso 3 – Biorrefinería de zanahorias para primaria 11-F día de la mujer y la niña en



**Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia**  
 Científicas, criosfera y cambio climático

ACTIVIDADES
El mundo de los polos: observancia, medición, reflexiones
Aprendizajes sobre su producción al CO2
Taller de laboratorio
La Lengua del Grupo PresTech (Tecnología y Ciencia del Instituto de Biología de la UVA)
Contribución a una ciencia responsable
Visita al IFEM-UPV de las Escuelas Lope de Vega
Presentación sobre cómo trabajar el mensaje y fomentar un diálogo

**ALUMNAS REPRESENTANTES**

*Josefine Casado (dirige una base científica en la Asistencial)*  
*Cristina Domínguez (experto en cambio climático)*  
*Cristina Galera (experto en datos de sus acciones)*  
*Aneka (experta en tecnología educativa)*  
*Lara Aranzabal (experta en lenguaje y comunicación)*  
*María Aranzabal (tecnología y cambio climático)*

*Campeón Ciencia UVA*

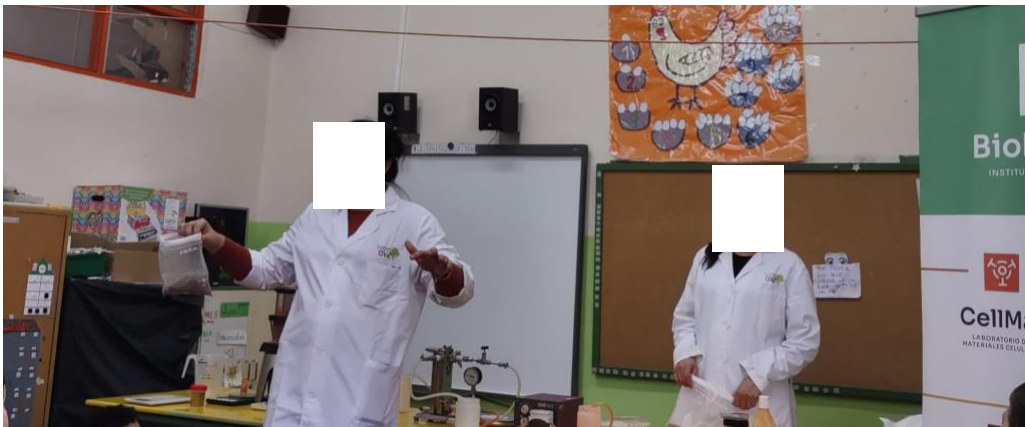


Figura 12. Desarrollo de la actividad en García Quintana



Figura 13. Desarrollo de la actividad en García Quintana (II)

Caso 4 – Biorrefinería de zanahorias para 2º infantil en CEIP Ignacio Martín Baró



Figura 14. Fabricando “zanaplasti” en CEIP Ignacio Martín Baró (I)

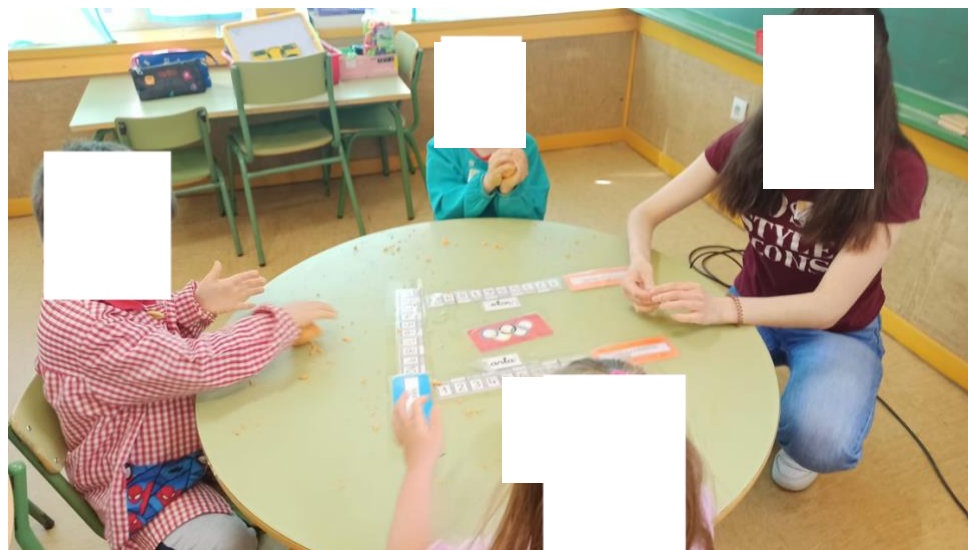


Figura 15. Fabricando “zanaplasti” en CEIP Ignacio Martín Baró (II)

Caso 5 – Modelo de biorrefinería LEGO en despacho Juan García Serna

Caso 6 – Otras demostraciones

...  
1 de 1  
Compañía de María \* Valladolid  
COMPAÑÍA DE MARÍA N.S.

1º  
BACHILLERATO  
CIENCIAS

# TALLER DE BIORREFINERÍA

El concepto de sostenibilidad a través de un modelo de biorrefinería

13, 14 Y 15 JUNIO

- ✓ Perspectiva general de la idea de sostenibilidad y los objetivos de desarrollo sostenible. Juego colaborativo LEGO.
- ✓ Idea de biorrefinería y su relación con las fábricas y productos actuales. Elementos que tiene una biorrefinería y su construcción usando LEGO y otros materiales similares de construcción.
- ✓ Visita a los laboratorios de PressTech (Pressure Technologies Group) en la Universidad de Valladolid.

Impartido por:

 **PressTech**

 **BioEcoUVA**  
INSTITUTO DE BIOECONOMÍA

 **Universidad de Valladolid**

Proyecto de Innovación Docente del Vicerrectorado de Innovación Docente y Transformación Digital UVA.

Figura 16. Flyer del anuncio de los talleres de biorrefinería con LEGO y presencial



Figura 17. Biorrefinería modelo hecha con LEGO por 20 estudiantes en equipos de 2-3 personas