



Re-Fish to Food: hacia el uso de recursos de la industria procesadora de mariscos y conservas como una nueva fuente de proteínas

V. Marchisio, M. Figueroa, M. Pérez, P. Villanueva-Rey, L. Allegue, J. Laso, I. Ruiz-Salmón, M. Margallo, A. Rodríguez-Abalde*

Energylab, edificio CITEXVI, Fonte das Abelleiras s/n, 36310 Vigo, teléfono: +34 986120450, *e-mail: angela.rodriguez@energylab.es

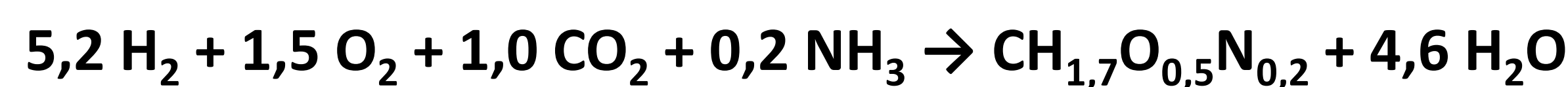
ANTECEDENTES E INTRODUCCIÓN

La **seguridad alimentaria** se puede ver afectada por factores tales como el acceso limitado a tierras de cultivo y al agua o las consecuencias del calentamiento global.



La **búsqueda de nuevas fuentes de proteína sostenibles** y seguras será uno de los **retos clave** en las próximas décadas.

La proteína microbiana o **Single Cell Protein (SCP)** es una alternativa prometedora entre las fuentes novedosas de proteína que se barajan actualmente (insectos, microalgas, carne de laboratorio, etc). La SCP se produce a partir de organismos heterótrofos y autótrofos que utilizan diferentes fuentes de carbono y nitrógeno.



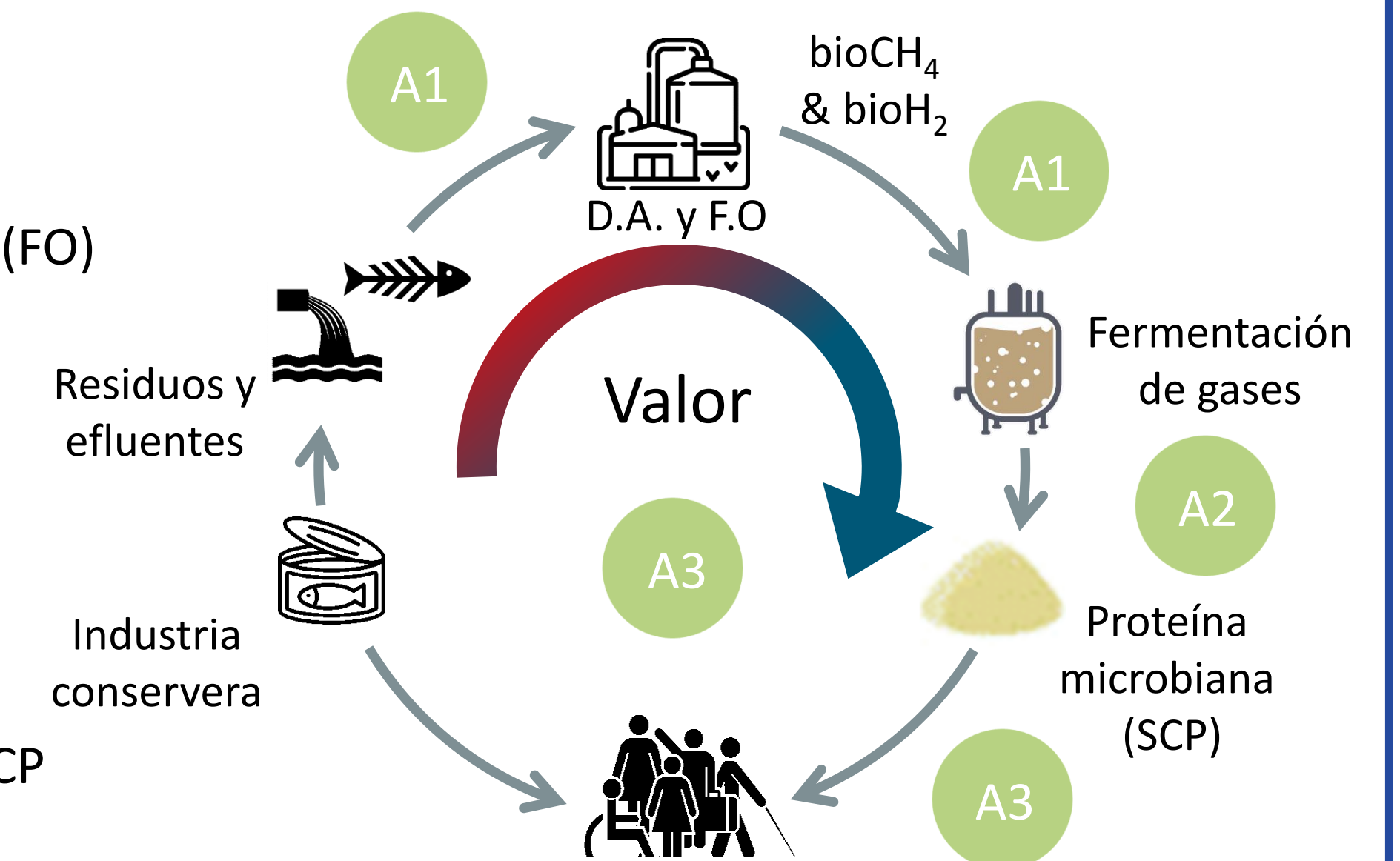
La **digestión anaerobia (DA)** y la **fermentación oscura (FO)** son procesos biológicos con los que, a partir de residuos orgánicos, se puede generar **biometano (BioCH₄)** y **biohidrógeno (BioH₂)**, que pueden ser utilizados como **substratos** para la **producción de SCP**.

España es la **principal productora de conservas de pescado y mariscos** en la UE y la 2ª a nivel mundial, con una producción estimada de 359.000 t/año, generando una enorme cantidad de **subproductos** que pueden ser **aprovechados** como sustratos en los procesos de **DA** y **FO**.

OBJETIVOS Y ACCIONES PLANTEADAS

El Proyecto **Re-Fish to Food** surge con el desafío de combinar innovación tecnológica, beneficios ambientales y seguridad alimentaria, utilizando **bioCH₄** y **bioH₂** como fuentes principales para la **producción de SCP**; aplicando la evaluación ambiental y el análisis nutricional a las dietas sostenibles diseñadas en base a la introducción de la nueva proteína.

- Acción 1** Caracterización de sustratos y generación de gases
 - Caracterización y clasificación de sustratos
 - Optimización del proceso de generación de BioCH₄ (DA) y BioH₂ (FO)
- Acción 2** Obtención de SCP
 - Selección de microorganismos
 - Optimización del proceso
- Acción 3** Determinación del perfil ambiental y nutricional
 - Evaluación Ambiental del proceso integrado de producción de SCP
 - Análisis socioeconómico y nutricional de dietas basadas en SCP



RESULTADOS (ACCIÓN 1)

Caracterización de residuos y potencial de biogás

Recogidas **27 muestras** de aguas residuales, lodos de tratamiento y residuos sólidos provenientes de diferentes industrias conserveras que procesan bivalvos (mejillón, almeja, berberecho), túnidos y cefalópodos (calamar, pulpo, potón, etc). Las muestras fueron caracterizadas en términos de DQO (g/kg); ST (%), SV (%) y BMP (m³CH₄/t), mostrando **amplias diferencias** en su composición fisicoquímica y potencial, **en función de su origen y proceso productivo**.

Aguas residuales	Lodos	Resid. sólidos
DQO: 19,5 ST: 1,1 SV: 0,9 VS/TS: 0,88 BMP: 4,5	DQO: 399,6 ST: 35,3 SV: 32,2 SV/ST: 0,91 BMP: 130,4	DQO: 430,6 ST: 34,6 SV: 30,5 SV/ST: 0,88 BMP: 113,4
DQO: 11,3 ST: 0,53 SV: 0,48 SV/ST: 0,91 BMP: 3,4	DQO: 1.480 ST: 28 SV: 25 SV/ST: 0,9 BMP: 120,2	DQO: 273,5 ST: 12,2 SV: 11,1 SV/ST: 0,9 BMP: WIP

Optimización de la codigestión de sustratos para producción de BioCH₄

(Tarea actualmente en proceso)

Alimentación: **mezcla** sustratos de 2 plantas industriales

ST_{mezcla} = 8% DQO_{mezcla} = 98,4 g_{O₂}/kg

Sustrato	Proporción (%)
Subprod. Sandach II (p1)	17,7%
Subprod. Sandach II (p2)	5,9%
Lodo (p1)	3,2%
Lodo (p2)	9,8%
Agua residual(*) (p1)	63,3%

(*) para lograr %ST apto para operación

Fase	Días	VCO (Kg _{DQO} /m ³ d)	BioCH ₄ generado (m ³ CH ₄ /t _{alim})
<i>P. en marcha</i> (**)	55	0,9 -2,5	N/A
Fase 1	15	2,5	13,4
Fase 2 (<i>en marcha</i>)	10	3,1	11,0

(**) inestabilidad



- Tipo de reactor: CSTR
- Volumen: 5 litros útiles
- Rango mesófilo: 36 °C
- TRH: 25 días

PRÓXIMOS PASOS

- Acondicionamiento del biogás acorde a los requerimientos de los microorganismos involucrados en la producción de SCP.
- Ensayos de pretratamiento de inóculo para la obtención de bioH₂ mediante fermentación oscura.
- Optimización del proceso de fermentación oscura en régimen semicontinuo a partir de muestras del sector conservero, ricas en carbohidratos.
- Operación secuencial de un reactor de fermentación oscura y uno de digestión anaerobia. Evaluación de esta configuración.