

HACIA UNA BIOECONOMÍA CIRCULAR

“Recuperación y reciclaje de proteínas de alto valor añadido a partir de subproductos de la industria de rendering”

M. Lacruz, H. Pérez y F. Arán.
INESCOP, Centro Tecnológico del Calzado. 03600 Elda (Alicante)
mlacruz@inescop.es

PROBLEMA

Cada año se desperdician una gran cantidad de proteínas valiosas, no aptas para aplicaciones alimentarias o de pienso, debido a su abundancia en proteínas y grasas, hidratos de carbono, minerales, vitaminas y otros nutrientes, los subproductos animales no destinados para el consumo humano (SANDACH) son una importante contribución a una bioeconomía circular en la que estos recursos biológicos y sus flujos de residuos pueden recuperarse y convertirse en productos con valor añadido.

La Asociación Europea de Procesadores y Renderizadores de Grasas (EFPRA) afirma que se producen anualmente en la UE 2,5 millones de toneladas (MT) de subproductos animales que no presentan riesgo para la salud humana, animal o vegetal (categoría 2) y que puede componer cada año más de 3,5 MT de proteína animal a partir de la transformación de 17 millones de toneladas de SANDACH, además este proceso también produce vertidos de alto contenido proteico 1.

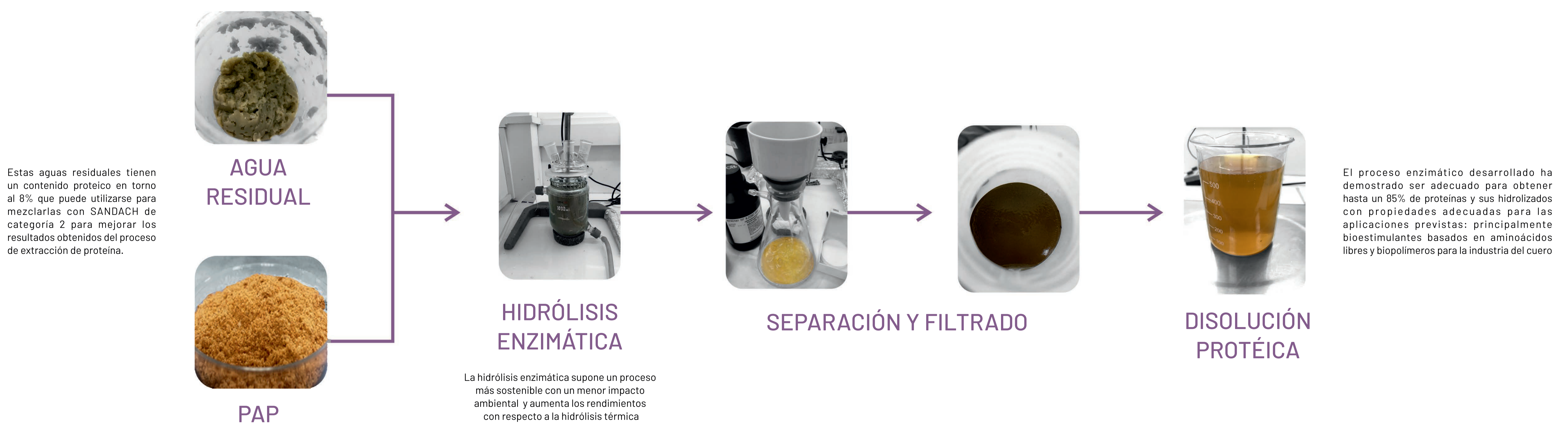
El Reglamento Europeo (CE) nº 1069/2009 regula estos subproductos según la categoría de riesgo y le permiten diversas aplicaciones², sin embargo la categoría 2 se utiliza se destina principalmente en vertederos autorizados o a la recuperación

energética, perdiendo así el alto valor que tienen las proteínas. Por lo tanto el objetivo del proyecto LIFE byProtVal es recuperar las proteínas animales y sus hidrolizados de las plantas de tratamiento de SANDACH (rendering) de categoría 2 y aguas de procesado de plantas rendering de categoría 3 para generar productos de mayor valor añadido: 1) biopolímeros para la producción de cuero; y 2) fertilizantes basados en aminoácidos libres.



METODOLOGÍA

El proyecto LIFE byProtVal ha propuesto un desarrollo experimental basado en la hidrólisis enzimática para recuperar las proteínas de las aguas residuales de SANDACH categoría 3 y subproductos animales de categoría 2. Además, está trabajando en una planta piloto de hidrólisis con capacidad para recuperar hasta 100 toneladas de proteínas al año, con el fin de transformarlos en productos de alto valor para la agricultura y la industria química, y propone un proceso enzimático como solución metodológica que ha demostrado ser adecuada para el tratamiento de pieles no curtidas³ y proteínas animales procesadas (PAP)⁴.



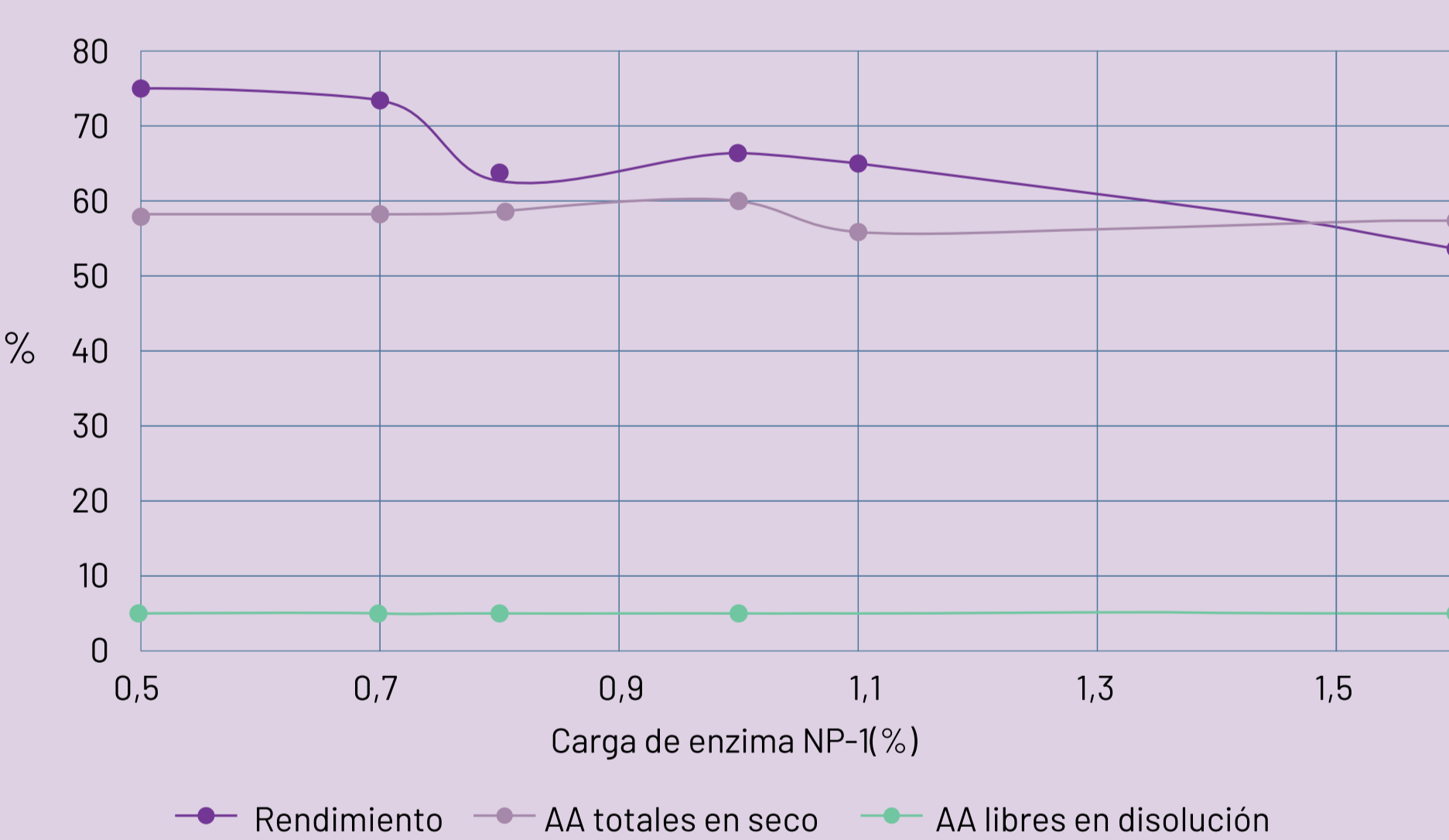
RESULTADOS

CARACTERIZACIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS

Parámetros	Aguas residuales cat 3	PAP-1 cat 2
pH	6.29	6.48
+Contenido sólido (%)	19.49	91.49
Humedad (%)	80.51	1.5
Contenido en grasa (% en materia seca)	35.44	39.95
Contenido en cenizas (% en materia seca)	6.84	7.7
Total contenido de aminoácidos (% en materia seca)	40.31	43.84

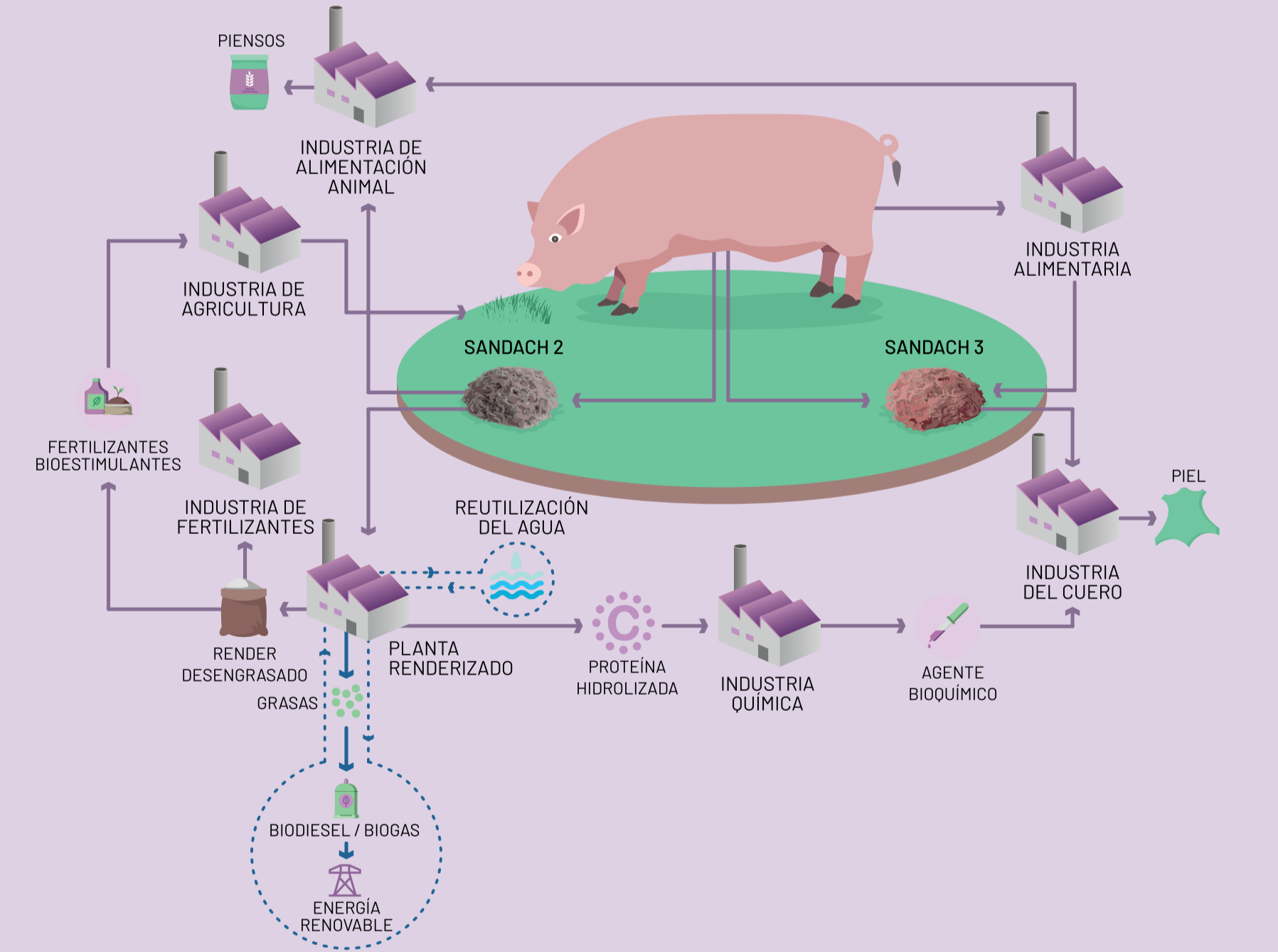
Los resultados comparativos mostraron que el contenido de grasa en el agua residual es aceptable para desarrollar el proceso de hidrólisis enzimática en contraposición de las PAP-1 que requerirán un pretratamiento de desengrase para llevar a cabo la hidrólisis enzimática de forma eficiente⁵. En cuanto al contenido total de aminoácidos, las aguas residuales tienen un valor inferior en comparación con los PAP-1.

OPTIMIZACIÓN DE LA HIDRÓLISIS ENZIMÁTICA



Se han realizado diferentes pruebas de hidrólisis para definir los parámetros óptimos necesarios para obtener los mejores resultados de hidrólisis, como el rendimiento, el contenido de proteínas y los aminoácidos libres en disolución. Los mejores resultados de hidrólisis se obtuvieron cuando se utilizó la enzima NP-1 al 1%, logrando el mayor contenido de aminoácidos totales (60.72%) y la mayor proporción de aminoácidos libres en disolución (5.09%).

SIMBIOSIS INDUSTRIAL



Los procesos y bioproductos de ByProtVal promueven la colaboración intersectorial. Los beneficios para la industria pueden ser: reducción de al menos el 50% del consumo de agua; reducción de los costes de producción y eliminación de residuos; introducción de nuevos bioproductos funcionalizados en el mercado de los sectores del curtido, el calzado y los fertilizantes.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos hasta ahora demuestran que el bioproceso desarrollado es un proceso versátil y fácilmente adaptable a diferentes tipos de subproductos animales, que permite recuperar hasta el 85% de las proteínas presentes en los subproductos animales tratados, obteniendo un 78% de rendimiento en masa como bioestimulantes con propiedades adecuadas para su implementación como producto formulado en el mercado de los fertilizantes.

CONTRIBUCIÓN A LOS ODS



- Recuperación del 85% de las proteínas
- Reducción de costos en gestión del agua proteica
- Planta piloto para la recuperación de 100 toneladas de proteínas/año
- Reducción del impacto ambiental de los fertilizantes químicos
- Cooperación y simbiosis entre 4 entidades

REFERENCIAS

- EFPRA, "Rendering in Numbers Infographics". Last downloaded from <https://efpra.eu/publications/> on February 28, 2021.
- Regulation (EC) No 1069/2009 of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 laying down health rules as regards animal by-products and derived products not intended for human consumption.
- M.A. Pérez-Limiñana, et al (2016). Influence of the Extraction Temperature on the Properties of Biopolymers Obtained from Tannery Wastes. J. Renew. Mater 4(1), 3-8.
- M.J. Escoto-Palacios, et al. (2016). From leather waste to functional leather. Ed. INESCOP, Elda, Spain. Available at <http://microtan.eu/en/results/publications/58-from-leather-waste-to-functional-leather>.
- H. Pérez Aguilár, M. Lacruz F. Arán-Ais. "Towards a bio circular economy: high added value protein recovery and recycling from animal processing by products". EFIB 2021. Europe's Leading Event on Industrial Biotechnology and the Bioeconomy. Vienna (Austria), 6-7 October 2021.
- Pérez-Limiñana M.A., Sánchez-Navarro M.M., Escoto-Palacios M.J., Arán-Ais F., Orgilés-Barceló C., 2016. Influence of the Extraction Temperature on the Properties of Biopolymers Obtained from Tannery Wastes. Journal Renew Mater 4, 3-8.

Agradecimientos:

Socios del LIFE ByProtVal:

