

# SEMINARIO DE FORMACIÓN PARA LAS FLOTAS PERTENECIENTES A LA ORGANIZACIÓN DE PRODUCTORES DE BUQUES CONGELADORES DE MERLÚCIDOS, CEFALÓPODOS Y ESPECIES VARIAS (OPPC-3)



*Vigo, 13 de Diciembre de 2017*

**Líneas potenciales de valorización de descartes pesqueros**



**Ricardo Isaac Pérez Martín**

**Instituto de Investigaciones Marinas  
Eduardo Cabello 6  
36208, Vigo**





# 1. Introducción

1.1 ¿Qué son los descartes pesqueros?

1.2 ¿Por qué se producen los descartes pesqueros?

1.3 Reforma de la PCP 2013



## 1.1 ¿Qué son los descartes pesqueros?

FAO (*Discards in the world's marine fisheries*; Kelleher, 2005:

- **Discards** or discarded catch is that portion of the total organic material of animal origin in the catch, which is **thrown away or dumped at sea** for whatever reason. It does not include plant materials and post-harvest waste such as offal. The discards may be dead, or alive.

Anon, 2011; EC, 2011b; SEAFISH, 2009:

- **By-catch** is that **proportion of the catch** retained by the fishing gear, **incidental to captures of the target species** of the fishing vessel.
- **By-catch** may have commercial value and so it may be retained aboard the vessel, or it may be discarded.
- **Discards** are always that proportion of the catch which is returned to the sea.
- **Discards** may include both target species and by-catch.

## 1.2 Causas de generación de los descartes pesqueros

- Causas legales:

Carencia de cuota

Tamaño inferior al permitido

Especies prohibidas

- Causas comerciales:

Cantidad/precio/tamaño

Individuos dañados

Rápido deterioro/conservación

Especies no comerciales actualmente



**VALORIZACIÓN**

# 1.3 Reforma de la Política Común de Pesca Europea, 2013

**REGLAMENTO (UE) No 1380/2013 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO**

**de 11 de diciembre de 2013**

**sobre la Política Pesquera Común, por el que se modifican los Reglamentos (CE) n° 1954/2003 y (CE) n° 1224/2009 del Consejo, y se derogan los Reglamentos (CE) n° 2371/2002 y (CE) n° 639/2004 del Consejo y la Decisión 2004/585/CE del Consejo**

**Considerandos**

**PARTE III**

**MEDIDAS PARA LA CONSERVACIÓN Y LA EXPLOTACIÓN  
SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS BIOLÓGICOS MARINOS**

**TÍTULO II**  
**Medidas específicas**

*Artículo 15*  
**Obligación de desembarque**

## **2. Posibles alternativas para la valorización**

**A.- Alternativas para consumo humano directo**

**B.- Alternativas genéricas**

**C.- Alternativas específicas**

## 2. Posibles alternativas para la valorización

### Descartes + Subproductos pesqueros

**DESTINO**



- Colágeno
- Quitina/Quitosano
- Condroitín Sulfato
- Otros

- Alimentación
- Farmacéutica
- Cosmética
- Biomédica
- Otras



## A.- Alternativas para consumo humano directo

- Pescado congelado (entero, filetes, rodajas, etc.)
- Pasta de pescado. Músculo picado
- Surimi
- Caldos, sopas, etc.
- Extractos saborizantes, aromas



## B.- Alternativas genéricas de valorización

- Harinas y aceites de pescado
- Hidrolizados de proteína de pescado
- Ensilado de pescado
- Biodiesel
- Biogas
- Compostaje



## C.- Alternativas específicas de valorización

### - Compuestos bioactivos de origen marino de interés:

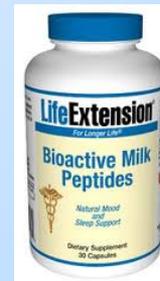
Quitina/Quitosano

Colágeno/Gelatina

Péptidos/Aminoácidos bioactivos

Pigmentos

Aceites de pescado



### **3. Alternativas para consumo humano directo**

# El proyecto LIFE ISEAS



- **PRESUPUESTO** → *Total: 3,866,342 € Contribución EU: 1,919,325 € (49,79%)*
- **DURACIÓN** → *Inicio: 01/07/2014 Fin: 30/06/2018 (48 Meses)*
- **SOCIOS:**

➤ *Socio coordinador:*

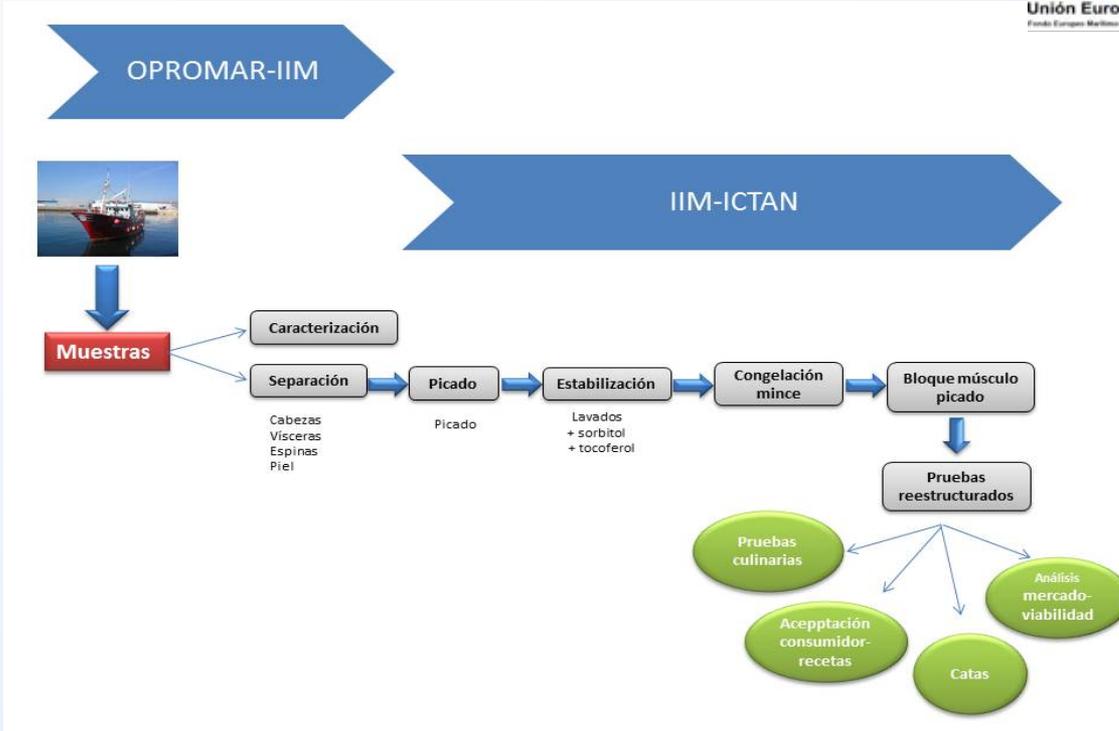
**AGENCIA ESTATAL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CSIC) – INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS**

➤ *Socios:*



Centro Tecnológico del Mar – Fundación CETMAR	Centro de Supercomputación de Galicia - CESGA	Universidad de Santiago de Compostela	Instituto Español de Oceanografía - IEO	Organización de Productores de Pesca Fresca del Puerto y Ría de Marín	Talleres Josmar, S.L.

# EL PROYECTO VALDESCAR



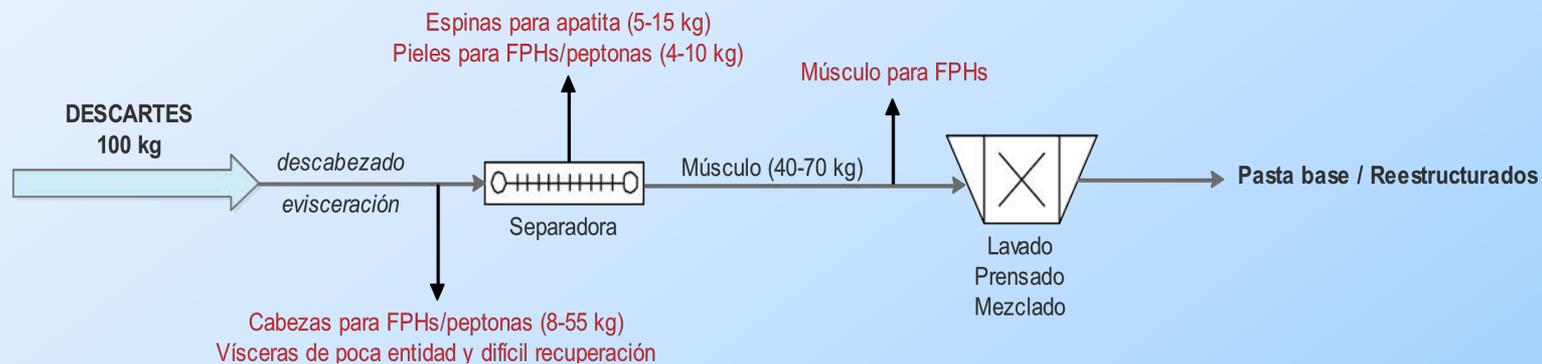
## Descarga de descartes en puerto (Vigo, Marín, Muros, Camariñas)



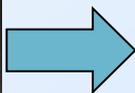
# Elaboración de músculo picado de pescado: iSEAS y Valdescar



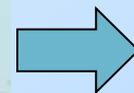
- Producción de **músculo picado** en la planta IDVP1 de Marín.
- Ensayos con diversas especies: caballa, bacaladilla, escarapota, rubio, faneca, jurel, etc.



# Elaboración de músculo picado de pescado: iSEAS y Valdescar

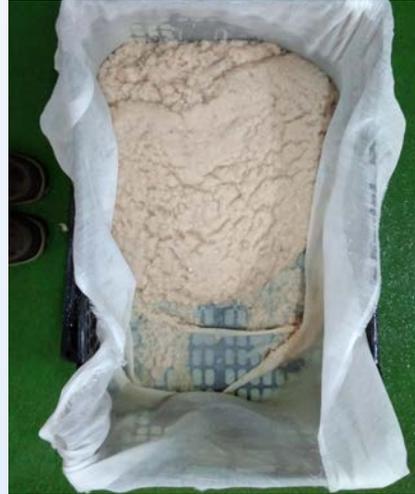


▪ Piel y espinas para la iDVP3



▪ Músculo para la iDVP1

# Elaboración de músculo picado de pescado: iSEAS y Valdescar



2 procesos testados:

- Músculo lavado
- Sin lavar



En ambos casos:

- Adición de aditivos (tocoferol, sorbitol)
- Congelación

# Elaboración de músculo picado de pescado: iSEAS y Valdescar



▪ Caballa



▪ Lirio (lavado)



▪ Lirio (sin lavar)



▪ Faneca (lavado)



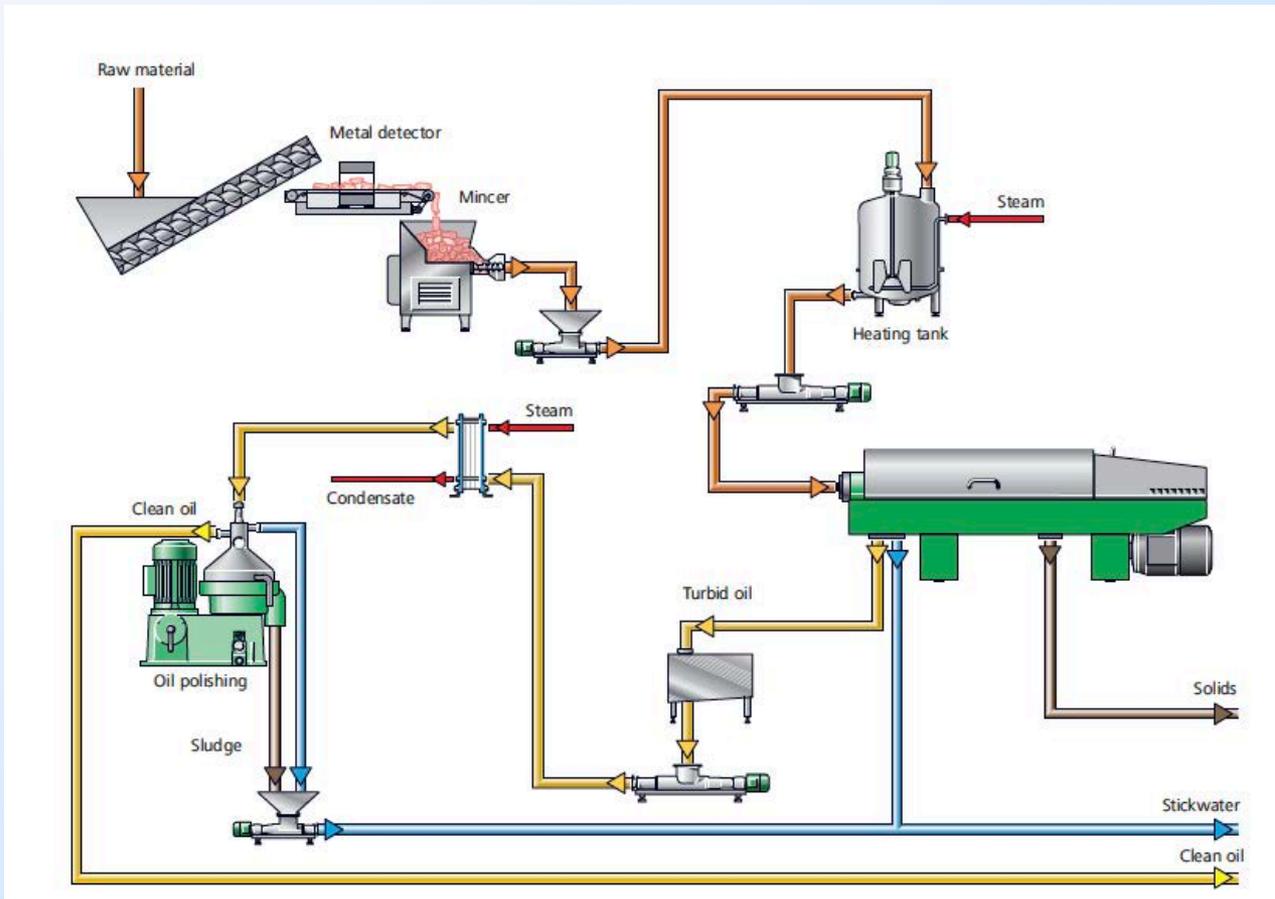
## **4. Alternativas genéricas de valorización**

# Pequeña planta para la separación de aceite y sólidos de pescado

Planta desarrollada por Westfalia para tratar pequeñas cantidades de pescado o subproductos con alto contenido en aceite.

Los sólidos resultantes pueden ser utilizados para la obtención de hidrolizados o ensilados

La fase acuosa se concentra en un evaporador y el concentrado se puede añadir a los sólidos



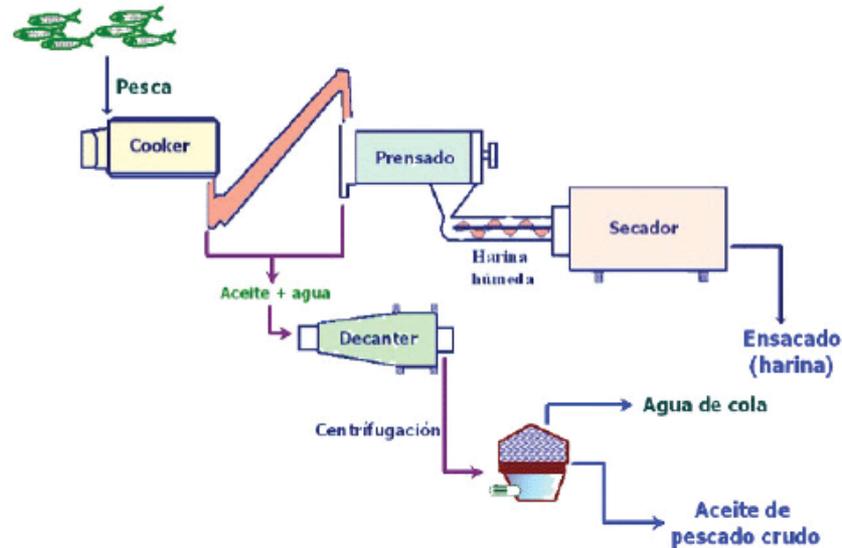
# Fabricación de harinas y aceites de pescado: esquema de proceso

- Es una industria estable y que, en muchos casos, utiliza como materia prima capturas específicas.
- Es el uso más común para la valorización de subproductos de la pesca
- En función de la materia prima y de los procesos aplicados se obtienen diferentes calidades de producto
- Precio de materia prima y productos finales. Alto contenido en agua en la materia prima



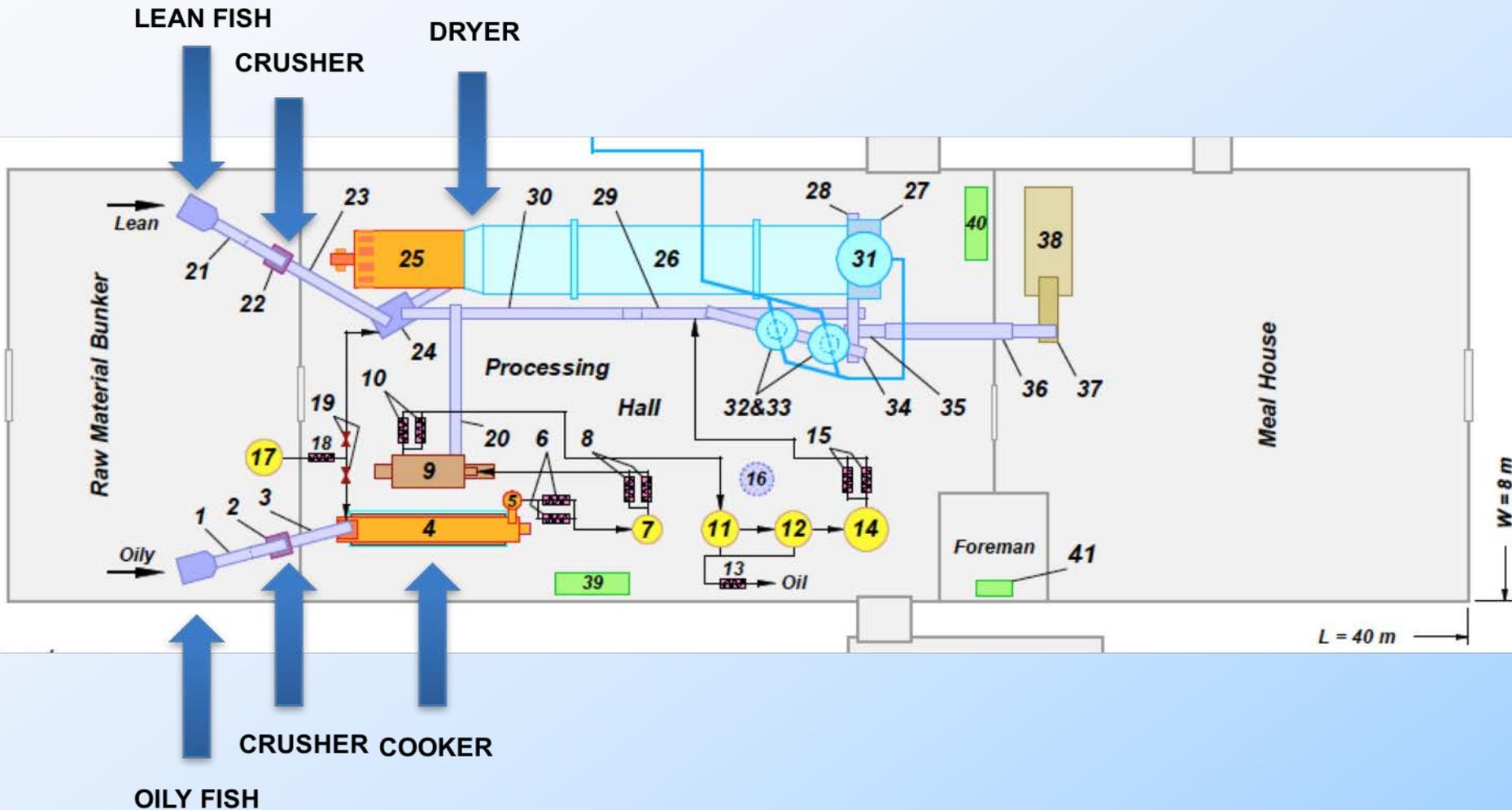
Valenzuela et al. Revista Chilena de Nutrición 39 (2), 2012

Esquema de obtención de aceite y harina de pescado.



# Fabricación de harinas y aceites de pescado: Planta industrial

<http://www.ingvar.is/plants/UltimaLF/UltimaLF.html>



## Fabricación de harinas y aceites de pescado: Materia prima

Table 1: Approximate average composition of some species (whole fish)

(Winder and Barlow 1981)

Species	Scientific name	% Protein(N x 6.25)	% Fat	% Water
Anchoveta	<i>Engraulis ringens</i>	18	6	78
Herring (winter)	<i>Clupea harengus</i>	18	11	70
Herring (spring)	<i>Clupea harengus</i>	18	8	73
Pilchard	<i>Sardinops ocellata</i>	18	9	69
Mackerel (autumn)	<i>Scomber scombrus</i>	15	27	56
Mackerel (spring)	<i>Scomber scombrus</i>	18	6	74
Horse mackerel	<i>Trachurus trachurus</i>	16	17	63
Capelin	<i>Mallotus villosus</i>	14	10	75
Blue whiting	<i>Micromesistius</i>	15	2	79
	<i>poutassou</i>			
Sand eel	<i>Ammodytes sp.</i>	18	7	73
Sprat	<i>Sprattus sprattus</i>	15	8	75

# Fabricación de harinas y aceites de pescado: Mercado mundial

No.	EXPORTADOR	Valor exportada en 2016 (miles de USD)	Cantidad exportada en 2016 (toneladas)	Valor promedio USD/ton (2016)	Tasa de crecimiento anual en valor entre 2012-2016 (%)	Tasa de crecimiento anual en valor entre 2015-2016 (%)	Participación en las exportaciones mundiales (%)
1.	Perú	\$ 1.013.064	643.836	\$ 1.573	▼ -12%	▼ -14%	25,1%
2.	Chile	\$ 327.361	192.020	\$ 1.705	▼ -7%	▼ -8%	8,1%
3.	Dinamarca	\$ 286.366	167.116	\$ 1.714	▲ 1%	▼ -17%	7,1%
4.	Alemania	\$ 265.925	171.788	\$ 1.548	▼ -9%	▲ 20%	6,6%
5.	Vietnam	\$ 249.557	200.891	\$ 1.242	▲ 27%	▲ 30%	6,2%
6.	EEUU	\$ 223.052	154.087	\$ 1.448	▲ 9%	▲ 23%	5,5%
7.	Tailandia	\$ 173.988	153.894	\$ 1.131	▲ 23%	▼ -15%	4,3%
8.	Marruecos	\$ 169.191	134.565	\$ 1.257	▲ 13%	▲ 13%	4,2%
9.	Ecuador	\$ 157.759	113.740	\$ 1.387	▲ 4%	▲ 32%	3,9%
10.	Islandia	\$ 121.426	69.898	\$ 1.737	▼ -7%	▼ -45%	3,0%
	Mundo	\$ 4.028.795	2.777.453	\$ 1.451	▼ -1%	▼ -4%	

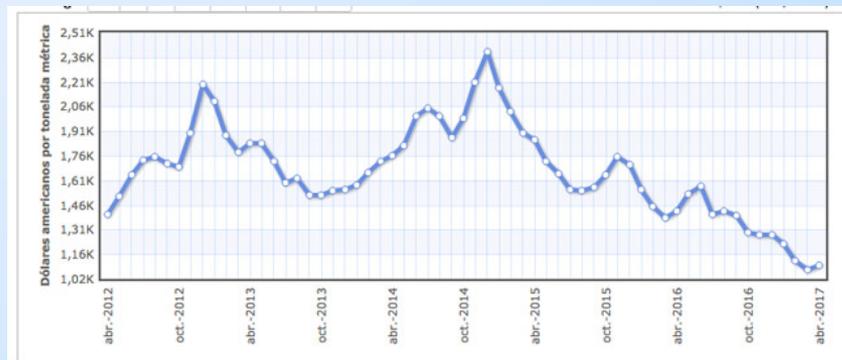


Figura 1. Evolución trimestral de precios internacionales de harina y aceite de pescado (Fuente: Tradco Chile).

## 4.1 European fishmeal production 1999 to 2009 (alphabetical incl Norway, Iceland, Faeroe Islands and Russia)

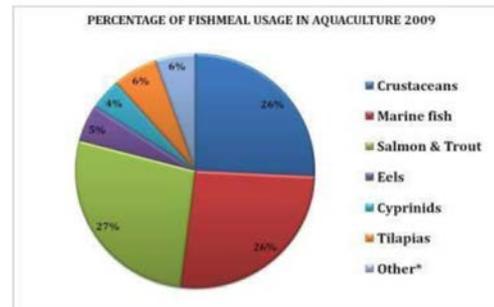
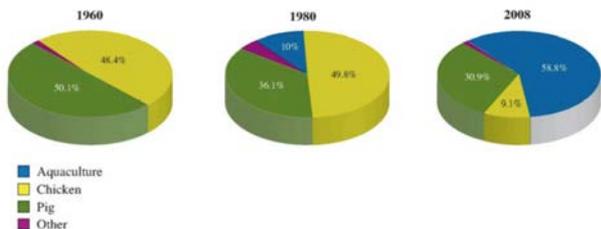
'000 tonnes	*1999	*2000	*2001	*2002	*2003	*2004	*2005	*2006	*2007	*2008	*2009
Denmark	311	318	299	308	246	259	213	209	166	161	181
Faeroe Islands	25	24	44	46	25	68	57	62	55	44	**9.2
Finland	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	**0.2
France	17	21	38	35	13	13	20	20	14	14	**5.3
Germany	19	15	16	16	20	14	13	14	19	19	**6.1
Greece	2	1	5	5	2	0	0	-	-	-	-
Iceland	234	272	284	304	279	204	188	144	152	141	103
Ireland	22	15	15	16	16	22	16	16	19	19	**4.2
Italy	3	1	2	3	3	3	3	3	4	4	-
Norway	241	264	216	241	212	215	154	169	172	135	129
Poland	19	15	16	18	18	11	12	21	22	22	**0.6
Portugal	4	3	3	NA	NA	NA	NA	-	-	-	**1.9
Russia	155	126	98	95	68	70	60	65	66	71	77
Spain	84	120	115	117	119	103	20	20	20	20	**15.8
Sweden	28	18	21	21	22	13	10	10	23	24	**9.9
UK	53	50	47	48	52	51	53	44	44	42	37
<b>TOTAL</b>	<b>1,220</b>	<b>1,252</b>	<b>1,222</b>	<b>1,276</b>	<b>1,098</b>	<b>1,049</b>	<b>822</b>	<b>801</b>	<b>780</b>	<b>720</b>	<b>580</b>

Source - "IFFO Fishmeal and Fish Oil Statistical Yearbook 2009. Figures rounded up or down. Only new 2009 figures added - no revisions have been made to previous years figures. \*\*IFFO intelligence.



## 3.10 World fishmeal market use by sector Source IFFO

Changing uses of fishmeal



Source: IFFO - Fishmeal and Fish Oil - The Facts, Figures, Trends, and IFFO's Responsible Supply Standard. February 2011.

# Fabricación de harinas y aceites de pescado: Vigo y Coruña



## DESCRIPCIÓN

- Harina de pescado fabricada a partir de subproductos de la industria conservera y otras industrias elaboradoras de productos del mar.
- Harina de pescado derivada de peces silvestres, puede utilizarse para la alimentación de peces de piscifactoría de todas las especies.
- Ausencia total de organismos genéticamente modificados (OGM) en la materia prima empleada y en el producto resultante.
- Producto de categoría 3 según el Reglamento (CE) No 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de octubre de 2009 por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano y por el que se deroga el Reglamento (CE) no 1774/2002 (Reglamento sobre subproductos animales).

## CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS

Parámetro	Valor
Proteína Bruta	60,5 % ± 0,5 %
Grasa Bruta	8,5 % ± 1 %
Humedad	8 % ± 1 %
Cloruros	4% ±0,5 %
Cenizas	23 % máx
Digestibilidad	83 %

## CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS

Parámetro	Valor
Clostridium perfringens	Ausencia
Salmonella	Ausencia ufc/25 g
Enterobacterias	Ausencia 300 ufc/g

## ADITIVOS

Tipo	Cantidad Kg aditivo/t harina
Aditivo antioxidante (8,5 % sustancias antioxidantes)	0,25 Kg/t (0,025 %)
Aditivo antielmazante (75 % sustancias antielmazantes)	20 Kg/t (2 %)

## CONSUMO PREFERENTE

- 12 meses desde la fecha de fabricación

## OBSERVACIONES

- No apto para consumo humano.
- No puede suministrarse a animales rumiantes.

## FORMATOS COMERCIALES

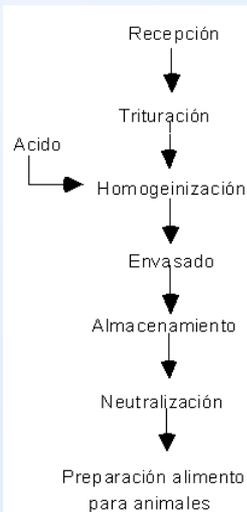
- A granel
- Saco de papel de 40 kg
- Big Bag 1200 Kg

# Ensilado de pescado: esquema de proceso

El ensilado de pescado es un proceso de fácil ejecución y se basa en la acidificación del medio que favorece la proteólisis del pescado. Esto se puede lograr de forma química por la adición de ácidos orgánicos e inorgánicos o por medios biológicos donde se requiere de una fuente de carbohidratos y microorganismos que permitan la fermentación láctica y la consecuente disminución del pH (Llanes Iglesias et al., 2007b)

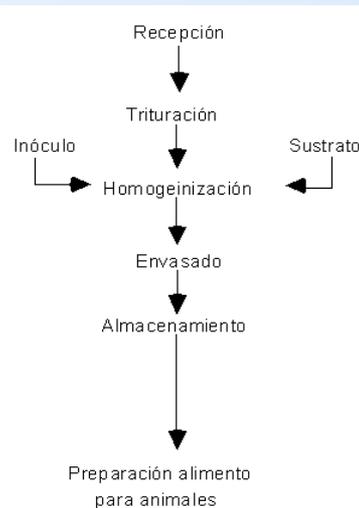


## Químico



FAO

## Biológico



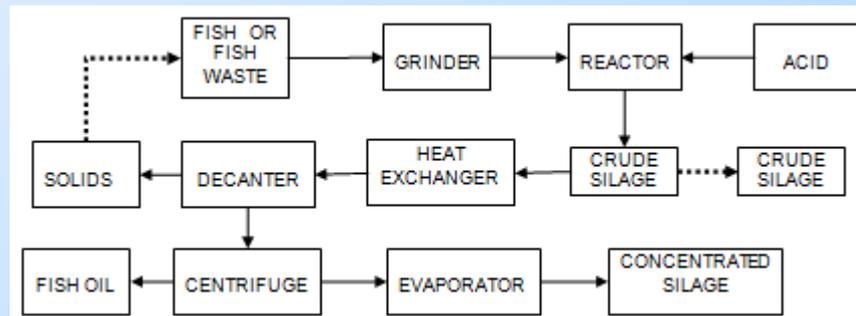
## Fish Silage

- It is a liquid product made from whole fish or parts of fish that are liquefied by the action of enzymes in the presence of an added acid.
- It can be made from spoiled fish, sub-utilized species and commercial fish waste.
- The proteins present in the fish silage can also be hydrolyzed to free amino acids, making the silage the most available source of amino acids for protein biosynthesis.

## Ensilado de pescado: producción y usos

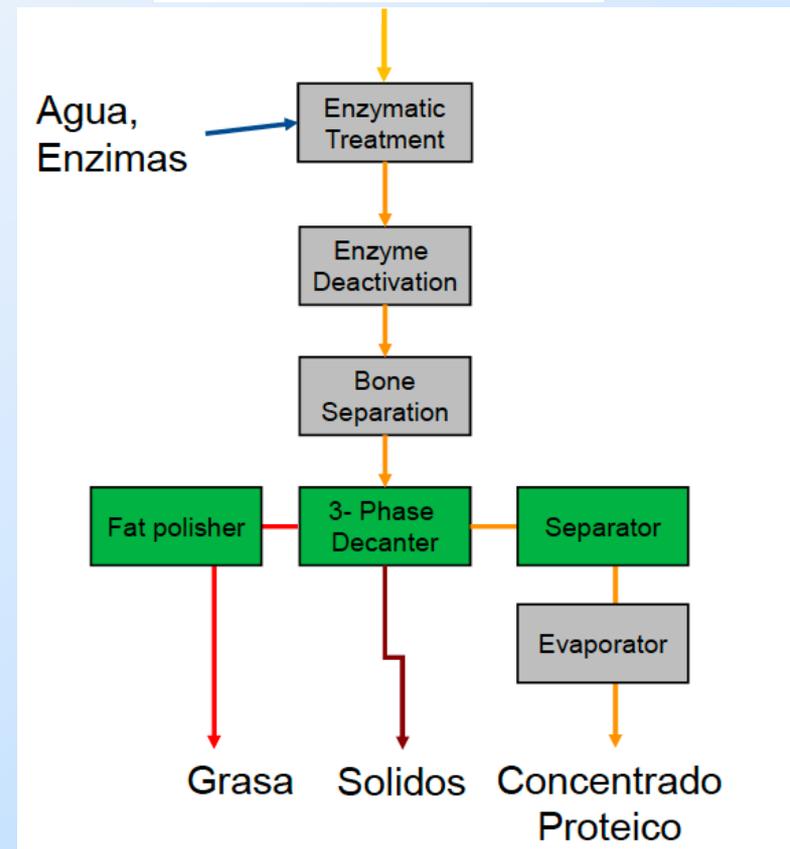
Los ensilados biológicos se basan en la fermentación ácido-láctica y son un excelente producto proteínico de alto valor biológico que se ha empleado para la **alimentación animal** y se ha elaborado con especies de pescado de bajo valor comercial, desechos de peces marinos y del pescado de las industrias (Vidotti, 2003). En su elaboración se han empleado, como inóculo, distintas cepas de bacterias ácido-lácticas y melaza como fuente de carbohidratos por su alta composición de azúcares como glucosa, fructosa y sacarosa (Bello y col., 1993; Fagbenro y col., 1994; Cira, y col., 2002; Plascencia-Jatomea y col., 2002; Nwanna, 2003)

Algunas cepas de bacterias ácido-lácticas son capaces de degradar las aminas biogénicas empleando las amino-oxidasas, lo que reduce la concentración de ellas (Dapkevicius, y col., 2000) reduciendo el crecimiento de hongos, bacterias patógenas y responsables de la putrefacción, así la acidez de la fermentación permite la estabilidad de aminoácidos, como isoleucina, treonina, cistina, metionina y lisina manteniendo valores similares a los de la harina de pescado (Batista, 1999; Vidotti y col., 2003), por lo que, estos ensilados pueden utilizarse como **suplemento en dietas con base en harina de pescado** como aporte de proteína para la nutrición acuícola.



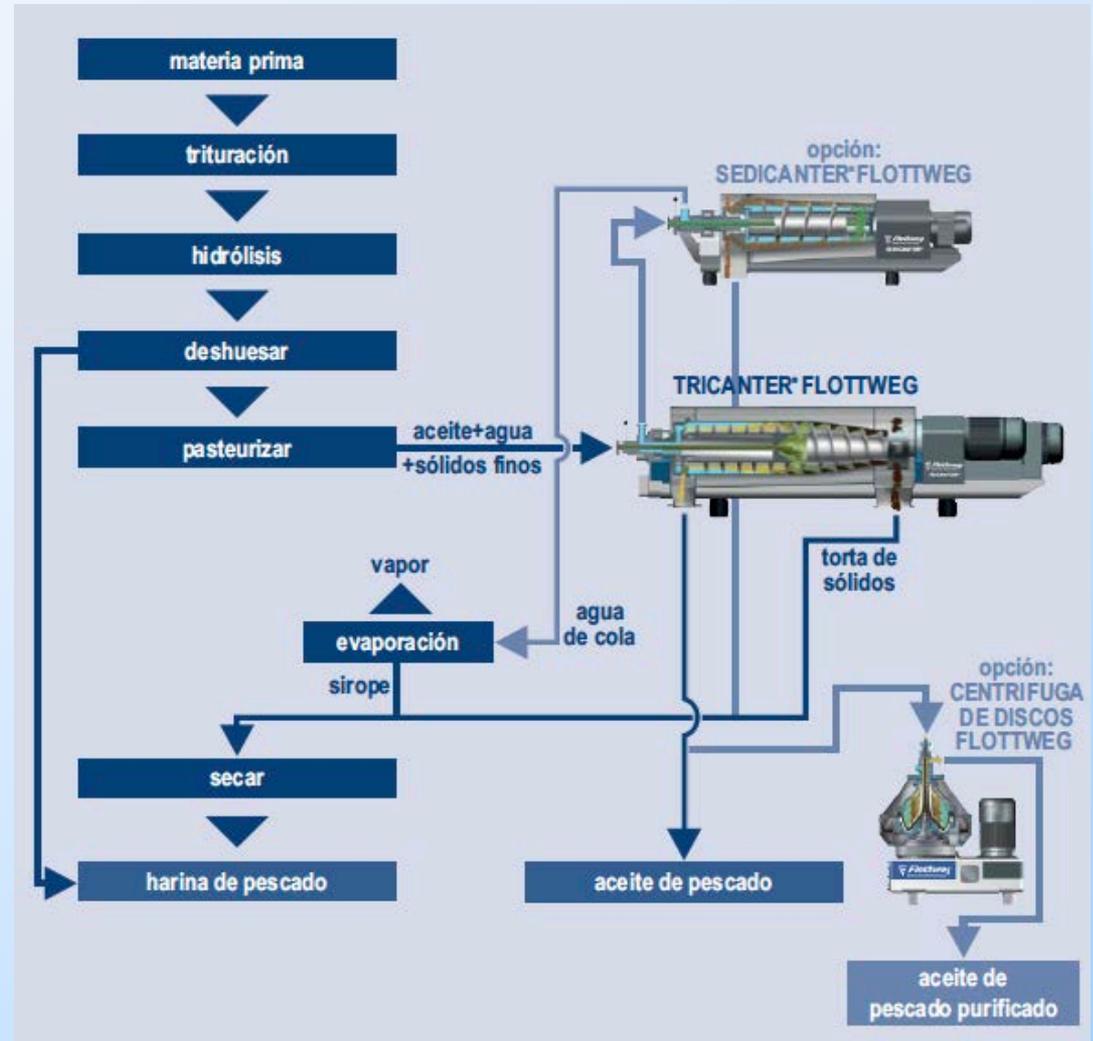
## Hidrolizados de proteína de pescado: esquema de proceso

- Se trata de realizar la hidrólisis de las proteínas del pescado mediante la utilización de enzimas proteolíticas
- Como productos se obtienen una fase acuosa conteniendo los péptidos resultantes de la hidrólisis de las proteínas, una fase oleosa con los lípidos y una fase sólida con material no hidrolizado, principalmente espinas.
- En función de la materia prima empleada y del enzima añadido se han de fijar las condiciones del proceso: pH, relación enzima:sustrato, temperatura y tiempo.
- La variable que se ha de controlar durante el proceso es el grado de hidrólisis



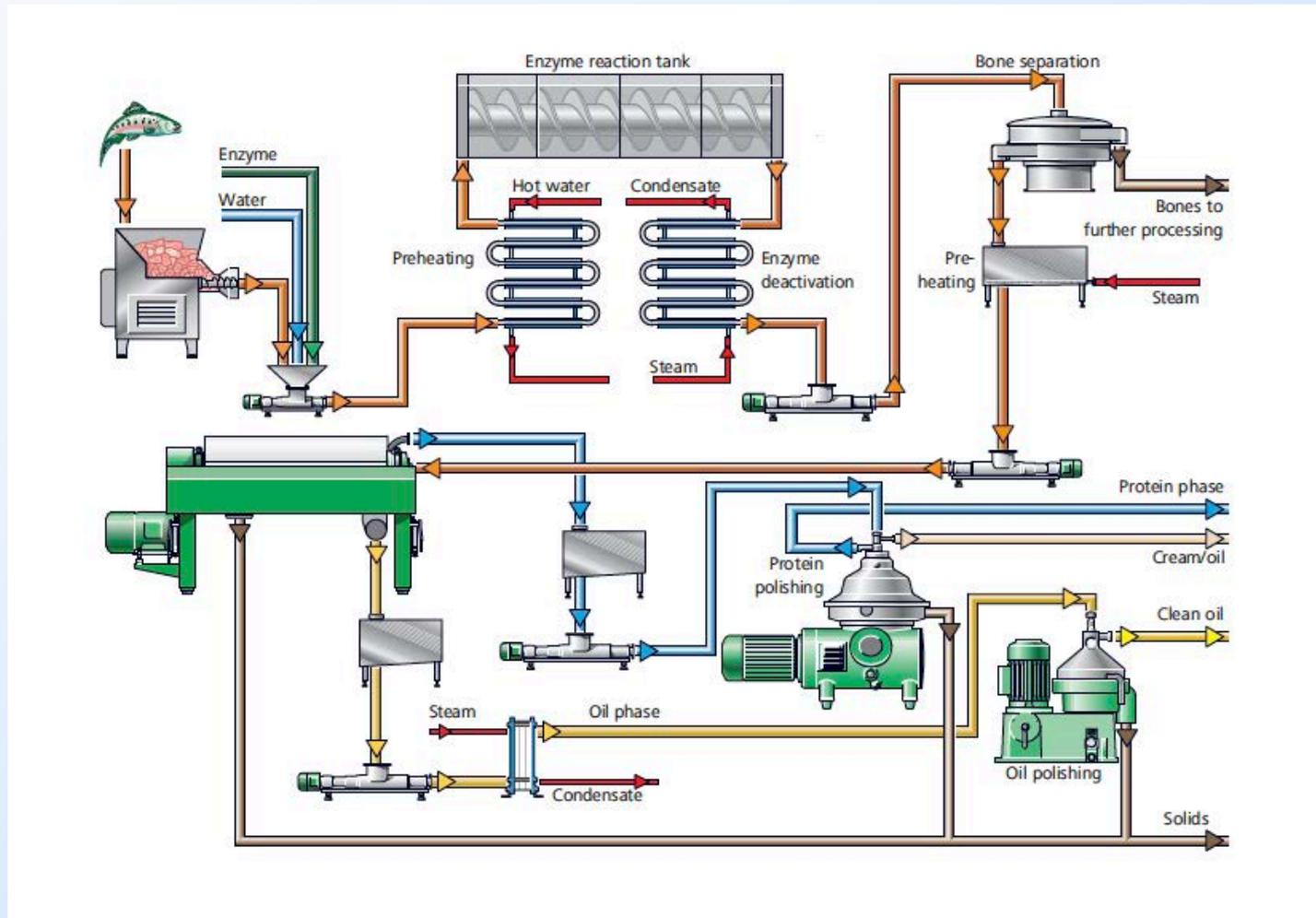
# Hidrolizados de proteína de pescado: esquema de proceso

Esquema de una línea de producción de FPH propuesta por la empresa Flottweg



# Hidrolizados de proteína de pescado: esquema de planta industrial

Esquema de una planta de hidrolizados de proteínas de pescado de la empresa GEA Westfalia



# Hidrolizados de proteína de pescado: características del producto

## Grasa / Aceite:

Proceso a baja temperatura >  
bajo contenido acidez  
bajo contenido de impurezas  
Mejor aroma y sabor  
Color más claro  
Resultado final: mejor precio de mercado



## Proteínas:

Proceso a baja temperatura/ tratamiento enzimático >  
mayor funcionalidad de péptidos  
Bajo contenido de grasa  
Mejor aroma y sabor  
Color más claro

Proceso sanitario  
Las proteínas pueden usarse como aditivo  
alimentario

Resultado: mayor valor de mercado del hidrolizado



# Hidrolizados de proteína de pescado: investigación en el IIM-CSIC

## Hidrólisis enzimática de crustáceos

Crustáceos descartados



Hidrólisis Enzimática

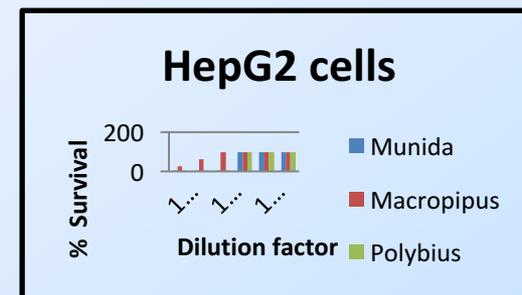


Hidrolizado  
Péptidos bioactivos

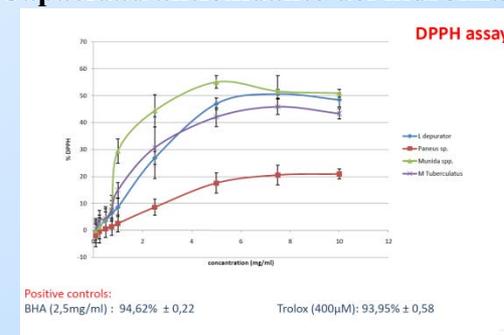


[Enzima], T, pH, t, Enz/Subst

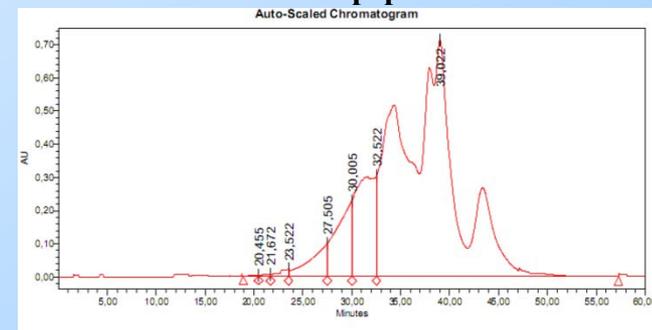
## Bioactividad del hidrolizado: efecto citotóxico



## Capacidad antioxidante del hidrolizado



## Caracterización de péptidos HPLC-SE



## Hidrolizados de proteína de pescado: otros países

Based in Cuxhaven on Germany's North Sea coast, **LIPROMAR** produces high-value **unmixed fish oils and fish proteins** for use in the food industry and other sectors. The key to creating our high-quality products is our use of high-quality raw ingredients. By exclusively working with by-products from the fish-processing industry, we are also helping to create a sustainable future for our fish stocks.



[www.lipromar.de](http://www.lipromar.de)

**Bio-marine Ingredients Ireland (BII)** is a bio-tech company with its factory located in Lough Egish, Co. Monaghan. BII is a joint venture between Irish fishing vessel owners and Norwegian partners. BII produce the highest quality **marine ingredients** utilising the vast quantities of **boarfish and blue whiting** which are located proximate to the Irish coast. The main shareholders in BII are the key holders of these quotas which constitute the bulk of the raw materials supplied to the BII facility. The combination of an integrated supply-chain and state-of-the-art production facilities will enable BII become a leader in the supply of marine based **proteins, lipids and calcium** to the international marketplace.



[www.biomarine.ie](http://www.biomarine.ie)

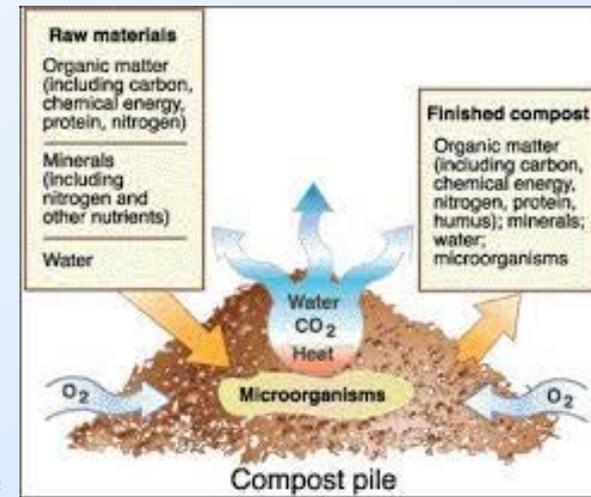
# Compostaje: Introducción



- Descartes y subproductos de la pesca
  - No siempre es posible transformarlos en otros productos
  - Característica biológica: alto contenido en Nitrógeno
  - Uso potencial como fertilizante
- Problemas
  - Generación de compuestos nitrogenados con olor desagradable
- Solución
  - Procesamiento con ácidos o bacteria lácticas (ensilado)
- Compostaje
  - “Conversión biológica de materiales residuales, bajo condiciones controladas, en un producto relativamente bioestable, higiénico y rico en humus que acondiciona suelos y alimenta a las plantas” Mathur (1991)
  - “Uso potencialmente rentable, de bajo coste y beneficioso medioambientalmente de los productos pesqueros”

# Compostaje: Proceso

- Compostaje
  - Degradación microbiológica de materia orgánica
  - Condiciones aeróbicas: bacterias termófilas
  - Generación de calor mientras dura el proceso
  - Los compuestos amoniacales pueden afectar negativamente
- Características físico-químicas del producto (compost)
  - Porosidad
  - Capacidad de retención de agua
  - Alto contenido en Nitrógeno
  - Libre de patógenos y semillas viables
- Parámetros operacionales y de proceso
  - Los residuos pesqueros tienen una baja relación C/N
  - Usualmente se necesita la adición de ácidos
  - Se necesita mezclar con materiales que absorban agua ya que los residuos pesqueros son húmedos y densos
  - Mezcla con otros materiales con alta relación C/N como residuos forestales
  - Proceso lento

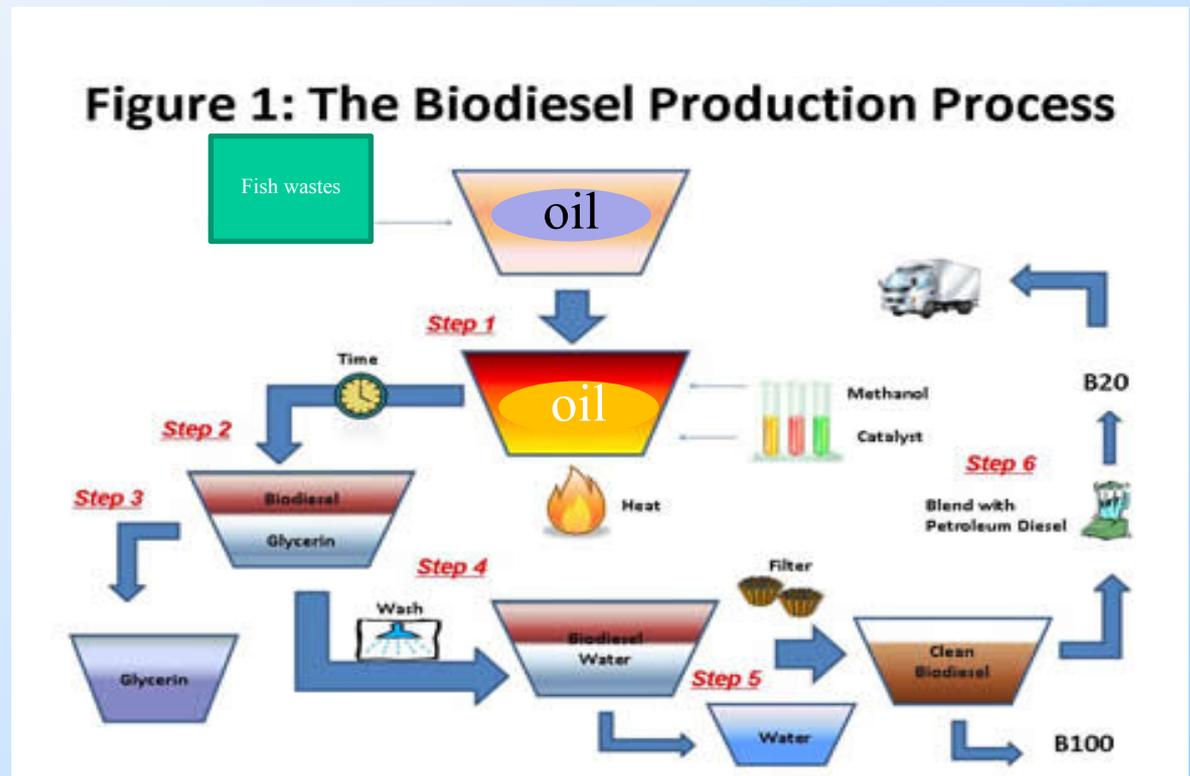


# Biodiesel y Biogas

- Descartes y subproductos de la pesca. Industria de elaboración y transformación
  - Se puede generar aceites de pescado
  - Se generan residuos con alto contenido en grasa
  - Efluentes conteniendo grasa y aceite
- Grasas y aceites
  - Compuestos con alto valor energético
  - Pueden ser empleados para obtener materiales que produzcan energía
  - Se pueden utilizar para producir biodiesel o biogas
- Efluentes
  - Depende de la especie que se procesa
  - Importante el contenido en aceite pero también en otros componentes (proteínas, minerales) a la hora de valorar su aprovechamiento

# Biodiesel: Producción

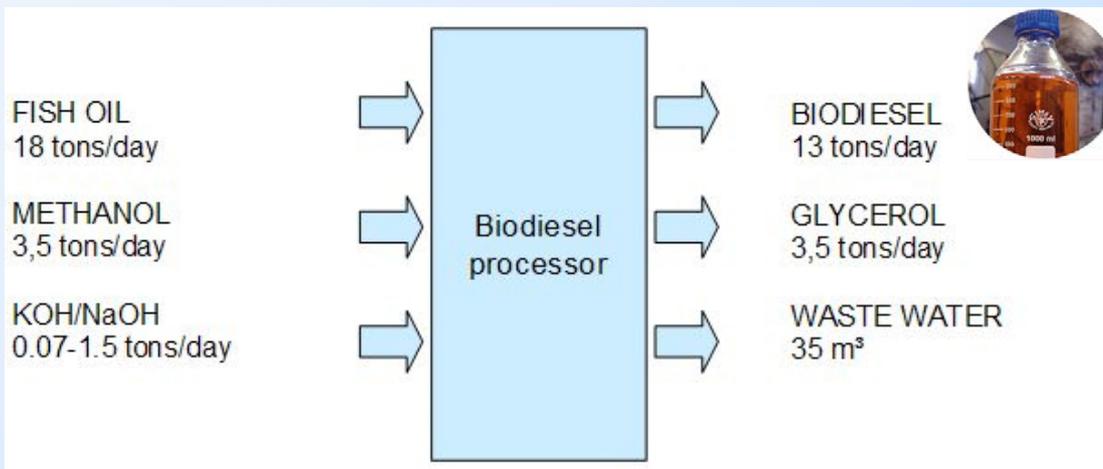
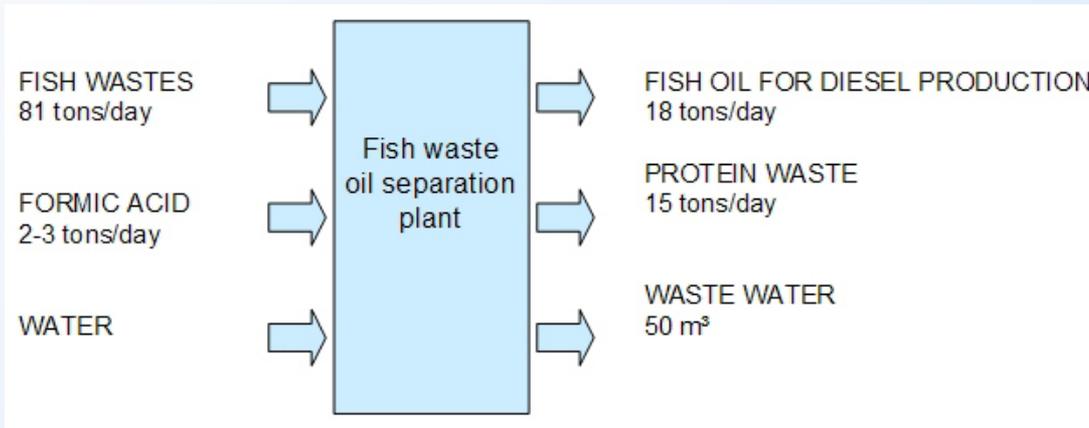
- Proceso de transesterificación industrial (ésteres metílicos de ácidos grasos)
  - Es el procedimiento más habitual (alcoholisis)
  - Reacción entre la grasa y un alcohol en presencia de un catalizador (NaOH, KOH)
  - Variables importantes: relación aceite/alcohol, temperatura, concentraciones, etc.
- Microemulsiones
- Pirólisis



# Biodiesel: Producción

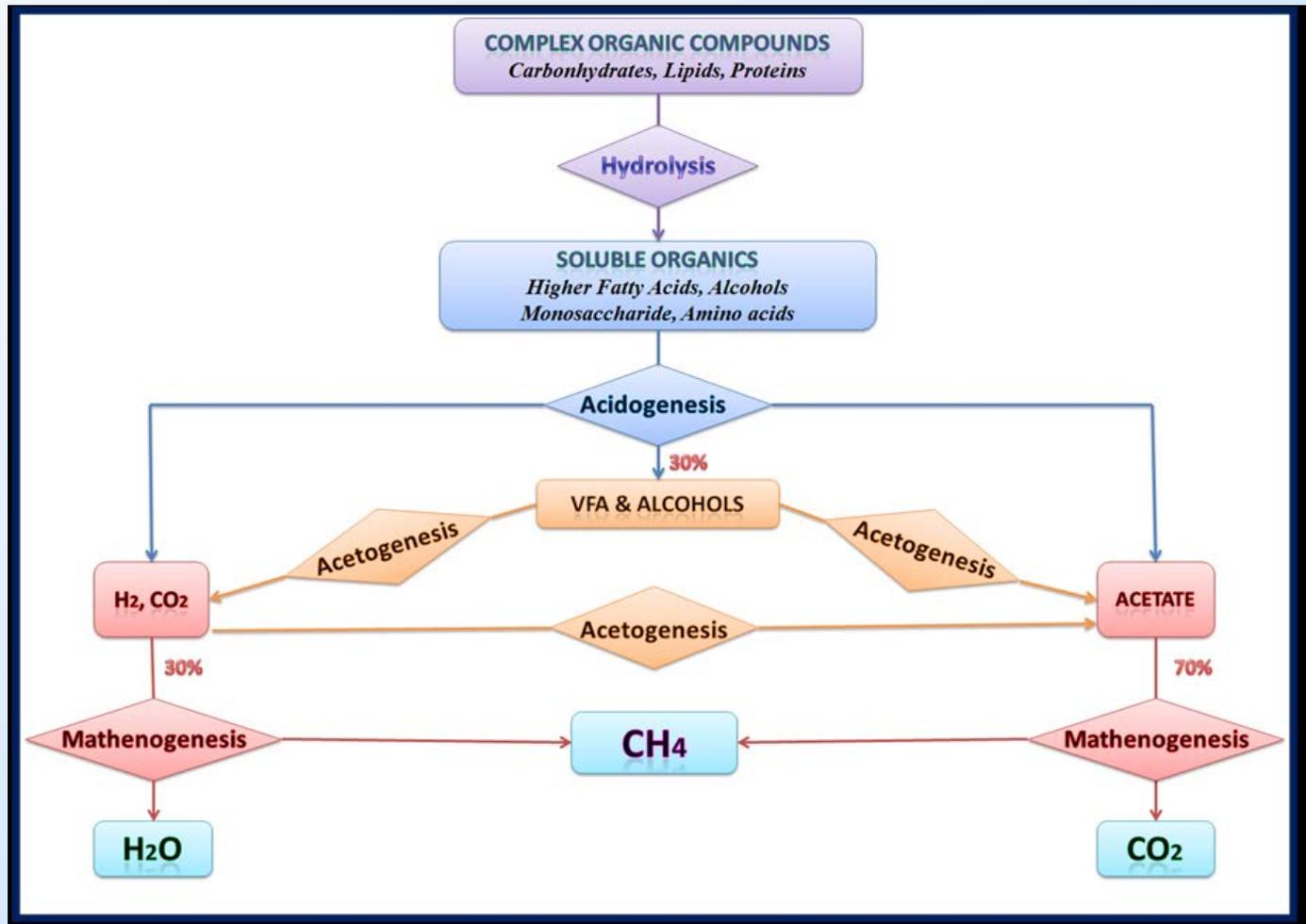


- BIODIESEL: ENERFISH (FP7 PROJECT)
  - Separación del aceite a partir de subproductos de la pesca (OIL SEPARATOR)
  - Aceite usado para biodiesel + biogas (BIODIESEL PRODUCTION)



# Biogas: Producción

- Proceso de digestión anaerobia de material orgánico producido por el cultivo de una mezcla de bacterias en ausencia de Oxígeno



## Biogas: Producción

- Reactores para la producción de biogas

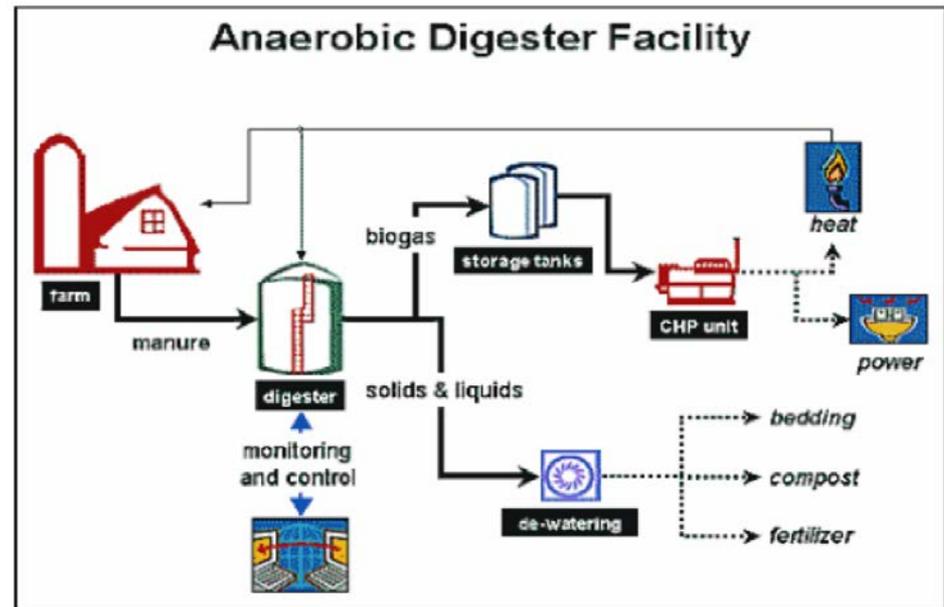
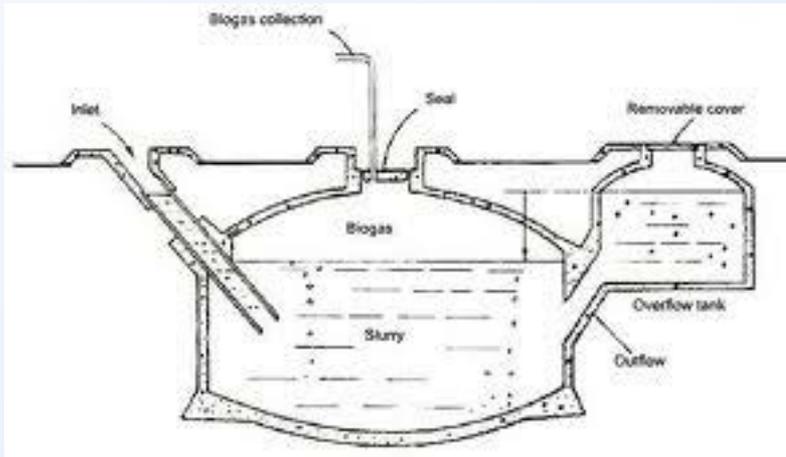


Figure 10: Sketch of a complete biogas plant [9.15]

## **5. Alternativas específicas de valorización**

# Compuestos bioactivos de origen marino de interés

Contenido y valor de mercado típico de compuestos de alto valor añadido encontrados en descartes y subproductos de la pesca

Compuesto de alto valor	Subproducto de origen	Contenido (% w/w)	Valor de mercado (€/kg)
ÁCIDOS GRASOS POLIINSATURADOS	Algas, hígado de bacalao, aceite de sardina/jurel/caballa	50-80 % en hígado de bacalao → 23% ω-3	24
PÉPTIDOS/AMINOÁCIDOS BIOACTIVOS	Bivalvos, cabezas de crustáceos, carne de pescado blanco	0,8-2% de taurina; 2,7% de creatinina	No disponible
QUITINA/QUITOSANO	Caparazón de gambas y crustáceos	15-40%	15-750
COLÁGENO/GELATINA	Piel y espinas de peces pelágicos	Hasta el 80% en piel, hasta el 50% en escamas	9-14
HIDROXIAPATITO	Escamas y espinas de peces pelágicos	60-70% en espina, hasta el 50% en escamas	No disponible
ASTAXANTÍNA	Algas, caparazones de crustáceos	2,3-33%	3.000-12.000
ENZIMAS	Algas, vísceras de peces pelágicos	-	14.400 (proteasas de bacalao)

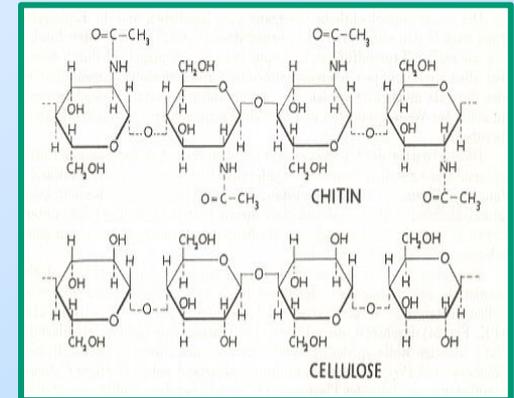
# Compuestos bioactivos de origen marino de interés

## • Quitina/Quitosano:

- La **quitina** es un **biopolímero** (polisacárido basado en monómeros de n-acetilglucosamina) con una estructura similar a la celulosa.
- Se obtiene de los **caparazones/exoesqueletos de crustáceos**.
  - 30-40% de la cutícula de gamba.
  - 15-30% en el caparazón de cangrejos.

## • Propiedades:

- ✓ **Compuesto sólido**
- ✓ **Inodoro**
- ✓ **De color blanco → crema**
- ✓ **Insoluble en agua**
- ✓ **Estable frente a ácidos, bases o disolventes orgánicos**



# Compuestos bioactivos de origen marino de interés

## • Quitina/Quitosano:

- La producción mundial de quitina ronda los **2,6 Mt/año** (2011), principalmente para ser empleada como materia prima en la producción de quitosano.
- Proceso de obtención más empleado:

Tratamiento ácido para eliminar **sales minerales**

Tratamiento en medio alcalino para **hidrolizar proteínas**

Secado

Triturado/Molienda



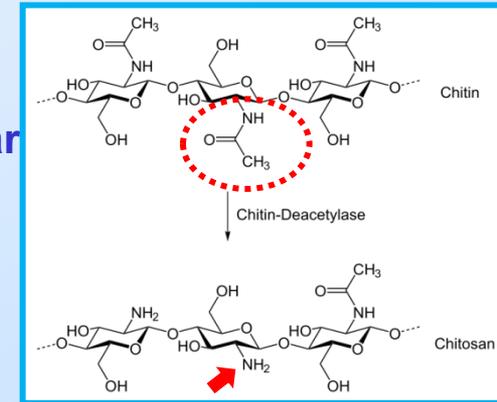
**RENDIMIENTO DEL PROCESO DEL 30-35%**



# Compuestos bioactivos de origen marino de interés

## • Quitina/Quitosano:

- El **quitosano** se obtiene por desacetilación de la quitina.
- Sus propiedades varían sustancialmente con el peso molecular y el grado y patrón de desacetilación.
- Propiedades:
  - ✓ Compuesto sólido
  - ✓ Inodoro
  - ✓ De color blanco
  - ✓ Soluble en diferentes disolventes (función del grado de desacetilación)
- Su producción mundial alcanza las **37.700 t/año**.



# Compuestos bioactivos de origen marino de interés

## • Principales usos del quitosano:

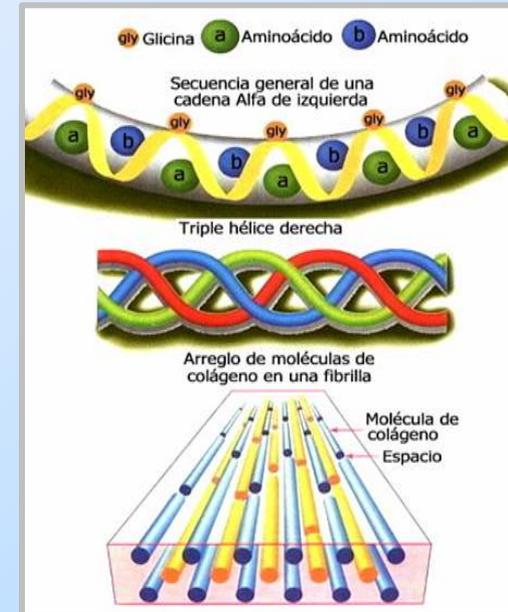
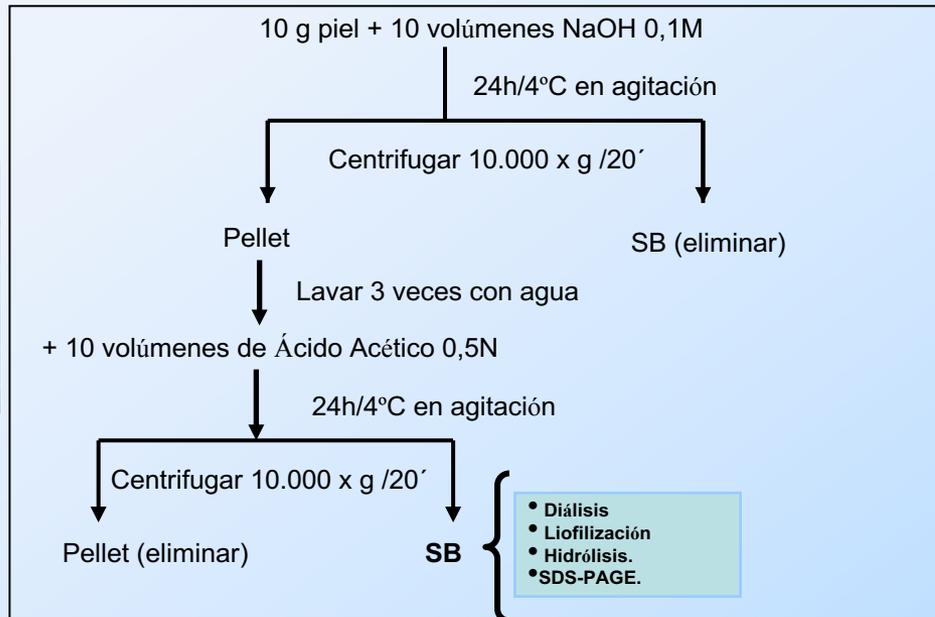


- Ferraro V, Cruz IB, Ferreira Jorge R, Malcata FX, Pintado ME, Castro PML. Valorisation of natural extracts from marine source focused on marine by-product: A review. Food Res. Int., 43:2221-2233, 2010.
- Blanco M., Sotelo CG, Chapela MJ, Pérez-Martín RI. Towards sustainable and efficient use of fishery resources: present and future trends. Trends Food Sci. Tech., 18:29-36, 2007

# Compuestos bioactivos de origen marino de interés

## • Colágeno:

- El **colágeno** es la proteína estructural más abundante presente en la piel y huesos de todos los animales → **30% del contenido proteico total**





HISTORY

MISSION

VALUES

KNOW-HOW

PARTNERS

**COPALIS SEA SOLUTIONS® are available around the world.**

For more information please contact us at:

COPALIS  
220, rue du Petit Port  
62480 Le Portel  
Tel : +33 (0)3 21 10 00 30  
Fax : +33 (0)3 21 10 00 39  
Email : [info@copalis.fr](mailto:info@copalis.fr)

## HISTORY

**CTPP-COPALIS original mission** was to valorise and add value to the by-products generated by fisheries in Boulogne-sur-mer, Northern France. With 300 000 tons per year of landed and processed fish, Boulogne-sur-mer is Europe's leading port for processing.

The Cooperative for the Processing of Fishery Products (CTPP) was founded in 1960 through the vision of its members - ship and filleting plants owners, food processing actors, etc...

The activity started with the production of fish meal and fish hydrolysates. In the late nineties, with the development of new technologies (fractionation and peptides isolation), CTPP-COPALIS extended its range with marine bioactives.

With 80 employees, COPALIS is now a global supplier of marine based natural ingredients to the nutraceuticals, functional food, animal nutrition and cosmetic markets.

Located in the 1st European centre for the transformation, commercialisation and distribution of seafood products, COPALIS is at the heart of the marine resource; being a cooperative also allows the company to control the raw material sourcing and traceability.



# Compuestos bioactivos de origen marino de interés

## • Gelatina:

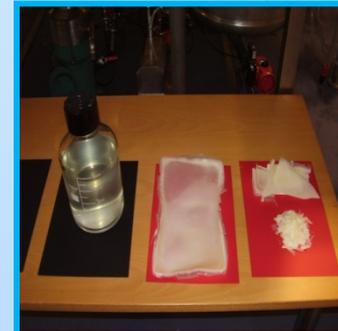
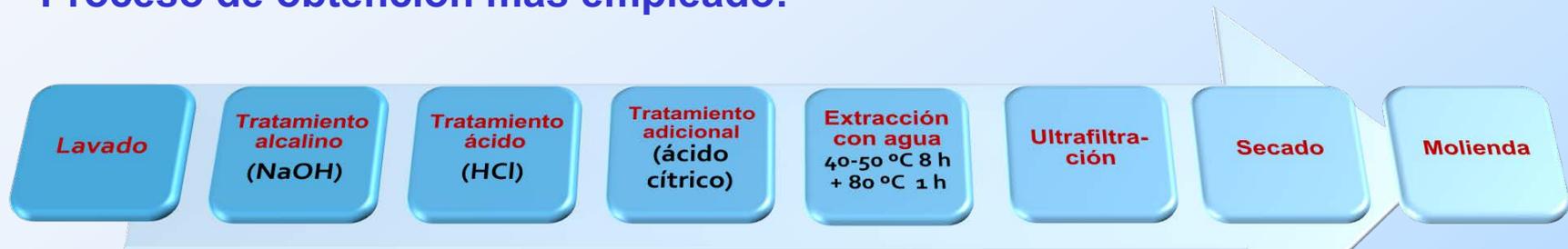
- La **gelatina**, proteína funcional de alto valor por su capacidad única para formar geles (hidrocoloide más utilizado).
- La **gelatina** es la forma hidrolizada del colágeno.
- Propiedades:
  - ✓ Peso molecular entre 80 y 250 kDA.
  - ✓ Capaz de retener 50 veces su peso en agua en su estructura gel.
  - ✓ Es anfótera (puede reaccionar como ácido o base).
  - ✓ Formada principalmente por *glicina*, *prolina* e *hidroxiprolina* → Estabilidad térmica.
  - ✓ Diferentes propiedades reológicas en función de la fuente de obtención (*mamíferos* o *pescado*) por los diferentes contenidos de estos 2 aminoácidos.



# Compuestos bioactivos de origen marino de interés

## • Gelatina de pescado:

- La demanda industrial mundial de gelatina ha mostrado una tendencia creciente en los últimos años hasta llegar a 326.000 t/año.
- Proceso de obtención más empleado:



# Compuestos bioactivos de origen marino de interés

## • Péptidos/aminoácidos bioactivos:

- Las **proteínas procedentes del músculo de pescado** son componentes nutricionales de alto valor, fácilmente digeribles y con una composición de aminoácidos muy bien balanceada.
- Estas proteínas pueden ser hidrolizadas enzimáticamente para obtener **péptidos bioactivos**.
- Sus propiedades fisicoquímicas y biológicas dependerán de la composición aminoacídica y tamaño molecular, por lo que se suelen usar un conjunto de enzimas para llevar a cabo digestiones enzimáticas secuenciales → **hidrolizados**.
- Ejemplos:
  - ✓ **Péptidos reguladores de la tensión arterial** a partir de piel de raya o del pepino de mar.
  - ✓ **Péptidos antioxidantes** a partir de músculo de atún.
  - ✓ **Péptidos capaces de acelerar la absorción de calcio**.
  - ✓ **Inhibidores del crecimiento de dos líneas de células cancerígenas** a partir de hidrolizados de lirio, bacalao y salmón.

# Compuestos bioactivos de origen marino de interés

## • Péptidos/aminoácidos bioactivos:

- La industria alimentaria utiliza grandes cantidades de **aminoácidos libres** para la producción de **suplementos alimenticios, fórmulas para adultos y niños y nutracéuticos energéticos**.
- Estos aminoácidos se obtienen principalmente a través de **síntesis química** → **Oportunidad:** extracción a partir de hidrólisis de proteínas de peces de agua fría.

### TAURINA



$\beta$ -aminoácido neutro que no se utiliza en la síntesis proteica pero que se encuentra en forma libre en el cuerpo humano

Es el segundo aminoácido más abundante en el cuerpo humano tras el ácido glutámico

Es fundamental en los recién nacidos para asegurar el desarrollo del sistema nervioso central y los músculos

*Propiedades biológicas/fisiológicas:* Regulación osmótica, estabilización de la membrana celular, protección antioxidante, mejora de las defensas, actividad antiinflamatoria, etc.

Se obtiene de mejillones (655 mg/100 g), almejas (240 mg/100 g) y carne de pescado blanco (151 mg/100 g)

### CREATINA



$\alpha$ -aminoácido almacenado en tejido muscular (60-70% en su forma libre de fosfocreatinina). En un adulto de 70 kg, hay 120 g.

Responsable de la contracción músculo-esquelética del cuerpo, se producen y consumen entre 1 a 2 g/día.

*Propiedades biológicas/fisiológicas:* Neuroprotector, protección de la actividad del músculo cardíaco, proveedor energético durante el ejercicio físico intenso, promotor de masa libre de grasa en el cuerpo.

Se obtiene del arenque (6,5 g/1 kg), salmón (4,5 g/1 kg) y bacalao (3 g/1 kg)

# Compuestos bioactivos de origen marino de interés

## • Pigmentos:

- Se han encontrado una serie de **pigmentos de alto valor** en una variedad de subproductos de la pesca, sobre todo de **crustáceos**.

- **Astaxantina y sus ésteres**
- **$\beta$ -caroteno**
- **Luteína**
- **Cantaxantina**
- **Zeaxantina**



- Los **carotenoides** son un grupo de pigmentos liposolubles responsables del color de muchos crustáceos.
- Son alternativas baratas con una gran aplicación a nivel de la industria alimentaria como **colorantes naturales** o incluso como parte de **formulaciones de acuicultura** con repercusión en el producto final a introducir en la cadena alimenticia.

# Compuestos bioactivos de origen marino de interés

## • Pigmentos:

- La **astaxantina** es un derivado del  $\beta$ -caroteno que posee un gran número de propiedades deseadas por la industria alimentaria:

- Origen natural
- Nula toxicidad
- Alta versatilidad
- Es hidro y liposoluble
- Color rosa intenso
- Precursor de la vitamina A



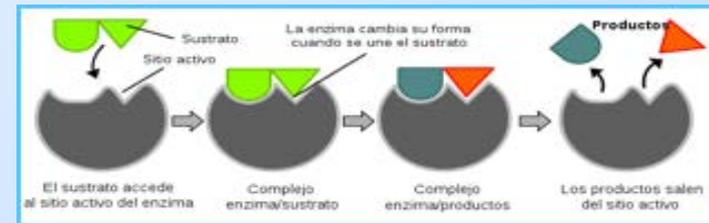
- Tiene un poder antioxidante superior al del  $\beta$ -caroteno y las vitaminas C y E.
- Es un protector activo frente a cánceres inducidos químicamente, la degeneración macular, la radiación UV y, además, potencia el sistema inmune .
- Se obtiene de los **caparazones de los crustáceos**, donde representa entre el 74 y el 98% de los pigmentos (2,3-33,1 g/100 g) mediante extracción con aceites, ácido clorhídrico o disolventes orgánicos.

# Compuestos bioactivos de origen marino de interés

- **Enzimas:**

- Los **enzimas** de interés de origen marino se obtienen principalmente de invertebrados, órganos internos de peces y caparazones de crustáceos.
- **Propiedades:** *Son debidas a la condiciones medioambientales donde viven estos organismos*

- Operan a bajas temperaturas (menos de 4 °C).
- En medios neutros y alcalinos.



- Los enzimas con mayor proyección comercial son las proteasas.
  - Pepsina a partir de bacalao del Océano Polar Ártico.
  - Colagenasa.
  - Tripsina.
  - Enzimas no proteolíticas (*transglutaminasa, lipasas, quitinolíticas*).

# Compuestos bioactivos de origen marino de interés

- **Enzimas:**

- **Aplicaciones actuales y potenciales en la IA de los enzimas de origen marino:**

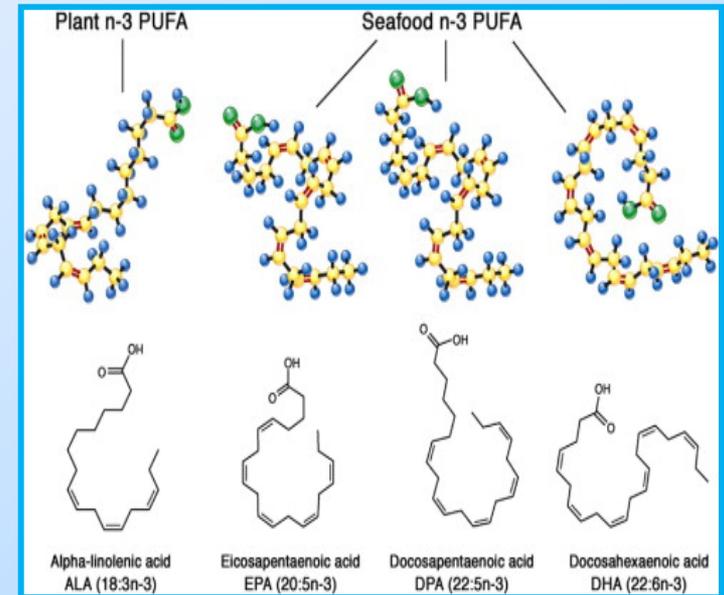


- Ferraro V, Cruz IB, Ferreira Jorge R, Malcata FX, Pintado ME, Castro PML. Valorisation of natural extracts from marine source focused on marine by-product: A review. Food Res. Int., 43:2221-2233, 2010.
- Blanco M., Sotelo CG, Chapela MJ, Pérez-Martín RI. Towards sustainable and efficient use of fishery resources: present and future trends. Trends Food Sci. Tech., 18:29-36, 2007

# Compuestos bioactivos de origen marino de interés

## • Aceites de pescado:

- Los **aceites de pescado** son ricos en ácidos grasos poliinsaturados omega-3 (PUFA), especialmente en ácido *eicosapentanoico* (EPA) y *docosahexanoico* (DHA).
- Son ácidos grasos **esenciales** porque no pueden ser sintetizados *de novo* por las células de mamíferos.
- Los PUFA pueden obtenerse de diferentes organismos marinos:
  - **Protistas y microalgas.**
  - **Aceites de pescado** (sardina, jurel, caballa, bacalao, tiburón salmón, atún → alrededor 1.800 mg/100 g).



# Compuestos bioactivos de origen marino de interés

- **Aceites de pescado:**

**Efectos sobre el cuerpo humano de los PUFA omega-3**



# Compuestos bioactivos de origen marino de interés

## • Aceites de pescado:

- Las **microcápsulas de concentrados de PUFAs omega-3** son una de las formas más habituales de suministro al cuerpo humano:

- Proporcionan estabilidad.
- Permiten liberar el compuesto activo sólo en el intestino.
- Elimina el sabor y olor desagradables del aceite de pescado, así como su reflujo.
- Previene la oxidación de los PUFA.



- En la actualidad, los PUFA son obtenidos principalmente como *ácidos grasos libres*:

Hidrólisis enzimática o química  
de aceites de pescado

Purificación



# PATEXO: Estudio de las posibilidades de la utilización de varias especies de crustáceos descartadas por la flota gallega en sus pesquerías tradicionales en las costas de Galicia, Portugal y Gran Sol

ARVI, IIM-CSIC.

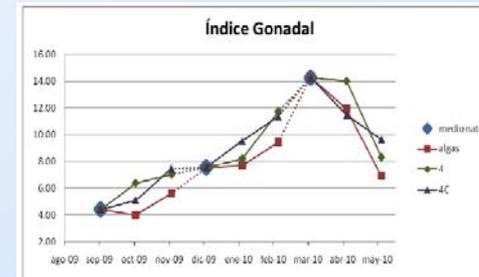
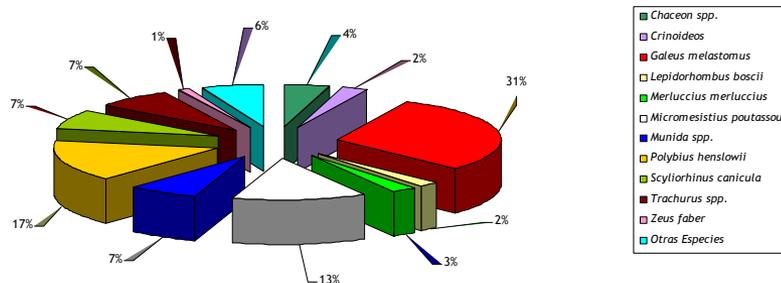
Xunta de Galicia 2008-2010



Cooperativa de Armadores del Puerto de Vigo



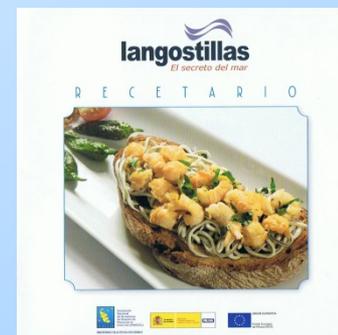
PORCENTAJE DE DESCARTE DE CADA ESPECIE CON RESPECTO AL DESCARTE TOTAL



Alimentación de erizo con harina de patexo



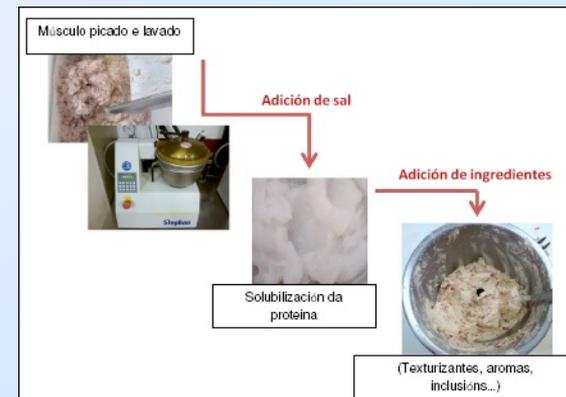
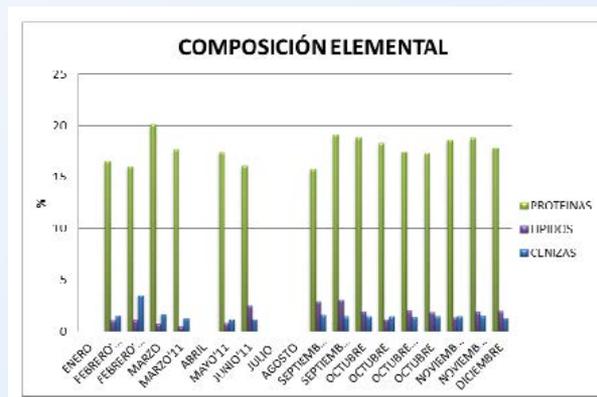
- Cuantificación de Descartes de Crustáceos
- Características dos caladoiros e frota obxecto de estudio
- Obxecto e Metodología de estudio
- Descartes de crustáceos xerados en Gran Sol
- Descartes de crustáceos xerados no caladoiro cantábrico noroeste
- Caracterización bioquímica e xenética dos Descartes
- Obtención de materia prima
- Fichas dos crustáceos descartados pola frota:
- Distribución espazo-temporal e batimétrica dos recursos.
- Composición proximal e análise da variabilidade estacional de especies de crustáceos descartadas
- Caracterización xenética das especies descartadas:
- Productos para a alimentación humana
- Fabricación de fariñas de crustáceos e usos potenciais
- Obtención de produtos de interese comercial



# CARNAVALITO: Aptitud tecnológica para la utilización y comercialización de especies descartadas por determinadas flotas gallegas.

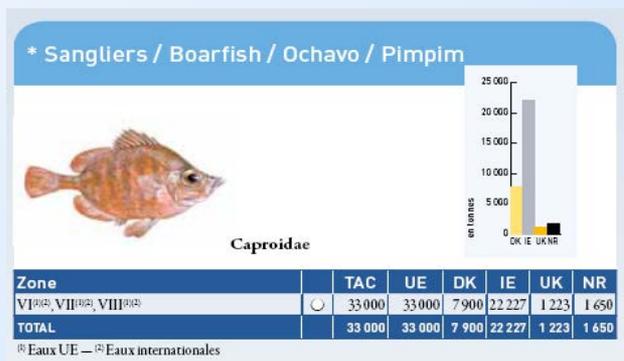
ARVI, IIM-CSIC, ICTAN-CSIC; PortoMuiños.

Xunta de Galicia 2010-2013

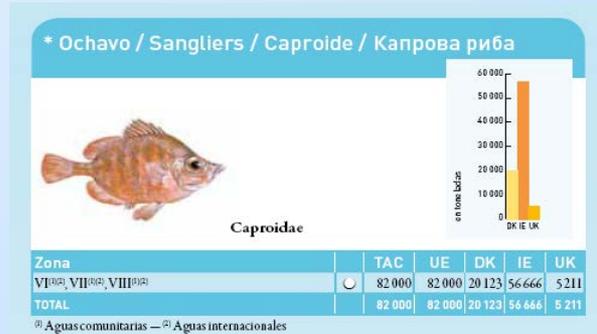


## Tareas del Proyecto:

- Composición bioquímica y variación estacional
- Comportamiento en refrigeración y congelación
- Pruebas de manipulación mecánica
- Pruebas actitud tecnológica: reestructurados, surimis, etc.
- Pruebas gastronómicas



TAC 2011



TAC 2012



**iSEAS**

LA BÚSQUEDA DE SOLUCIONES A LA PROBLEMÁTICA  
AMBIENTAL Y ECONÓMICA DE LOS DESCARTES  
PROYECTO LIFE iSEAS

[www.lifeiseas.eu](http://www.lifeiseas.eu)



**MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN**

