

A photograph of a fishing boat deck. In the foreground, a large pile of fresh shrimp is visible. Several workers in light-colored shirts and dark trousers are on the deck. The background shows the open ocean under a clear sky. The text is overlaid in white on the image.

# Pesca Acompañante del Camarón . . . Un Regalo del Mar

Patrocinada conjuntamente por:  
La Organización de las Naciones Unidas  
para la Agricultura y la Alimentación y  
el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo

**ARCHIV**  
**54336**

El Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo es una corporación pública creada en 1970 por el Parlamento de Canadá con el objeto de apoyar la investigación destinada a adaptar la ciencia y la tecnología a las necesidades de los países en desarrollo. Su actividad se concentra en cinco sectores: ciencias agrícolas, alimentos y nutrición; ciencias de la salud; ciencias de la información; ciencias sociales, y comunicaciones. El Centro es financiado exclusivamente por el Parlamento de Canadá; sin embargo, sus políticas son trazadas por un Consejo de Gobernadores de carácter internacional. La sede del Centro está en Ottawa, Canadá, y sus oficinas regionales en América Latina, África, Asia y el Medio Oriente.

Publicado por el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo bajo acuerdo especial con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

©International Development Research Centre 1983  
Postal Address: Box 8500, Ottawa, Canada K1G 3H9  
Head Office: 60 Queen Street, Ottawa, Canada

Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, CIID  
Oficina Regional para América Latina y el Caribe  
Apartado Aéreo 53016, Bogotá, Colombia

FAO, Roma IT  
CIID, Ottawa CA

IDRC-198s

Pesca acompañante del camarón — un regalo del mar : informe de una consulta técnica sobre la utilización de la pesca acompañante del camarón celebrada en Georgetown, Guyana, 27-30 octubre 1981. Ottawa, Ont., CIID, 1983. 175 p.

/Pesca en alta mar/, /subproductos/, /utilización del pescado/, /procesamiento de productos de pesca/ — /suministro de alimentos/, /alimentos ricos en proteínas/, /conservación del pescado/, /conservas alimenticias/, /alimentos secos/, /alimentos congelados/, /desarrollo pesquero/, /administración pesquera/, /aspectos económicos/, /desperdicios agrícolas/, /informe de reunión/, /lista de participantes/, /CIID mencionado/.

CDU: 639.281.2

ISBN: 0-88936-338-2

Se dispone de edición microficha

*This publication is also available in English.  
Il existe également une édition française de cette publication.*

# **Pesca Acompañante del Camarón... Un Regalo del Mar**

**Informe de una Consulta Técnica  
sobre la Utilización de la Pesca Acompañante  
del Camarón celebrada en  
Georgetown, Guyana, 27-30 octubre 1981**

Patrocinada conjuntamente por:  
La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la  
Alimentación y  
el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo

ARCHIV  
629.281.8  
TAS  
1981

*Las designaciones empleadas en la presentación del material contenido en este documento no implican la expresión de opinión alguna por parte de las Naciones Unidas o la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación sobre la condición legal o constitucional de cualquier país, territorio o zona marítima, o sobre la delimitación de fronteras.*

## *Indice*

*Prólogo* 5

*Introducción* W.H.L. Allsopp 7

*Resumen* 9

*Conclusiones y Recomendaciones* 18

### *Antecedentes*

Utilización de la Pesca Acompañante del Camarón **Joseph W. Slavin** 23

Utilización de la Pesca Acompañante del Arrastre Camaronero:  
Desarrollo Futuro **W.H.L. Allsopp** 32

Pesca Acompañante para Consumo Humano **E.R. Pariser** 41

### *Evaluación de Recursos*

Pesca Acompañante del Camarón en Aguas de Guyana **Donald J. Furnell** 47

Descarte de Pescado en la Pesquería de Camarón en el Sudeste de  
Estados Unidos **Gilmore Pellegrin Jr** 56

Rendimientos y Composición de la Pesca Acompañante del Golfo de  
California **J. Pérez Mellado, J.M. Romero, R.H. Young y  
L.T. Findley** 61

### *Procesamiento en el Mar*

Manejo de las Capturas Mixtas **Karsten Baek Olsen y Poul Hansen** 65

Estrategias para Evitar la Pesca Acompañante en el Arrastre  
Camaronero **V. Sternin y W.H.L. Allsopp** 67

Manejo y Almacenamiento en el Mar de Pesca Acompañante del  
Camarón **K. Crean** 72

### *Procesamiento en Tierra*

El Proyecto de Guyana: Uso Industrial de la Pesca Acompañante  
**E. Ettrup Petersen** 77

Efectos de la Evisceración con Acido Acético sobre la Pulpa sin Espinas  
de los Pescados de la Pesca Acompañante **Nigel H. Poulter y  
Jorge E. Treviño** 84

Salazón de Triturado de Pescado **E.G. Bligh y Roseline Duclos** 88

Concentración y Conservación de Carne de Pescado Recuperada  
Mecánicamente **Poul Hansen** 91

Procesamiento de la Pesca Acompañante en Bloques Congelados de  
Carne Triturada (Surimi) y en Productos Gelatinosos **Tan Sen Min,  
Tatsuru Fujiwara, Ng Mui Chng y Tan Ching Ean** 96

Desarrollo de un Producto Salado y Triturado con Pescado Procedente  
de la Pesca Acompañante **R.H. Young** 100

Productos Enlatados, Congelados y Secos de la Pesca Acompañante  
**Nigel H. Poulter** 103  
Productos Triturados Congelados Procedentes de la Pesca Acompañante  
Mexicana **M.A. Tableros y R.H. Young** 106  
Pepepez — un Nuevo Producto Triturado y Congelado **Productos  
Pesqueros Mexicanos** 109  
Ensilajes de Pescado a Partir de la Pesca Acompañante **J.E. Treviño,  
R.H. Young, A. Uvalle, K. Crean, D.H. Machin y E.H. Leal** 111

*Aspectos de Mercadeo, Economía y Administración de Recursos*  
Posibilidades de Comercialización de la Pesca Acompañante del  
Camarón en América Central **Miguel S. Peña** 115  
Proyecciones Financieras para la Producción Industrial de Triturado  
de Pescado de la Pesca Acompañante **R.H. Young** 118  
Optimización del Procesamiento de Tres Especies Subutilizadas de  
Pescado **John W. Brown y Melvin E. Waters** 122  
Perfiles Económicos para Tres Productos Procedentes de la Pesca  
Acompañante **I. Misuishi** 128  
Administración de la Pesquería del Camarón **J.F. Caddy** 130

*Desarrollos Regionales y Nacionales*

Desarrollo Pesquero: El Modelo Latinoamericano Revisitado **Julio  
Luna** 135  
Guatemala **Etienne Matton** 138  
Guayana Francesa **M. Lemoine** 139  
Guyana **Ronald M. Gordon** 141  
Sabah, Malasia **Datuk Chin Phui Kong** 145  
México **José Manuel Grande Vidal y María Luz Díaz López** 147  
Mozambique **H. Pelgröm y M. Sulemane** 150  
Sri Lanka **S. Subasinghe** 152  
Tailandia **Bung-orn Saisithi** 154

*Bibliografía* 159

*Participantes* 173

---

## **Concentración y Conservación de Carne de Pescado Recuperada Mecánicamente**

*Poul Hansen Laboratorio Tecnológico,  
Ministerio de Pesca, Universidad Técnica,  
Lyngby, Dinamarca*

---

*Las pruebas preliminares en un laboratorio y en una planta piloto han demostrado que los contenidos de las bases volátiles de agua y el óxido de trimetilamina de triturado crudo separado de los cuerpos o estructuras de bacalao pueden reducirse sustancialmente mediante un nuevo proceso que implica la adición de sal, acidificando a pH 4, escurriendo y presionando. La torta húmeda prensada tiene una larga duración en estante a 0-5°C cuando se almacena sin contacto con el aire. También puede ser triturado pulverizado y neutralizado con sosa seca (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) en una sola operación. Un secado posterior le brindará una duración en estante a 20°C de más de un año. La formación de dimetilamina durante el almacenamiento de la torta prensada secada y neutralizada es mucho menor de lo que se ha observado para el triturado directamente secado con rodillo. Si bien este estudio se ha limitado al bacalao y a los desechos del fileteado de bacalao, el proceso y sus resultados pueden ser aplicables a la pesca acompañante del arrastre camarero.*

Para aumentar la producción de carne de pescado, las plantas de fileteado en todo el mundo utilizan actualmente deshuesadoras o separadoras de carne y espinas. Estas máquinas tienen gran potencial para aumentar el uso alimenticio del pescado, pero su uso actual es limitado pues el consumidor exige que el pescado o el triturado recuperado mecánicamente sea casi blanco. Aproximadamente dos tercios del peso húmedo de los esqueletos o espinas dorsales dejadas cuando el bacalao u otro

pescado blanco similar es fileteado, podrían recuperarse como carne sin espinas, pero dicho triturado, que contiene porciones de vejiga flotante y otras membranas y se descolora con la sangre y los tejidos renales, actualmente no tiene mercado para la utilización alimenticia. Comparado con la carne cortada en V, el pescado recuperado de los esqueletos tiene un alto contenido de agua y otros elementos que aceleran la producción de dimetilamina y formaldehído durante la conservación y el almacenamiento. Por consiguiente, tiene poco valor comercial y no es adecuado para la conservación con sal (Wojtowicz et al. 1978).

Se ha desarrollado un nuevo proceso para concentrar y conservar el triturado de pescado crudo que presenta un elevado contenido inicial de agua y componentes indeseables solubles en agua. El proceso se basa en la observación canadiense de que una solución acuosa de NaCl del 5% no extrae las proteínas de la carne de bacalao acidificada a pH 4 (Dyer et al. 1950). La acidez, combinada con la sal, crea condiciones para que las proteínas del bacalao se desnaturalicen rápidamente, perdiéndose la mayor parte de su capacidad aglutinante de agua. Producir esta acción constituye el primer paso del proceso que continúa con el escurrimiento y prensado del triturado. Con el agua se eliminan algunos pigmentos indeseables y extractos nitrogenosos tales como el amoníaco y el óxido de trimetilamina, mientras que la pérdida de proteína soluble es pequeña o nula (Dyer et al. 1950). Asimismo, el nuevo proceso aprovecha el efecto conservador de la salazón ligera y la acidificación del pescado crudo, conocido a partir del escabechado tradicional de pescado.

### **Técnica de Deshidratación**

Las pruebas preliminares de laboratorio indicaron que una adición de sal fina seca y suficiente solución de HCl al 18% para reducir el pH a aproximadamente 4, redujo sustancialmente la capacidad aglutinante de agua del triturado de bacalao crudo. En una de las series, los bacalaos eviscerados se almacenaron en hielo húmedo durante 13 días antes de ser fileteados. Los filetes fueron picados y porciones de 0,5 kg del triturado fueron saladas y acidificadas. La



*Procesamiento de bacalao en un tambor separador.*

cantidad de agua eliminada en cada porción variaba poco con la duración del almacenamiento previo en hielo, siendo prácticamente igual el agua eliminada después de un día (265 ml) y 13 días de almacenamiento (267 ml). El triturado fue escurrido en coladores y prensado en una pequeña prensa manual.

Las primeras pruebas de laboratorio indicaron que la eliminación del agua era más eficiente a pH 4 que a pH 4,8 y que el 2-3% de sal era más eficaz que el 1%. Indicaron también que el proceso reducía el contenido

de óxido de trimetilamina tanto como hacía bajar su contenido de agua. Cuando se utilizó el proceso en la carne recuperada de los esqueletos de bacalao, eliminó algunos pigmentos oscuros, pero el triturado prensado salió de un color marrón ligero y permaneció relativamente inalterado incluso después de ser lavado y prensado repetidamente. Un tambor separador con perforaciones de 4 mm probó ser conveniente para la recuperación de la carne de los esqueletos de bacalao.



Las pruebas en pequeña escala se llevaron a cabo a la temperatura del cuarto, es decir unos 20°C. Si bien la pequeña prensa operada manualmente produce tortas que contienen un 30-40% de materia seca, la utilización de una prensa de tornillo continuo perteneciente a una planta de harina de pescado en pequeña escala podría aumentar el contenido de materia seca a un 50%.

Los resultados de las pruebas de laboratorio fueron la base para los procedimientos en la planta piloto; los pasos incluyen:

- Procesamiento de pequeños esqueletos de bacalao en un tambor separador con perforaciones de 4 mm;
- Adición de un 3,25% de HCl medio concentrado para que el pH sea inferior a 4;
- Adición de un 4% de sal fina seca al triturado;
- Escurrimiento del triturado en un tamiz por aproximadamente una hora;
- Prensado del triturado en una prensa de tornillo único; y
- Quebrado de la torta prensada en una máquina Stephan Universal.

Se procesaron más de 100 kg de triturado en la planta piloto. De 100 kg de triturado crudo con 84% de agua, se produjeron 28 kg de torta prensada con 49% de agua —una eliminación de más de 80% del contenido original de agua. El agua contenía una pasta de partículas finas que no fue recuperada.

Parte de la torta prensada y triturada fue dividida en porciones de 500 g que se envasaron al vacío en bolsas plásticas para pruebas posteriores de almacenamiento a 0°, 5°, 12° y 22°C.

Muestras de la torta prensada envasada al vacío permanecieron por debajo de pH 4 durante más de un mes cuando se almacenaron a 0°, 5°, o 12°C (Fig. 1). Las bacterias totales viables de estas muestras disminuyeron considerablemente en la primera semana del almacenamiento, y la cantidad de bacterias para las muestras a 0°C y 5°C permaneció baja durante 2 meses. Las muestras a 12°C registraron aumentos moderados en el número de bacterias después de 3-4 semanas (Fig. 2), y las de 22°C aumentos rápidos. Los aumentos lentos a moderados ocurrieron en los contenidos de nitrógeno volátil total (NVT) en las muestras congeladas, mientras que el contenido del NVT de las muestras a 22°C

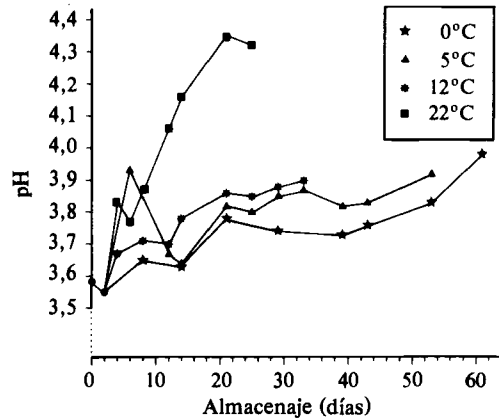


Fig. 1. Cambios en el pH durante el almacenamiento de tortas prensadas a 0°, 5° y 22°C.

aumentó rápidamente (Fig. 3). Así pues, la duración almacenada a 22°C se limita a un par de días; a 12°C quizás a un par de semanas; y a 0-5° probablemente a 1-2 meses. Debe destacarse que el contenido inicial de NVT de la torta prensada es más bajo que para el triturado y para algunos productos tradicionales de pescado seco. El

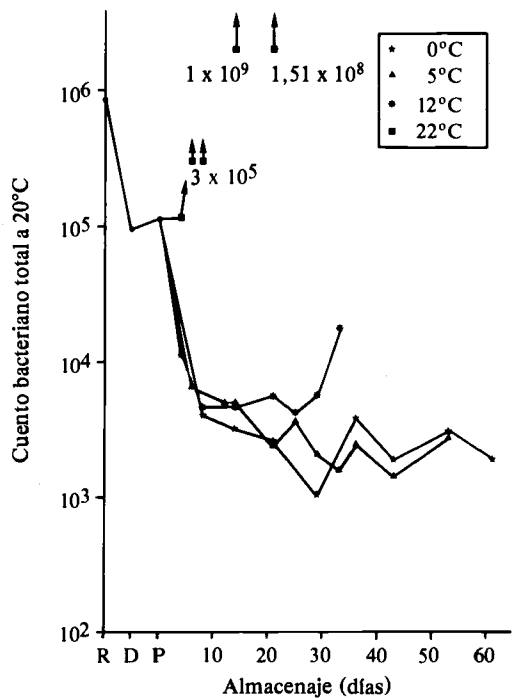


Fig. 2. Cuento total de bacterias de las tortas prensadas durante el almacenamiento a 0°, 5°, y 22°C.

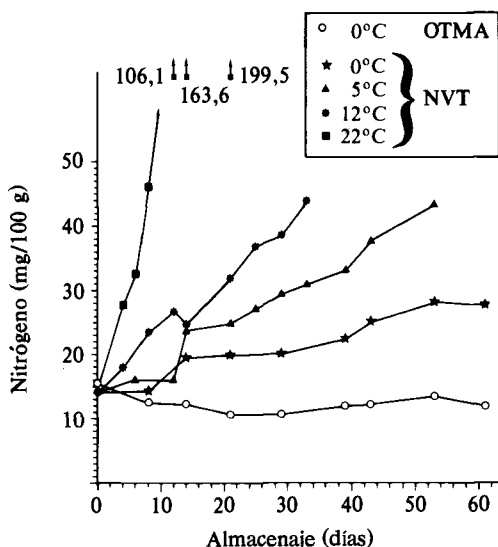


Fig. 3. Aumentos del total del nitrógeno de base volátil de las tortas prensadas durante el almacenamiento a 0°, 5°, y 22°C.

contenido de óxido de trimetilamina (OTMA) es también bajo como resultado de la reducción sustancial de agua y contenidos solubles en agua durante el procesamiento (Fig. 3).

### Tortas Prensadas Neutralizadas

Porciones de la torta prensada fueron tratadas con sosa fina ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , sin agua), y el pH se verificó como un indicador de la cantidad de sosa o soda necesaria para neutralizar la torta. El pH disminuyó al día de añadirse la soda, indicando que el efecto de la mezcla era incompleto. Se vió una nueva disminución después que la torta se secó y almacenó a 25°C durante siete meses (Cuadro 1). Estos hallazgos indican que se debería añadir suficiente soda para que el pH se acerque inicialmente a 8.

Algunas muestras neutralizadas de torta prensada se secaron en aire comprimido a 55°C: el proceso dió a las fibras un color marrón claro y el material exhibió un 84% de proteína, 6,5% de sal y 7,5% de agua. No resultó demasiado salado como para ser comido directamente: el secado a rodillo produjo fibras más oscuras y fuertes que el secado al aire.

Una cantidad menor de tortas prensadas neutralizadas y secadas al aire y a rodillo, todas de triturado de bacalao, se almacenaron

a 25°C durante 7 meses aproximadamente, en algunos casos junto con triturado directamente secado a rodillo. Todas las muestras secas fueron almacenadas en sacos o bales de polietileno en contacto con el aire. Ninguno de ellos produjo moho u otros cambios notables durante el almacenamiento. Se consideró que los aumentos en el contenido de dimetilamina (DMA) representaban una formación equivalente estequiométrica de formaldehído, lo que es indeseable ya que puede causar una pequeña disminución de las proteínas durante el almacenamiento. Las muestras que se habían neutralizado casi completamente mediante la adición de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  indicaron el contenido más bajo de DMA, y las muestras secadas al aire a 55°C mostraron un contenido ligeramente más bajo de DMA que las secadas a rodillo (Cuadro 2). Estas tendencias apoyan hallazgos anteriores en muestras que habían sido procesadas en el laboratorio y almacenadas durante 7 meses. En una de las series, el contenido de DMA de muestras de torta prensada secada al aire fue de aproximadamente 12 mg/100 g, mientras que el de la muestra secada a rodillo fue de 30 mg/100 g. El triturado directamente secado a rodillo contenía 67 mg/100 g. En otra de las series, que incluía solamente muestras secadas a rodillo, una muestra,

Cuadro 1. Cambios en el pH de las tortas tratadas con  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

$\text{Na}_2\text{CO}_3$ (g/kg)	pH después del tratamiento	pH un día después	pH después del secado almacenamiento 7 meses
12	5,7	5,1	-
16	6,6	6,3	5,8
18	6,9	6,6	6,2
20	7,3	6,9	6,6
24	7,8	7,5	7,2

Cuadro 2. Contenido de DMA en tortas prensadas tratadas con  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  después de un almacenamiento de 7 meses

Muestras secadas al aire		Muestras secadas a rodillo	
pH	DMA (mg/g)	pH	DMA (mg/g)
5,8	15	5,8	21
6,2	16	6,1	18
6,7	15	6,6	18
7,2	13	7,2	14

que indicaba pH 6,9 contenía 24 mg DMA/100 g, y otra que indicaba pH 6,6 contenía 31 mg DMA/100 g. El triturado directamente secado a rodillo de esta serie contenía no menos de 108 mg DMA/100 g después de un almacenamiento de 7 meses a 25°C.

Estas pruebas de almacenamiento indican que —comparado con el secado a rodillo directo— la salazón, acidificación y prensado del triturado conducen a una reducción considerable de la formación de DMA durante un almacenamiento prolongado. También indican que la reducción de la formación de DMA es más eficaz en las tortas prensadas neutrales que en las ácidas y que el secado al aire a 55°C es preferible al secado a rodillo.

Una importante ventaja de este proceso es que las etapas iniciales, que solo requieren un equipo simple y barato, conservan el pescado contra el deterioro microbial rápido. Tan pronto como el triturado húmedo es acidificado a pH 4 y ligeramente salado, se mantendrá durante una cantidad de horas a temperatura de cuarto normal, durante muchos días a 12°C y durante muchas semanas a 0-5°C. Si se deja que el triturado se escurra en coladores, disminuirá el contenido de agua y con ello el volumen notablemente. Este simple proceso debería resultar beneficioso para pequeñas plantas situadas en la costa o inclusive para embarcaciones en el mar.

Las tortas prensadas solo necesitan ser secadas cuando han sido almacenadas durante un largo tiempo antes de ser procesadas nuevamente o preparadas para el consumo. Cuando el almacenamiento intermedio es corto, se puede prescindir del secado y se puede utilizar la torta prensada húmeda almacenada en frío como ingrediente alimenticio.

El equipo industrial requerido en el nuevo proceso puede utilizarse también para producir al "instante" pescado picado salado (Mendelsohn 1974), es decir, tortas prensadas y trituradas: una mezcla de sal/triturado (1:3) que se escurre y prensa. Este proceso se aplica a una gran cantidad de especies de peces (Del Valle y González-Iñigo 1968).

Después de un almacenamiento de un año a una temperatura ambiente en contacto

con el aire, la torta prensada secada al aire de la producción de la planta piloto permaneció marrón claro con un ligero olor y sabor similar al bacalao secado tradicional. El nuevo producto tiene un contenido elevado de proteína y un contenido bajo de nitrógeno no proteínico tal como el amoníaco, las aminas y el óxido de trimetilamina, que son indeseables en los alimentos. Contiene solamente un pequeño porcentaje de sal y puede reemplazar al bacalao seco tradicional en una variedad de recetas ampliamente usadas donde el pescado seco es ingrediente. También puede reemplazar al pescado seco o fresco en el *keropok* tradicional o triturador de pescado. Estas son hojuelas de proteína-almidón secas que se expanden y se tornan quebradizas cuando se frien en aceite. La textura quebradiza de estas escamas no depende de las propiedades funcionales del ingrediente de pescado (Yu et al. 1981), y estas escamas se utilizan extensamente en el sudeste de Asia según Yu et al. (1981).

La torta prensada neutralizada, húmeda o secada, se puede utilizar también como extensor del pescado, por ejemplo para mezclarlo con triturado fresco. Dichas mezclas pueden ser consideradas para el desarrollo de productos semihúmedos ligeramente salados del tipo salami.

### Conclusiones

En la etapa actual, el nuevo proceso parece ofrecer una duración en estante adecuada y la retención de los valores nutritivos del pescado deshuesado mecánicamente. Sin embargo, las propiedades funcionales, tales como la retención de agua y la capacidad de formación de gel de los productos, son pobres. En este contexto, se recomienda, por consiguiente, seguir estudiando el método de neutralización y otros parámetros de procesamiento. Se debería tratar de incrementar la cantidad de proteína mediante el uso de álcalis para extraer la proteína de la fracción de la espina dorsal antes de neutralizar la torta prensada. Cuando se haya desarrollado más el nuevo proceso y se hayan establecido parámetros óptimos de procesamiento, se deberán establecer plantas piloto para estudiar la adecuación del proceso a materias primas como la pesca acompañante del camarón.