

**COMO CONSERVAR Y  
UTILIZAR LOS DESPERDICIOS  
DEL PESCADO:  
El enjilado biológico como alternativa**



**UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**



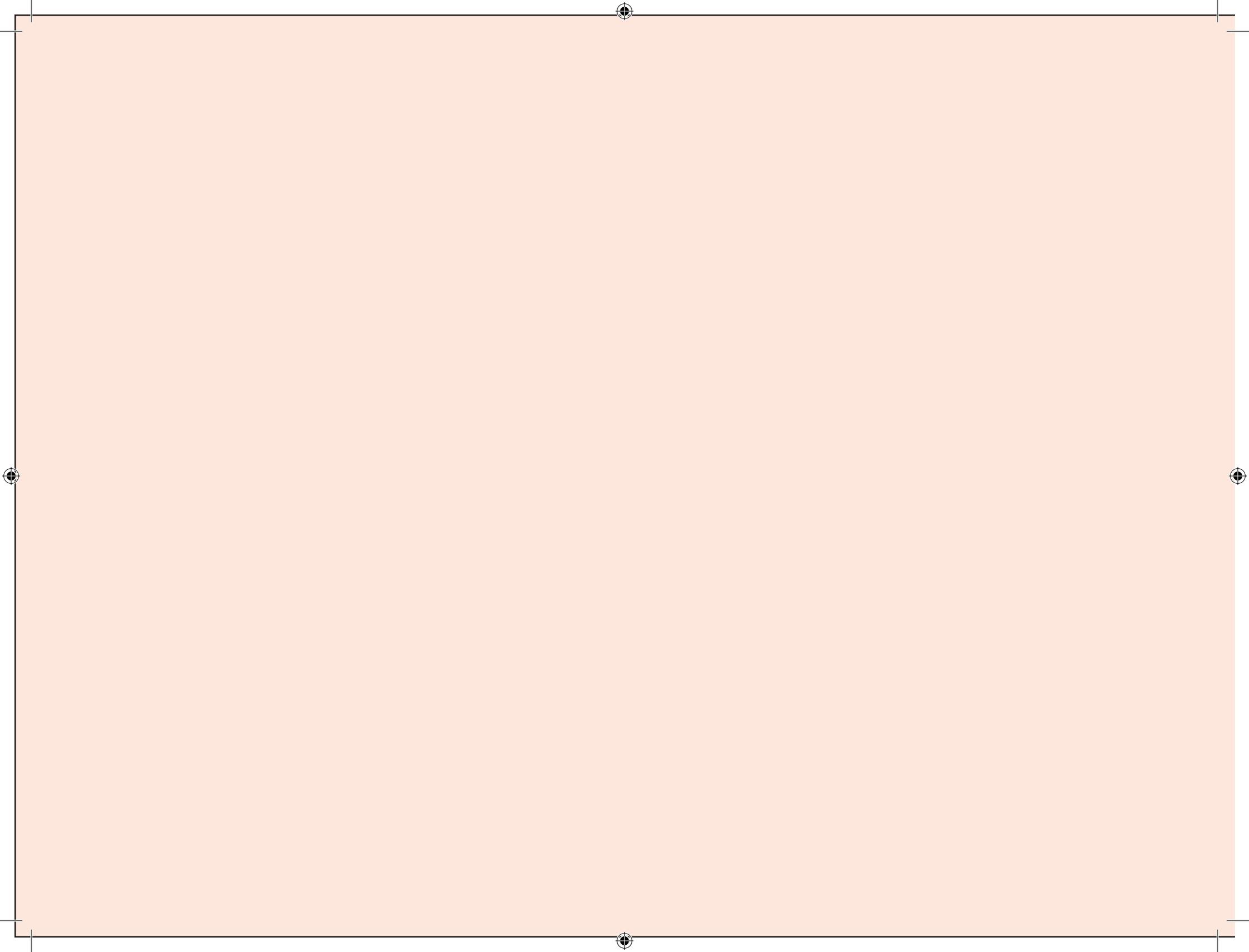
**Instituto  
amazónico de  
investigaciones científicas  
SINCHI**



**PROGRAMA NACIONAL DE TRANSFERENCIA  
DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA  
PRONATTA**



**INCODER**  
Instituto Colombiano de Desarrollo Rural



**COMO CONSERVAR  
Y UTILIZAR LOS DESPERDICIOS  
DEL PESCADO:  
El en silado biológico como alternativa**



**UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

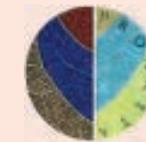
**Elaborado por:**

**Edwin Agudelo Córdoba**  
Grupo Ecosistemas Acuáticos – Instituto Sinchi

**Juan Carlos Alonso González**  
Grupo Ecosistemas Acuáticos – Instituto Sinchi

**Diana Concepción Cuevas Tarazona**  
Universidad Distrital Francisco José de Caldas

**Francisco Núñez Dasilva**  
Grupo Técnico Territorial - Instituto Colombiano de Desarrollo Rural INCODER



**PROGRAMA NACIONAL DE TRANSFERENCIA  
DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA  
PRONATTA**



**INCODER**  
Instituto Colombiano de Desarrollo Rural

Cítese:

Agudelo, E.; Alonso, J. C.; Cuevas, D. C. & Núñez, F. *Como conservar y utilizar los desperdicios del pescado: El ensilado biológico como alternativa*. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. 2007. 32 páginas.

ISBN: XXX-XXX-XXXX-XX-X

1. Pesca continental 2. Amazonia 3. Colombia 4. Residuos 5. Ensilado biológico  
32 pp

© Derechos reservados

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI

Primera edición: Julio de 2007

#### **Investigación**

Edwin Agudelo Córdoba

Julián Mauricio Alzate Cataño

Jorge Humberto Argüelles Cárdenas

Olga Chaparro Africano

Clara Patricia Peña Venegas

Juan Carlos Alonso González

#### **Colaboradores**

Francisco Núñez Dasilva

Diana Figueredo Patricio

Rosa Clavela Machoa Panaifo

Víctor Nolorbe Núñez

#### **Fotografías**

Edwin Agudelo Córdoba

Julián M. Alzate Cataño

Juan Carlos Alonso González

#### **Coordinación y producción editorial:**

Diana Patricia Mora

#### **Ilustración**

Germán Uriel Gutiérrez Castrillón

#### **Diseño y diagramación**

Julián Ricardo Hernández

(gothsimagenes@yahoo.es)

**Luz Marina Mantilla Cárdenas**  
Directora General

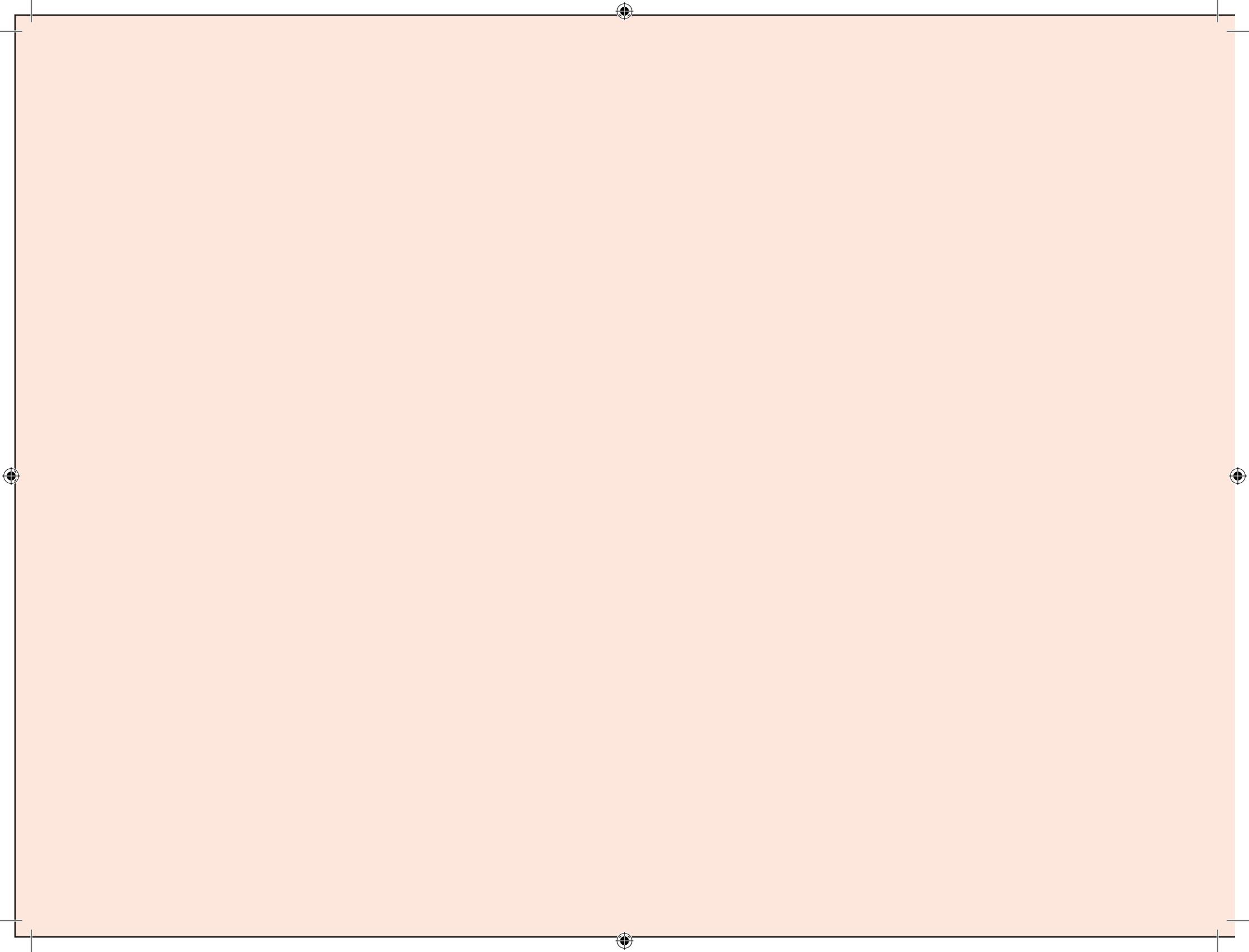
**Rosario Piñeres Vergara**  
Subdirectora Administrativa  
y Financiera

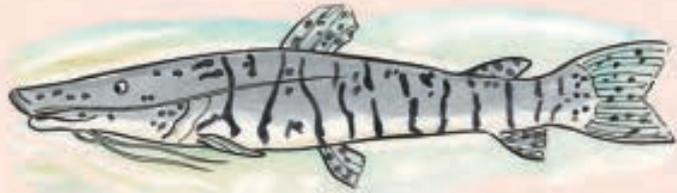
**Luis Eduardo Acosta Muñoz**  
Coordinador Sede Leticia

**Juan Carlos Alonso González**  
**Edwin Agudelo Córdoba**  
**Marcela Núñez Avellaneda**  
**María Doris Escobar Lizarazo**  
Grupo de Ecosistemas Acuáticos



**Instituto**  
amazónico de  
investigaciones científicas  
**SINCHI**

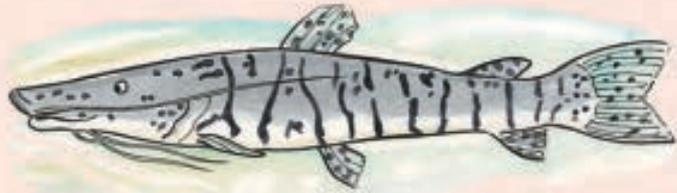




## Contenido

Agradecimientos	9
Hacia la ecoeficiencia en la cadena de la pesca	11
Paso a paso para la elaboración de ensilado biológico	14
Paso 1. Pesca y eviscerado: Generación de residuos	15
Paso 2.Recolección	16
- La preselección y el pesaje	17
Paso 3.Cocción	18
- Enfriamiento y preselección	19
Paso 4.Revisión y molienda	20
Paso 5. Mezclado	21
- Ingredientes de la mezcla: energía y fermento	21
- Elaborando el fermento	22
- Mezclando los ingredientes	23

<b>Paso 6. Envasado y Maduración</b>	<b>24</b>
<b>Paso 7. Secado y Desmenuzado</b>	<b>25</b>
<b>Paso 8. Producto final</b>	<b>26</b>
- Almacenamiento	26
- Utilizando ensilado biológico	27
<b>Posibilidades y beneficios de la pesca y producción de ensilado biológico</b>	<b>29</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>31</b>

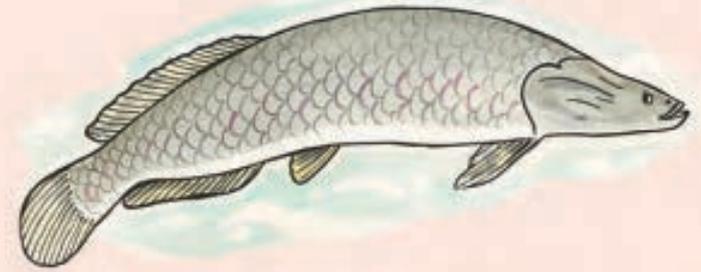


## Agradecimientos

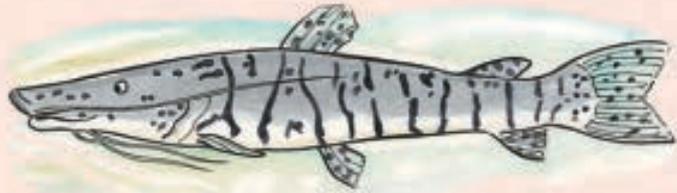
**E**sta publicación es el resultado del esfuerzo realizado por un grupo humano interdisciplinario, liderado por el Instituto SINCHI con estudiantes de universidades bogotanas, en especial la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y la Universidad Nacional de Colombia.

Este proceso contó con el apoyo financiero del Ministerio de Agricultura a través del programa PRONATTA, y con la activa participación del INCODER, CORPOAMAZONIA y el Parque Nacional Natural AMACAYACU. También concursaron la Universidad de los Llanos -UNILLANOS-IALL de Colombia y la “Universidade Federal do Amazonas - UFAM” de Brasil.

Agradecemos la paciencia, el interés y la participación de las comunidades de pescadores de San José (Colombia) y Puerto Alegre (Perú), ASOPESCAM, a los comerciantes de pescado, a los propietarios y empleados de las bodegas de Leticia (Colombia) y Tabatinga (Brasil), a



ACOPESCA, al Acuario Leticia y a todas las personas e instituciones que facilitaron su conocimiento y medios, para hacer posible el presente documento.



## Hacia la ecoeficiencia en la cadena de la pesca

**L**eticia es uno de los puertos fluviales más importantes de la Amazonia occidental y a su vez, uno de los principales puertos de acopio de pescado. La actividad económica que genera la demanda de pescado desde Leticia, tiene influencia en aproximadamente 1000 km lineales del río Amazonas, en una dinámica en la que participan cientos de pescadores y decenas de comerciantes brasileños, peruanos y colombianos.

Gran parte de esa pesca comercial está centrada en la captura de peces de cuero ó bagres, cuyos cuerpos descabezados y eviscerados se negocian a lo largo del río, luego son transportados y acopiados en Leticia, y finalmente, se envían a Bogotá para su venta al consumidor final. Sin embargo, los residuos de los pescados no son comercializados y generalmente se desechan, vertiéndolos al río o utilizándolos como carnada para capturar otros peces. Lo que pocos saben, es que estos residuos poseen un nivel de nutrientes muy parecido al que se encuentra en la carne del pescado comercializado y por lo tanto, pueden ser utilizados como alimento; la clave está en aprender cómo hacerlo.

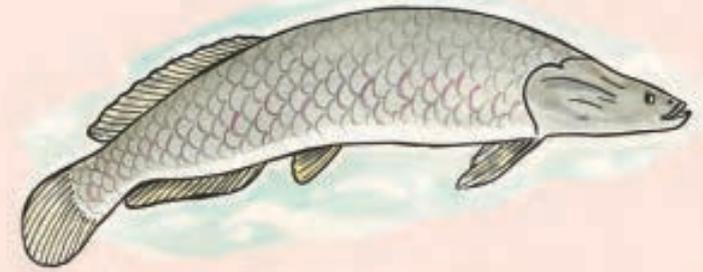
Conocedor de ésta situación el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas-SINCHI, dentro del marco del Proyecto Binacional (Colombia-Perú) Manejo Integral de la Pesca, estableció un proceso de investigación sobre el tema de residuos de la pesca, del cual hace parte la presente publicación y que fue co-financiado por el Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria-PRONATTA, del Ministerio de Agricultura de Colombia. Durante su desarrollo se contó con el apoyo y colaboración del Instituto Colombiano de Desarrollo Rural-INCODER, la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia-CORPOAMAZONIA, el Parque Nacional Natural Amacayacu y de la Universidad Nacional de Colombia-Sede Amazonia. Igualmente, el esquema base de este documento fue desarrollado con ayuda de una estudiante en Tecnología de Gestión Ambiental y Servicios Públicos, de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas de Bogotá.

Este documento didáctico presenta una secuencia de instrucciones y fotografías que explican al lector cómo conservar y utilizar los residuos del pescado, aplicando una técnica sencilla de fermentación que los convierten en ensilado biológico, un producto líquido pastoso, libre de bacterias y hongos, que puede ser almacenado por varios meses sin riesgo de corromperse, y puede utilizarse como componente de alimento para animales como fuente de proteínas. El propósito central de esta cartilla es que el habitante de la región amazónica aprenda a aprovechar íntegramente el pescado, contribuyendo no sólo en el reciclaje de residuos sino también, al abaratamiento y mejoramiento de las dietas alimenticias que utiliza para la crianza de animales.

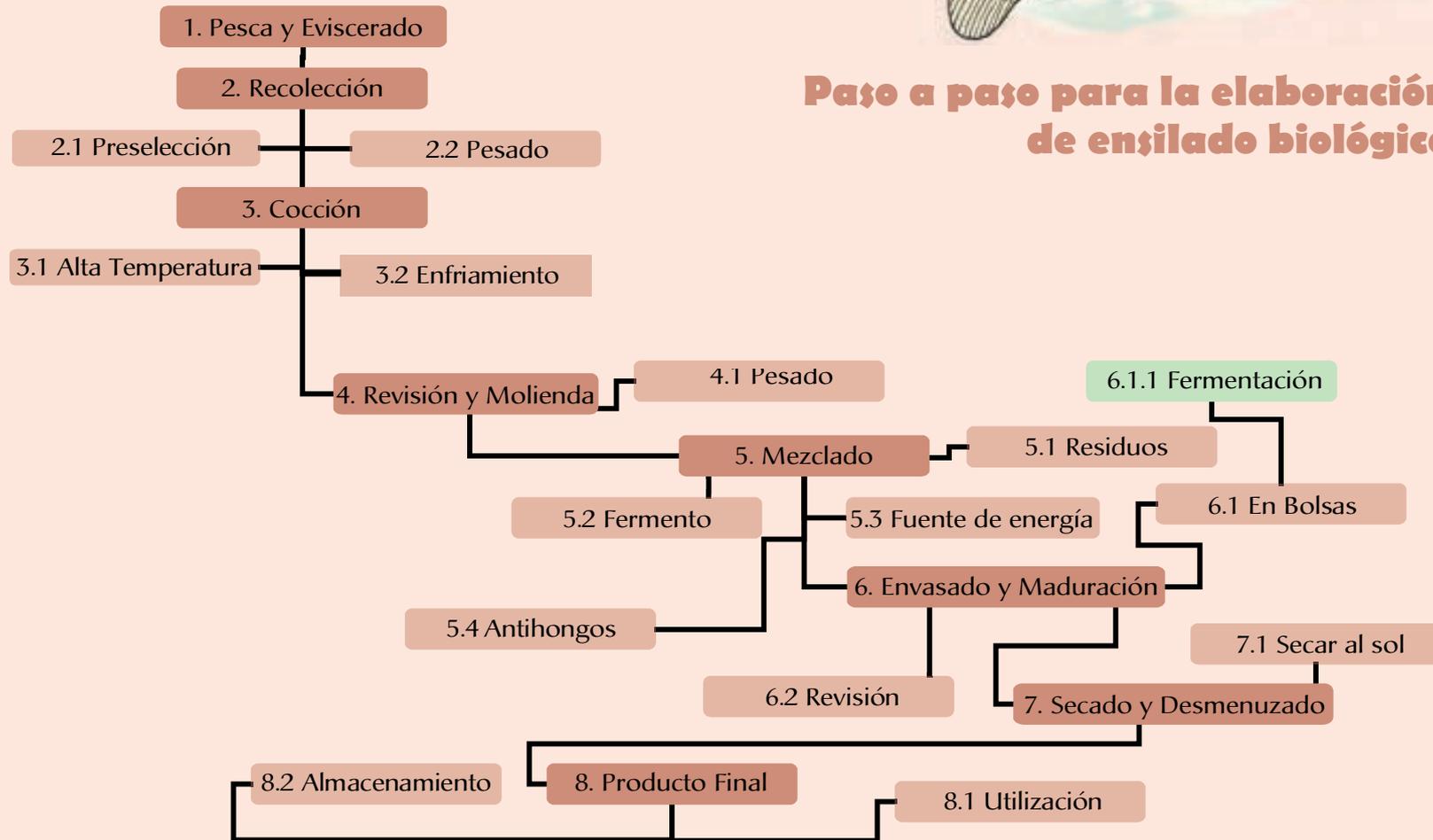
Durante la investigación con residuos de pescado, el Instituto SINCHI elaboró dietas experimentales para pollo y peces, que incorporaban los ensilados de residuos de pescado. Los resultados fueron más que satisfactorios, próximos a la eficiencia de la base proteica utilizada en los productos comerciales, lo que muestra lo fácil y útil que puede ser reciclar los residuos de pescado. Así, siguiendo el camino de la utilización íntegra del pescado y sus residuos, enmarcado dentro de un manejo responsable de la pesca, la región se irá acercando a lo que hoy se conoce como un proceso “ecoeficiente”. Éste es un procedimiento muy solicitado dentro de las tecnologías productivas industriales de la economía actual, y tiene que ver con la aplicación continua de una estrategia preventiva que reduzca los impactos negativos al medio ambiente dentro del ciclo de vida de un producto, el cual implica: extracción y procesamiento de materias primas, producción, transporte y distribución, uso, reutilización y mantenimiento, reciclado y disposición final.

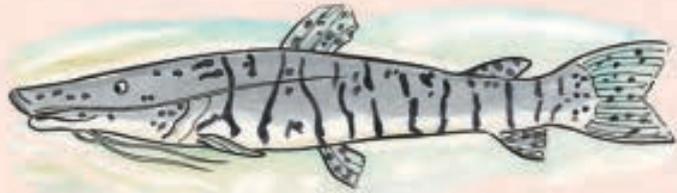
Conscientes de que la pesca es una de las actividades económicas más importantes de la región y que debe ser manejada lo más amigablemente posible con el medio natural, se genera este práctico documento a la espera de su incorporación a las actividades productivas rutinarias de la pesca, que conlleven a un mejor aprovechamiento de los recursos naturales que la Amazonia posee.

A continuación se presenta el esquema paso a paso para producción artesanal de ensilado biológico a partir de desperdicios de pescado, para luego ilustrar y explicar de forma sencilla los procedimientos para obtener ese producto final.



## Paso a paso para la elaboración de enjilado biológico





## **Paso 1.** **Pesca y eviscerado: Generación de residuos**

**L**os residuos o subproductos de la pesca, están conformados por aquellas partes del pez que no poseen un valor comercial, estos son: cabeza, cuero, vísceras, aletas y agallas. Además, algunos pescados que por mala preservación están iniciando su descomposición, pueden ser incorporados a este proceso.

Por lo tanto, las balsas, bodegas, y plazas de mercado son sitios claves en la generación y acumulación de subproductos.

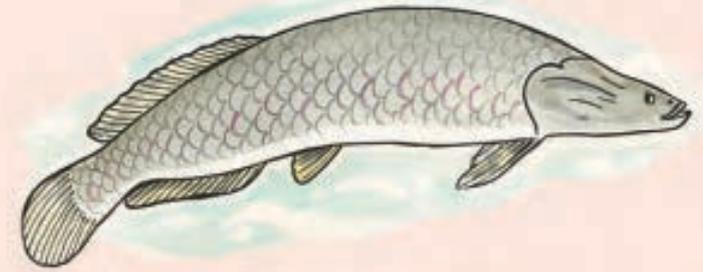
También es posible coleccionar eficientemente los subproductos generados por la actividad pesquera en un radio de 120 km aguas arriba y abajo de Leticia, para ser procesados en esta ciudad.

No obstante, por las distancias que se manejan, los residuos pueden descomponerse fácilmente. Por eso, sí se desea hacer un acopio masivo en Leticia de estos desperdicios, se requiere invertir en medios de transporte y preservación en hielo que eviten su deterioro

Balsa en el puerto de Leticia con pescado para eviscerar



Caneca plástica con residuos

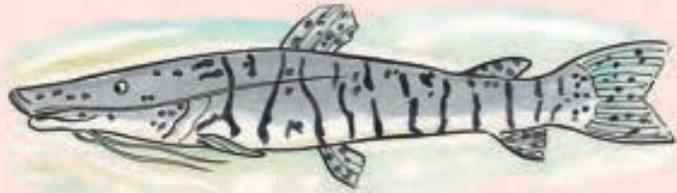


## Paso 2. Recolección

Una vez acopiados los residuos en timbos, baldes (y ojalá que tengan tapa) o bolsas plásticas, deben transportarse desde el sitio de eviscerado hasta el *punto de acopio* final. Sí se van a almacenar por varios días, es necesario conservarlos refrigerados, para evitar que se descompongan.

Se llama eviscerado a la tarea de retirar los contenidos internos del pescado: corazón, gónadas, hígado, estómago e intestinos.

**Punto de acopio:** es el lugar donde se manejarán los residuos para obtener el Ensilado Biológico.



### La preselección y el pesaje

**A**ntes de iniciar la cocción es importante inspeccionar el material para descartar huesos grandes y sin carne, junto con residuos descompuestos. Estos ya no podrán ser utilizados y deben ser sepultados.

El material que finalmente es seleccionado, se debe pesar, porque así se puede tener un mejor control en cuanto al rendimiento (en peso) que se obtendrá en la penúltima fase de todo el proceso, cuando se culmine el secado o deshidratado del producto.

Materiales e insumos: agua, bolsas plásticas, ligas o banditas alásticas (para sellar bolsas) y residuos de pescado



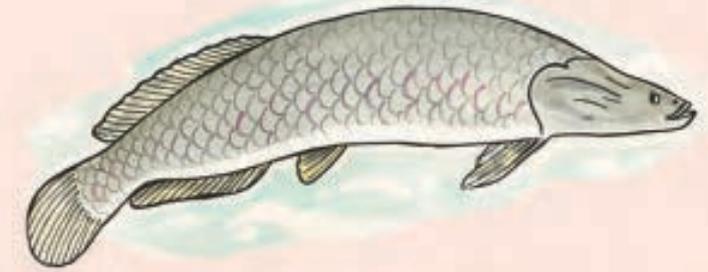
Materiales e insumos: olla grande, residuos de pescado, agua, estufa.

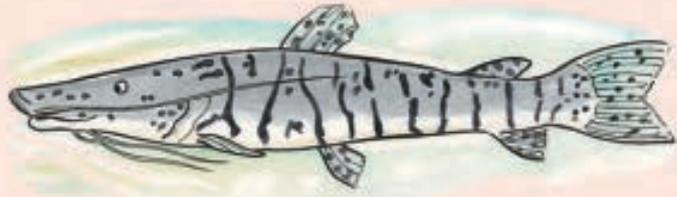


### Paso 3. Cocción

**E**sta etapa es muy sencilla, sólo se necesita una olla de buen tamaño en la cual se depositan los residuos, se les agrega agua limpia hasta que queden cubiertos a ras y se ponen a hervir. Una vez que empieza a hervir, deben dejarse entre 20 y 40 minutos para ablandar huesos, eliminar grasas y desinfectar. Mientras hierven es bueno darles una vuelta y estar atentos con el tiempo, para que no se deshagan.

La cocción se utiliza básicamente para ablandar los residuos y poderlos moler. Al alcanzar temperaturas elevadas, buena parte de las bacterias patógenas presentes mueren. Así que además de ablandarse, se están limpiando de microorganismos dañinos a la salud.





## Enfriamiento y preselección

**U**na vez alcanzado el tiempo de cocción, los residuos se escurren teniendo especial cuidado para que el agua se filtre y caiga dentro de un hoyo en la tierra, para luego cubrirlo.

Como el agua de la cocción ayuda a eliminar grasas, esta va a tener un olor característico y el calor lo puede ranciar. Al cubrirse con tierra, no sólo se evitan malos olores, sino también la presencia de moscas y otros insectos.

Se espera que los residuos se enfríen para poderlos manipular, y descartar espinas que no se deshicieron. Igualmente, es bueno volver a pesar para conocer que tanto disminuye o merma en peso del producto cocido frente a la materia prima original.



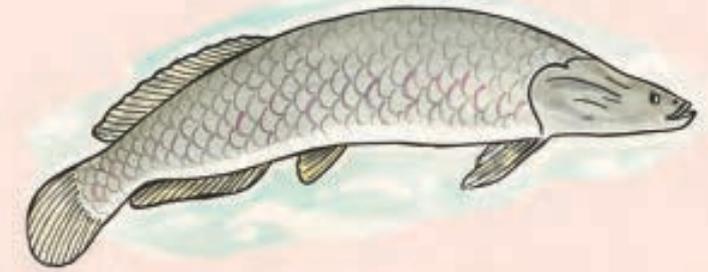
Materiales e insumos: andamio, criva o colador, hoyo en tierra y pala





Molienda de residuos de pescado

Producto molido



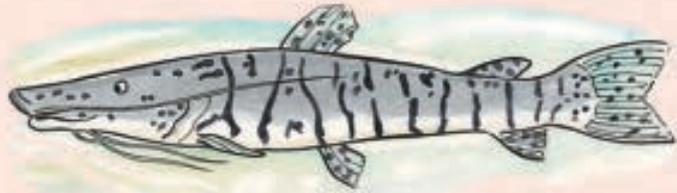
#### **Paso 4.** **Revisión y molienda**

**S**e deben retirar los huesos que no se ablandaron en la cocción, porque luego van a dificultar el proceso de molienda.

Moler es sencillo, sólo se requiere un molino convencional, paciencia, algo de fuerza y un recipiente limpio donde se pueda depositar lo que se ha triturado.



Espinas y huesos retirados que no se pueden moler



## **Paso 5. Mezclado**

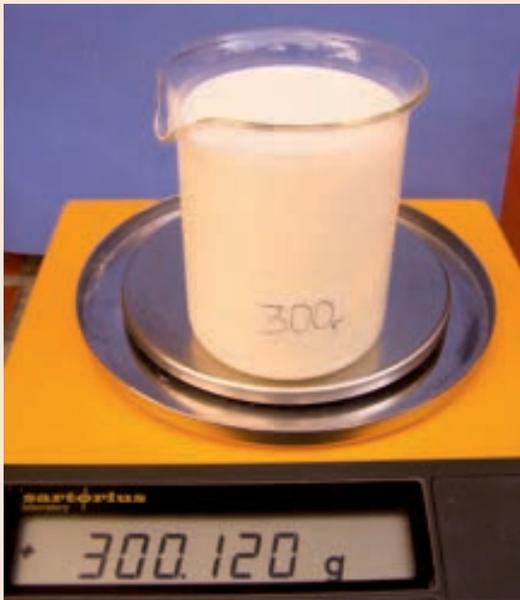
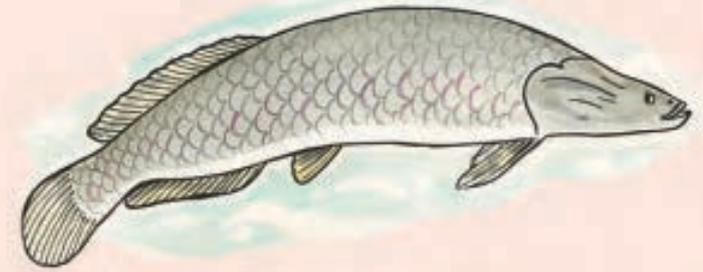
### **Ingredientes de la mezcla: energía y fermento**

**L**a mezcla de los diversos componentes para obtener el ensilado, genera el proceso de fermentación, que es llevado a cabo por las bacterias que se agregan. Como el pescado es un alimento que carece de compuestos con mucha energía necesarios para que las bacterias puedan hacer su trabajo, la mezcla requiere de melaza o miel de purga como fuente de energía. También puede usarse panela, pero cuando se analizan los costos de producción nos damos cuenta que sale más cara.

Para lograr la fermentación se recomienda emplear yogurt. Las bacterias que provienen del yogurt, se llaman bacterias lácticas y serán las encargadas de fermentar la mezcla durante 12 días. Este período de maduración es supremamente importante, pues se logra aumentar la acidez de la mezcla (o disminuir el pH), y en este ambiente ácido mueren o se impide el crecimiento de microorganismos dañinos para la salud; así que al final de los días se obtiene un producto libre de patógenos.

La melaza se consigue elaborada en el mercado o se puede fabricar de manera casera utilizando panela como materia prima y agua.





Vaso, yogurt y peso

**Recuerde:** para preparar el yogurt, siempre debe utilizar materiales limpios y tener las manos muy aseadas.

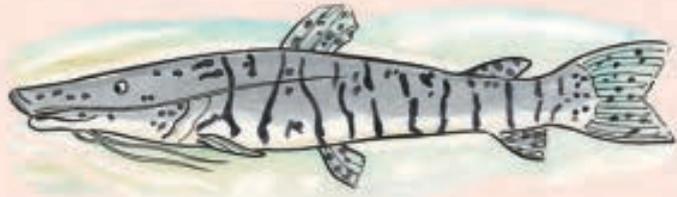
## Elaborando el fermento

**D**ependiendo de la cantidad de residuos que se vayan a ensilar, se hace necesario o no, preparar fermento artesanalmente y así sale más barato producir el ensilado. Este fermento puede ser yogurt casero.

¿Cómo se elabora el yogurt casero?

Muy sencillo. Se toma una cantidad adecuada de leche, bien sea medio o un litro, que se calentará un poco. No debe hervir, sólo se deja tibia.

Se coloca en un envase plástico o de vidrio y se le agregan dos cucharadas o medio vaso de yogurt comercial, del que venden los supermercados. Se revuelve bien y se deja reposar a temperatura ambiente durante 24 horas. Después ya puede ser usado en la preparación del ensilado. El yogurt que no se utilice, debe refrigerarse y endulzarse (si se quiere), para ser consumido.



## Mezclando los ingredientes

Para fermentar (o ensilar) una mezcla total de 10 kilos, se necesita:

1. 8.7 kilos de residuos cocinados y molidos (que equivalen al 87% de la mezcla)
2. Un pocillo y medio de yogurt casero, equivalente a 300 ml (que corresponde al 3%)
3. Un kilogramo de melaza o miel de purga (el 10% de la mezcla)
4. Dos cucharadas soperas llenas de sal (o de sorbitol)

**Preparación:** Vierta los residuos cocinados en un recipiente, agregue la melaza y revuelva durante cinco minutos; adicione el yogurt y revuelva uniformemente durante otros cinco minutos. Luego esparza la sal (o el sorbitol) a la mezcla y revuelva por cinco minutos más. Al final tendrá un producto pastoso, húmedo, color chocolate y con un delicioso olor agridulce.

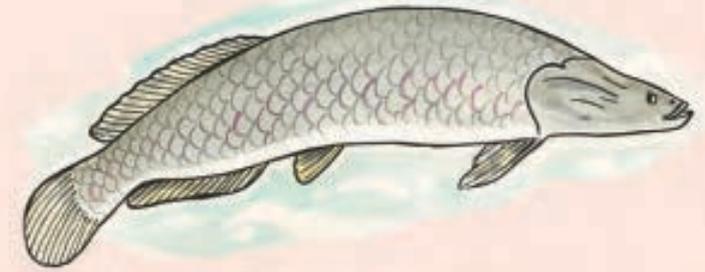
*La sal (o el sorbitol), funciona como un agente antihongos y ayuda a una mejor deshidratación del producto. Con ella, se asegura un mayor tiempo de almacenaje del ensilado.*

Materiales e insumos: balanza, recipiente amplio (preferiblemente plástico) e ingredientes para la mezcla





Envasando ensilado biológico



## **Paso 6.** **Envasado y Maduración**

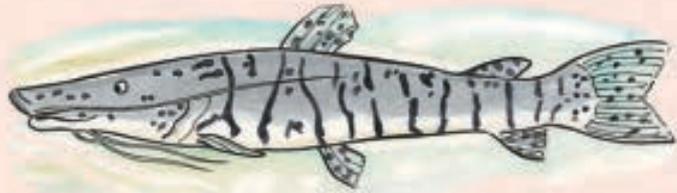
**E**nvase el ensilado en recipientes plásticos limpios y con tapa hermética aprensible, o en bolsas transparentes de alta resistencia, sin orificios. Debe quedar bien tapado o sellado para facilitar la acción de las bacterias, de lo contrario, se dañará. Los envases se colocan en un sitio seco, techado y protegido de roedores u otros animales que pudieran consumir el producto.

El ensilado va a generar gases durante su maduración, por lo que es necesario revisarlo diariamente y destaparlo por unos segundos para liberar los gases. Después de 12 días de maduración, ya se han alcanzado las condiciones de acidez ideales y se puede proceder al secado o deshidratado.

Durante la maduración o fermentación anaerobia, las bacterias lácticas se alimentan con la melaza y vuelven ácida la mezcla; acidez que mata las bacterias patógenas o impide su crecimiento.

Ensilado madurando





Bandejas metálicas para el secado al sol del ensilado (deshidratado)

## Paso 7. Secado y Desmenuzado

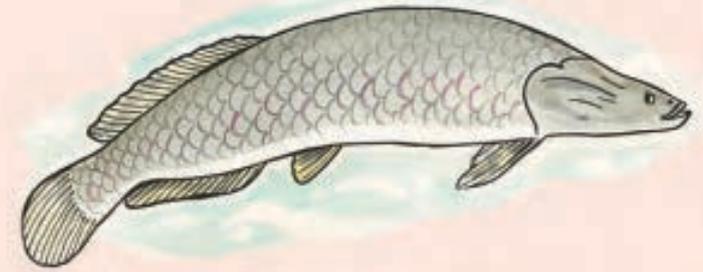
Se debe esparcir en latas o bandejas limpias y exponerlo al sol en las primeras horas de la mañana (7 – 10) y en las últimas de la tarde (4 – 6), durante 4 o más días. Igualmente puede dejarse en un sitio ventilado y fresco para que se seque, pero demorará más. Cuando esté seco un lado, se debe voltear. A medida que se seca el producto, el intenso color chocolate disminuye de intensidad.

Intente que no le den los rayos del sol del medio día pues son muy fuertes y pueden hacer sudar y ranciar el producto.

Cuando haya terminado el secado, se recoge y se pesa para saber el rendimiento de la materia prima. Luego, pulverízelo antes de su almacenaje, utilizando un molino (industrial o manual).



Ensilado desmenuzado



### **Paso 8.**

## **Producto final**

### **Almacenamiento**

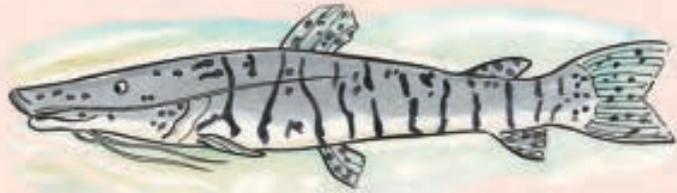
**G**uarde el producto seco y molido en envases o bolsas plásticas de alta resistencia, selladas y marcadas con la fecha de elaboración y cantidad del producto en kilos. Almacene en un sitio protegido de la luz y de animales (como roedores), durante un máximo de cinco meses. Se aconseja usarlo en los dos primeros meses, así podrá ser mejor asimilado por los animales que lo consuman.

Materiales e Insumos: bandeja, espátula, bolsa y ensilado

Recuerde que el empaque debe estar en buen estado y ser resistente, debe ser sellado perfectamente y almacenar en un sitio seco y bien protegido

Una vez secado el producto puede ser utilizado como un ingrediente más, en el alimento de aves o peces.





### Utilizando ensilado biológico

**E**l Instituto Sinchi produjo en laboratorio dietas balanceadas que incorporaban ensilado biológico. Se alimentaron pollos de engorde, incluyendo un 12% de ensilado biológico en la dieta alimenticia, es decir que en cada 10 kilos de comida para pollos había 1.2 kilos de ensilado, y se obtuvieron las mismas ganancias en peso y producción que con el concentrado comercial, pero un 20% más barato.

Para peces en estanques la dieta balanceada de mejor desempeño, incorporaba 20% de ensilado. Es decir, en cada diez kilos de alimento se incluían dos kilos de ensilado, con buen desempeño para la ganancia en peso de los animales y un ahorro medio del 8% en los costos.

La utilización de ensilado biológico en dietas balanceadas técnicamente, requiere cierta pericia, instrumentos de pesaje y componentes difíciles de conseguir en el mercado local. Por esto se recomienda una sencilla dieta de elaboración artesanal para alimentar gallinas, peces



Seguimiento a pollos alimentados con ensilado biológico

Monitoreo de peces alimentados con ensilado





y cerdos, utilizando ensilado en estado húmedo (ver Paso 6.), el cual debe ser combinado con una base de harina.

Para preparar 5 kilos de alimento húmedo:

1. Combine y revuelva 2.5 kilos de salvado de trigo y medio kilo de harina de trigo.
2. Adicione 2 kilos de ensilado húmedo
3. Revuelva muy bien la mezcla
4. Compactar el producto utilizando un molino de carne
5. Ya puede dárselo a los animales



**Cuidado:** por ser un producto húmedo, no se puede almacenar, se debe utilizar antes de 24 horas.



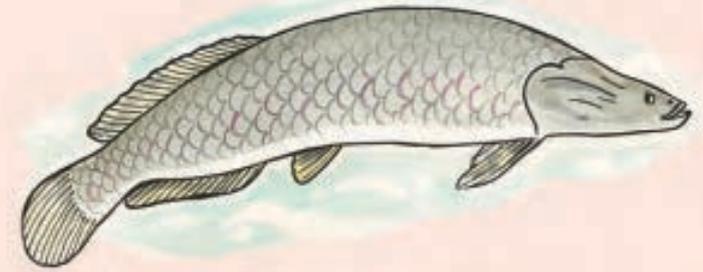
## **Posibilidades y beneficios de la pesca y producción de ensilado biológico**

### **Mejor aprovechamiento del recurso pesquero**

- Extracción de peces de acuerdo de la normatividad pesquera
- Pescado descabezado, desaletado y eviscerado (destripado) lavado y limpio para almacenamiento
- Pescado almacenado, refrigerado ó congelado
- Procesar pescados en forma de filetes o postas, para su posterior comercialización
- Recolección de vísceras, aletas, cabeza, cola y partes del pescado que el comercio no compra.
- Elaboración de ensilado biológico
- Preparación de alimento de peces, aves y cerdos.

### **Beneficios**

- Disminución de basuras ó residuos llevados al relleno sanitario
- Ecosistemas libres de zonas contaminadas por residuos en descomposición



- Eliminación de nichos de vectores como ratas, buitres, moscas y zancudos
- Reciclaje de nutrientes y generación de productos ricos en proteína
- Posible comercialización de ensilado biológico: ingresos para la familia o comunidad de pescadores.
- Ahorro familiar al producir artesanalmente alimentos con mejores características nutricionales para los animales domésticos criados en sus predios.



## Bibliografía

Agudelo, E.; Alzate, J. M.; Chaparro, O. L.; Argüelles, J. H. & Peña, C. P. 2004. Cuantificación y aprovechamiento de los subproductos pesqueros en el trapecio amazónico colombiano. Informe final. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi – Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria PRONATTA. <<http://200.13.202.26:90/pronatta/proyectos/pdf/201915008inf.pdf>>

Cuevas, D. C. 2006. Buen manejo y aprovechamiento de los residuos (subproductos) provenientes de la pesca comercial en Leticia. Informe Final de Pasantía. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi – Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Tecnología en Gestión Ambiental y Servicios Públicos).

