



DIPLOMADO **TECNOLOGÍA DE** **TRANSFORMACIÓN ACUÍCOLA**

Ciencia para una acuicultura sostenible

Revista Informativa

◀◀

Subproyecto N° PNIPA - ACU - SFOCA - PP - 000226
Contrato N° 532 - 2019 - PNIPA - SUBPROYECTOS

“Especialización en procesos de transformación y aprovechamiento de
productos y subproductos acuícolas en la provincia de Jaén”

▶▶

MÓDULOS

1

Buenas prácticas de manipulación y procesamiento del pescado.

2

Técnicas ancestrales de conservación aplicada a productos acuícolas.

3

Técnicas de conservación de productos acuícolas utilizando temperaturas.

4

Transformación industrial aplicada a productos y subproductos acuícolas.

ÍNDICE

	Pág.
PRESENTACIÓN.....	3
SUBPROYECTO.....	4
LOCALIZACIÓN.....	5
RECURSOS HUMANOS.....	6
PLAN DE CAPACITACIÓN.....	7
PARTICIPANTES.....	8
MALLA CURRICULAR.....	9
MÓDULO I : Buenas prácticas de manipulación y procesamiento del pescado.....	10
MÓDULO II : Técnicas ancestrales de conservación aplicada a productos acuícolas.....	11
MÓDULO III : Técnicas de conservación de productos acuícolas utilizando temperaturas.....	13
MÓDULO IV : Transformación industriales aplicados a productos y subproductos acuícolas tropicales.....	16
BIBLIOGRAFÍA.....	18

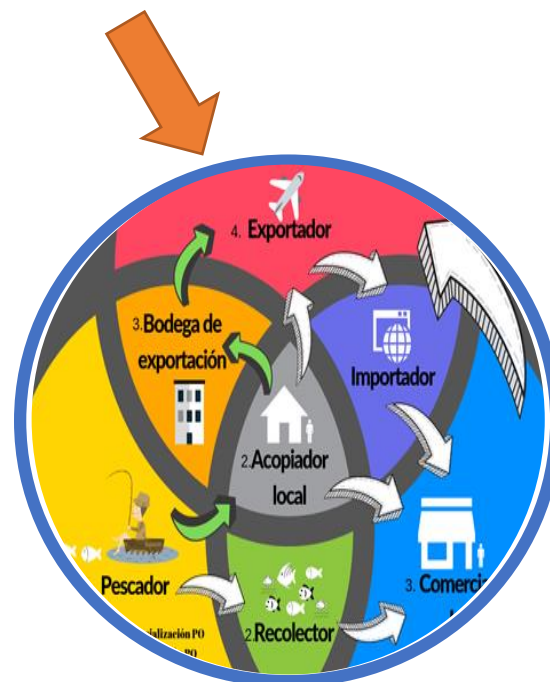
PRESENTACIÓN

En la provincia de Jaén, la acuicultura tropical se está convirtiendo en una alternativa de desarrollo socioeconómico sostenible, el cual brinda beneficios, como alimentación, nutrición e ingresos que mejoran la calidad de vida para muchas personas. Al mismo tiempo presenta una deficiencia en implementación de tecnologías de transformación e industrialización, que limita el desarrollo comercial competitivo en mercados locales, regionales y nacionales, por la falta de oferta profesional capacitada y especializada en temas de transformación y aprovechamiento de productos y subproductos acuícolas, acompañada por la ausencia de organización que promuevan programas, talleres de especialización que potencien diversas habilidades competitivas para la transformación y puesta en valor de la producción acuícola, ante estas carencia la Universidad Nacional de Jaén, en alianza con el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público 4 de Junio de 1821, viene ejecutando el subproyecto “Especialización en procesos de transformación y aprovechamiento de productos y subproductos acuícolas en la provincia de Jaén”, con código PNIPA-ACU-SFOCA-PP-000226; Contrato N°532-2019-PNIPA SUBPROYECTOS , financiado por el Programa Nacional de Innovación en Pesca y Acuicultura PNIPA, desarrollando el Diplomado en “Tecnologías de transformación acuícola”, beneficiando a 25 becarios entre estudiante, egresados, profesionales y técnicos de universidades e institutos, con la finalidad de fortalezcan sus capacidades y desarrollen habilidades en el uso de metodologías y herramientas específicamente diseñadas para el desarrollo de procesos de transformación de productos acuícolas tropicales, permitiendo fomentar una nueva alternativa socioeconómica para la administración de los recursos acuáticos tropicales.

Mg. Polito Michael Huayama Sopla
Coordinador General Subproyecto PNIPA



Subproyecto
“Especialización en procesos de transformación y aprovechamiento de productos y subproductos acuícolas en la provincia de Jaén”





LOCALIZACIÓN

Región : Cajamarca

Provincia : Jaén

Distrito : Jaén

Ubigeo : 0600801



RECURSOS HUMANOS



COORDINADOR GENERAL

Mg. Polito Michael Huayama Sopla

Ingeniero Agroindustrial, Maestro en Administración y Dirección de Empresas, docente ordinario asociado TC de la Universidad Nacional de Jaén, Coordinador y formulador de proyectos de fondos concursables, planes de negocio e inversión pública.

FORMADOR ESPECIALIZADO

M.Sc. Eliana Milagros Cabrejos Barrios

Maestra en Ciencias con mención en Ingeniería Ambiental; maestría concluida en Ciencias con mención en Sistemas de Calidad e Inocuidad Alimentaria; titulada y colegiada en Ingeniería de Industrias Alimentarias; especialista en Tecnología Informática Educativa – TIC; Profesora titulada y colegiada en Educación, especialidad Matemática. Actividad profesional docente en la Universidad Nacional de Jaén.



FORMADOR ESPECIALIZADO

M.Sc. Julio Elit Oliva Guevara

Profesional titulado en Ingeniería Pesquera y Licenciado en Educación, con especialización en Docencia y Gestión Universitaria y Gestión de la Calidad e Inocuidad de Alimentos, asesor de proyectos piscícolas, pecuarios y agroindustriales.

FORMADOR ESPECIALIZADO

Mg. Frank Fernández Rosillo

Ingeniero de Industrias Alimentarias, con Maestría en Gestión Pública, docente ordinario en la Universidad Nacional de Jaén, con experiencia profesional en el sector agro industrial, como inspector y supervisor de calidad y Monitoreo de Programas Sociales. Con especialidad en transformación de alimentos.



PLAN DE CAPACITACIÓN

Objetivo

Formar especialistas en procesos de Transformación y aprovechamiento de productos y subproductos acuícolas

Justificación

El plan de capacitación tiene como finalidad formar especialista en tecnologías de transformación y aprovechamiento de productos y subproductos acuícolas tropicales mediante la aplicación de procesos Industriales, el cual engloba una variedad de prácticas con técnicas innovadoras que ayudan a mejorar la calidad del producto final y al mismo tiempo tengan un carácter comercial competitivo, aprovechando la producción sostenible de peces como tilapia, gamitana, carpa, entre otros que se vienen comercializando en fresco el cual presenta una menor oportunidad de valor agregado.



PARTICIPANTES



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN



**INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR
TECNOLÓGICO PUBLICO 4 DE JUNIO DE 1821**



PRODUCTORES AGROPECUARIOS

MALLA CURRICULAR

DIPLOMADO: TECNOLOGÍAS DE TRANSFORMACIÓN ACUÍCOLA					
MÓDULO	I	II	III	IV	TOTAL
TEMAS	buenas prácticas de manipulación y procesamiento del pescado	Técnicas ancestrales de conservación aplicada a productos acuícolas	Técnicas de conservación de productos acuícolas utilizando temperaturas	Transformación industriales aplicados a productos y subproductos acuícolas tropicales	
CONTENIDO	a) Factores de calidad del pescado. b) Descabezado y eviscerado del pescado. c) Técnicas de Fileteado. d) Técnicas de corte	a) Deshidratado natural y artificial. b) Salazón en fresco y en seco c) Ahumado en fresco d) Ahumado en seco	a) Proceso de Congelación b) Proceso de refrigerado c) Escaldado d) Escabechado e) Conserva y Semiconserva f) Empacado al vacío	a) Obtención De Harinas b) Preparación de embutidos c) Elaboración de Hamburguesas de pescado d) Elaboración de pan con harina de pescado	
CREDITOS	6	6	6	6	24
HORAS	96	96	96	96	384

MODULO I: BUENAS PRÁCTICAS DE MANIPULACIÓN Y PROCESAMIENTO DEL

Las empresas dedicadas a la industria alimentaria están obligadas a cumplir una serie de requisitos y normas en cuanto a la higiene de los productos alimentarios se refiere. Para ello, es importante establecer un exhaustivo plan en los procedimientos que intervienen en el proceso de producción. Un procedimiento clave a tener muy en cuenta, es la aplicación de buenas prácticas en la manipulación e higiene del producto. Vamos a especificar cuáles son esas buenas prácticas de higiene y manipulación en las empresas que se dedican al tratamiento o transformación de productos de pesca.

Buenas prácticas de manipulación del pescado

Existen una serie de buenas prácticas de manipulación básicas que deben cumplir todas las empresas alimentarias. Nos referimos a lavarse manos, antebrazos y uñas, antes y después de empezar la jornada laboral, evitar toser o estornudar en dirección a los productos manipulados. No comer, beber, mascar chicles o fumar durante la manipulación de alimentos. La ropa laboral debe ser ligera, amplia y lavable y deberá guardarse limpia y totalmente separada de la ropa de calle. El calzado debe ser el adecuado, antideslizante y también debe separarse de la ropa de calle, no llevar joyas y otros efectos personales que puedan estar en contacto con los alimentos a manipular. Evitar los perfumes, lociones de afeitar o cualquier producto que pueda transmitir olor a los alimentos, proteger las heridas, etc.



MODULO II: TÉCNICAS ANCESTRALES DE CONSERVACIÓN APLICADA A PRODUCTOS

Este término engloba diferentes procesos: desecado, salazón y ahumado, utilizados solos o combinados.

- **Pescado desecado:** Se reduce la cantidad de agua hasta tal punto que los gérmenes quedan inactivos o mueren. Este proceso puede realizarse al sol y al aire, sobre fuegos de madera o mediante técnicas modernas dirigidas por ordenador. La adición de sal acorta el tiempo de desecación. Los pescados grasos se desecan más lentamente que los magros porque la grasa dificulta la salida del agua. Las especies que más se someten a este tipo de tratamiento son el bacalao, abadejo, eglefino o liba y la aleta de tiburón.
- **Pescado salado:** La salazón es una de las técnicas más antiguas de conservación de los alimentos. Nuestro país ha destacado desde la Antigüedad por su tradición y calidad en la elaboración de salazones de pescado. Ya en tiempo de fenicios, griegos y romanos se instauraron en la península ibérica importantes factorías de elaboración de salazones, como la de Sexi (Almuñecar), Gadir (Cádiz), Abdera (Adra), Cartagena o Xabia. Entonces ya sabían que la sal aumenta la vida útil de los productos de la pesca y retrasa su alteración. La sal se utiliza de forma conjunta con la desecación (bacalao seco), con el humo (ahumados) o con el vinagre (encurtidos). Además de la reducción del contenido de agua del alimento, impide el desarrollo de gérmenes patógenos. El proceso de salado se puede llevar a cabo en seco, con el alimento en contacto directo con sal, o introduciéndolo en una salmuera, lo que se conoce con el nombre de salado húmedo. Hay productos que se someten a un salado mixto, que combina el salado en seco y el húmedo. Los pescados más habituales que se someten a salado son: sardinas, arenques, bacalao, abadejo, eglefino o liba, faneca, boquerón y atún.
- **Mojama:** Producto salazonado en las costas del suroeste español donde hace calor, mucho viento y el clima es seco. Eso tiene dos consecuencias: el pescado se echa pronto a perder, pero es también fácil secarlo al aire y al sol. Así conservaban los árabes el atún fresco (atún rojo o cimarrón) y al resultado del proceso lo llamaron musama.
- De esta palabra árabe viene la mojama, que se elabora en costas andaluzas (Huelva, Cádiz, Almería), y también en Murcia y Valencia. Para su elaboración se parte de cualquier tipo de atún o bonito, incluso se puede emplear caballa y otras especies. La que goza de mayor aprecio es la de atún rojo. Los expertos cortan el atún fresco con un cuchillo grande y afilado y separan los lomos. A continuación, lavan los lomos con agua y los salan dejándolos durante algunos días en sal marina gruesa. Tras ese proceso, los lomos de atún se lavan de nuevo con agua para reducir el exceso de sal y se ponen a secar en un lugar aireado. El proceso de secado conlleva que los lomos de atún se encojan mucho y desarrollen un color pardo rojizo y una textura firme, momento en que se tiene la mojama. Después, la mojama se vuelve a limpiar y se envasa, en muchos casos, en plástico y al vacío. La aparición de pequeñas manchas blancas no implica que está en mal estado, sólo es debido a la cantidad de sal. La mojama se suele servir como aperitivo en lonchas finas muy delgadas, casi traslúcidas.

Hay quien la mantiene durante una hora en aceite de oliva virgen para que resulte más jugosa y la sirve junto con almendras tostadas y picadas.

- **Pescado ahumado:** El ahumado es un proceso que por lo general incluye las operaciones de salado y secado. La acción conservadora del ahumado se debe tanto a la pérdida de agua de la carne del pescado como a las sustancias presentes en el humo de acción bactericida y al añadido de sal. El contenido en sal de la mayoría de los ahumados oscila entre el 2 y el 4%. Para el ahumado se emplea el humo procedente de maderas no resinosas, a veces aromáticas, como el roble, el haya o el laurel, etc. El proceso de ahumado se puede llevar a cabo en frío o en caliente. Si el ahumado se realiza en frío y con poca sal, es necesaria la refrigeración.
- **Ahumado en frío.** Los más conocidos son los de salmón, trucha y japuta o palometa. Algunos pescados ahumados en frío se pueden comer crudos, como el salmón, o pueden requerir una cocción posterior, como los arenques o el eglefino. En el ahumado en frío se añade mayor cantidad de sal que en el ahumado en caliente.
- **Ahumado en caliente.** Los pescados ahumados en caliente se someten a temperaturas que rondan los 80°C, de forma que se cuecen y ahúman al mismo tiempo. Los pescados más empleados para este proceso son la caballa, la trucha y la anguila. El pescado modifica su textura y adquiere un color dorado y un aroma característico que se debe a la adición de sal, al calor y al humo.



MODULO III: TÉCNICAS DE CONSERVACIÓN DE PRODUCTOS ACUÍCOLAS UTILIZANDO TEMPERATURAS

➤ Refrigeración

Los pescados y los mariscos son alimentos muy perecederos, es decir, se alteran con rapidez y facilidad salvo que se recurra a tratamientos de conservación adecuados. Uno de los más útiles es el de la refrigeración. Este sistema permite mantener la calidad comercial de los alimentos por un periodo de tiempo variable. El tiempo en que se mantienen en perfecto estado depende de la especie, el método de captura y la manipulación, en la que siempre que se aplican temperaturas de entre 0 y 4°C desde el mismo momento de la captura, y ésta debe mantenerse en todas las etapas de distribución hasta su llegada al consumidor. En los barcos y puntos de venta, la refrigeración se realiza con abundante hielo. Este hielo, que se fabrica con agua de mar, permite alcanzar temperaturas algo inferiores a 0°C sin que los pescados lleguen a congelarse, lo que favorece una conservación más larga. No obstante, en los barcos de pesca, la refrigeración en tanques con agua de mar a -1,5°C puede alterar algunas especies y hacer que pierdan color y escamas, además de aumentar su salinidad.

Periodo de conservación

Los pescados de pequeño tamaño y alto contenido graso se estropean antes que los de mayor tamaño y menos grasa. Las sardinas y boquerones se conservan sólo entre 3 y 6 días, mientras que la merluza y el bacalao mantienen sus condiciones óptimas durante dos o tres semanas. Otras especies de gran tamaño como el pez espada llegan a los 24 días.



➤ Congelación

El deterioro del pescado se debe al desarrollo de bacterias y a la alteración de sus proteínas y grasas. A temperaturas adecuadas de congelación, la multiplicación bacteriana se interrumpe y se retrasa o detiene el resto de procesos de alteración. La congelación sirve para conservar pescados y mariscos durante meses y preserva su calidad original, tanto higiénica como nutricional y organoléptica (características de textura, sabor, aroma, etc.), incluso después de su descongelación. La congelación se puede realizar en el propio barco o en tierra.

La calidad de los productos de la pesca congelados depende de diversos factores:

- **Calidad inicial del pescado.** Hay que seleccionar pescados de gran frescura y controlar todas las operaciones previas a la congelación.
- **Velocidad y temperatura de congelación.** La calidad del pescado es tanto mejor cuanto menor es el tiempo transcurrido entre su captura y su congelación. La ultracongelación es el mejor sistema y consiste en alcanzar una temperatura de 0 a -5°C en menos de 2 horas en el centro del alimento. A continuación, se mantiene el pescado a temperaturas de -20°C hasta su completa congelación y, por último, se mantiene a -25°C. Si después se someten a una descongelación correcta, las características del pescado congelado son casi las mismas que las del fresco.
- **Envasado.** Impide la pérdida de agua y el enranciamiento de la grasa gracias a que evita el contacto directo del pescado con el aire. Se suele recurrir a material impermeable o al glaseado. El glaseado consiste en sumergir en agua fría durante un instante al pescado recién congelado para que se forme a su alrededor una capa de hielo que le proteja durante su almacenamiento.
- **Almacenamiento.** El pescado requiere una temperatura de conservación tan baja como sea posible y evitar oscilaciones. Tanto en los servicios de alimentación como en casa debe conservarse como mínimo a 18° C bajo cero.

Pescados congelados

Los pescados que mejor soportan la congelación son los de textura fina como el lenguado y otros pescados blancos y planos (gallo, fletán o halibut...). Estos se conservan en torno a los 6 meses. El salmón, el bacalao y la merluza, pescados todos ellos cuya carne se separa en láminas, no son los más adecuados para este sistema de conservación porque su carne se ablanda y pierde jugos tras la descongelación. El deterioro y oxidación de la grasa limita el tiempo de conservación en el pescado azul a un máximo de 3 meses. Estas cifras sólo serán válidas si no se han producido rupturas en la cadena del frío o fuertes oscilaciones de temperatura en el interior del congelador.

Congelación artesanal

Para congelar el pescado en casa se debe proceder a las mismas tareas de limpieza que en la refrigeración, sólo que además conviene trocearlo en piezas del tamaño en que se vayan a cocinar tras su descongelación y no muy gruesas. Asimismo, es muy importante envolverlo y etiquetarlo de forma correcta, con la fecha de congelación incluida. La congelación artesanal sólo puede realizarse si se dispone de un frigorífico o arcón catalogado como congelador de cuatro estrellas porque los de tres estrellas

sólo sirven para mantener los productos ya congelados. La congelación debe realizarse en el menor tiempo posible debido a que el tiempo de tránsito de temperaturas condiciona, entre otros, la formación de cristales de hielo de mayor o menor tamaño. Si la congelación es lenta, el número de cristales es mayor y también su tamaño, lo que contribuye a un mayor deterioro del producto. Para evitarlo se debe graduar el termostato del congelador hasta la posición más fría 3 o 4 horas antes de proceder a la congelación. A continuación, se ha de introducir el pescado en el congelador y dejar el termostato en la misma posición durante 24 horas. Transcurrido ese plazo, se pone de nuevo el termostato en posición de conservación, lo que permite mantener una temperatura mínima de $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Hay que tener en cuenta que no se debe congelar demasiado volumen de alimento de una sola vez porque produce oscilaciones de la temperatura en el aparato.

Descongelación

Es un proceso delicado que influye en el mantenimiento de las cualidades del pescado. No se debe realizar a temperatura ambiente ni sumergiéndolo en agua, método que provoca pérdidas nutritivas y riesgo de intoxicaciones por multiplicación bacteriana. Lo adecuado es descongelar el pescado en la parte menos fría de la nevera, en el microondas o bien cocinarlo de forma directa sin descongelar.

En este último caso se deberá incrementar el tiempo de cocinado para conseguir una correcta cocción y como medida de seguridad para evitar la supervivencia de gérmenes patógenos o parásitos vivos. El pescado, como el resto de alimentos congelados, una vez descongelado no debe volver a ser congelado, de no ser que se haya cocinado antes.



MODULO IV: TRANSFORMACIÓN INDUSTRIALES APLICADOS A PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS ACUÍCOLAS TROPICALES

Conservas y semiconservas de pescado

Las conservas y semiconservas son productos sometidos a un tratamiento de calor y curado con el fin de aumentar su conservación. Puede tratarse de pescados enteros, troceados o filetes que se envasan junto con distintos líquidos de cobertura como aceites vegetales y vinagres, solos o mezclados con otras sustancias aromáticas, aderezos, condimentos y especias.

Conservas

Este método se utiliza para pescados grasos y España dispone de excelentes productos en el mercado como el bonito del norte o atún blanco. También pescados como la sardina y la caballa tienen una arraigada tradición conservera en España. Este sistema se emplea mucho para la conservación de mariscos (sobre todo mejillones, berberechos, navajas y pulpo).

Para su obtención, los alimentos se someten a un proceso de esterilización a temperatura superior a 100°C, que asegura que se destruyen todos los gérmenes patógenos capaces de causar daño a la persona y se inactivan las enzimas responsables de su alteración. Esto permite la conservación en buen estado por periodos largos de tiempo de los productos pesqueros. Cerrado el envase, no necesitan almacenarse en cámaras frigoríficas, si bien es aconsejable almacenarlas en lugares exentos de humedad y alejados de altas temperaturas. Las conservas que presenten cualquier signo de alteración, como abombamiento de los botes, óxido, deformaciones en el envase y olor, color o textura desagradable del pescado o marisco no deben consumirse en ningún caso. Asimismo, conviene respetar las fechas de consumo preferente, que oscilan en general entre los 3 y los 5 años.

Semiconservas

Se aplica a algunos pescados enlatados, como las anchoas o las huevas de pescado. Son productos de duración limitada mantenidos en recipientes adecuados. Su duración puede prolongarse manteniéndoles siempre en refrigeración.

En la elaboración de las populares anchoillas, el pescado es descabezado, eviscerado, lavado e introducido en barriles separado por capas de sal. Para ayudar a la penetración de la sal, se pone un peso sobre los barriles. Esto hace que se produzca una salida de agua de la carne del pescado y que se den una serie de transformaciones que hacen que la carne madure y se modifique su aroma, sabor y textura. A continuación, el pescado se lava, se elimina el agua sobrante y se le recortan los restos de espinas y piel. Con posterioridad se introduce en envases que se rellenan con aceite y se cierran. Necesitan conservarse en refrigeración.

Hay que tener en cuenta el tipo de conserva; si es "en aceite", "en escabeche" o "al natural", lo que afecta a su valor energético, a la cantidad y calidad de la grasa y también a su sabor.

Envasado en atmósferas modificadas

El envasado en atmósferas modificadas consiste en cambiar la composición del aire en un determinado recipiente.

La atmósfera que rodea al producto se sustituye en el momento del envasado por otra preparada para cada tipo de alimento, lo que permite controlar las reacciones químicas, enzimáticas y microbianas, además de evitar o minimizar las principales degradaciones que se producen durante el almacenamiento. Para ello se extrae el aire del envasado y se sustituye por una mezcla de dióxido de carbono y nitrógeno, lo que ayuda a prolongar el tiempo de conservación. En concreto, se puede conseguir que la vida útil de los productos pesqueros se multiplique por cinco si este sistema se combina con la refrigeración.



BIBLIOGRAFÍA

Básica

- Código Internacional de prácticas recomendado – Principios generales de higiene.
- Reglamento de la Ley de Inocuidad de los Alimentos D.S. N° 034-2008-AG.
- NORMATIVA SANITARIA DE ALIMENTOS.
- Decreto Legislativo N°1062.
- Manual de las 5 claves de la inocuidad de los alimentos (OMS).
- Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas, D.S. N°007-98-SA

Complementaria

- <https://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/calidad-del-pescado-frescura-y-metodos-de-evaluacion.html>, Calidad del pescado: frescura y métodos de evaluación.
- <https://www.umifoods.com/pescados-congelados-factores-calidad/>, Factores que influyen en la calidad del pescado congelado
- https://issuu.com/aztitecnalia/docs/tablas_de_frescura_2016_free, Frescura del pescado: guía visual para su evaluación sensorial.
- EL PESCADO FRESCO: SU CALIDAD Y CAMBIOS DE CALIDAD, Manual de capacitación preparado por el Programa de Capacitación FAO/DANIDA en Tecnología Pesquera y Control de Calidad, por, Hans Henrik Huss. http://oa.upm.es/14340/2/Documentacion/2_Dimensionamiento/elpescadofresco_s034843mbp.pdf.
- <http://www.fao.org/3/v7180s/v7180s09.htm>, EVALUACION DE LA CALIDAD DEL PESCADO.
- https://www.sanipes.gob.pe/archivos/publicaciones/buenas_practicas.pdf, Guía de Buenas Prácticas Sanitarias Pesqueras, SANIPES.
- <http://www.fao.org/3/v7180s/v7180s0a.htm>, ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL PESCADO FRESCO.
- https://www.cetmar.org/DOCUMENTACION/dyp/GUIA_SENSORIAL.pdf, Guía visual para la evaluación sensorial de la calidad del pescado congelado.
- <http://www.oannes.org.pe/upload/201610112210041563159986.pdf>, Guía visual para la evaluación sensorial de la calidad del pescado congelado



**UNIVERSIDAD
NACIONAL DE JAÉN**