

# Revisiones

## Manipulación del pescado fresco a bordo de embarcaciones de media altura de la isla de Margarita, estado Nueva Esparta (Venezuela)

### *Fresh fish handling on board half-height fishing ships of Margarita island, Nueva Esparta state (Venezuela)*

MARÍA M IRIARTE R<sup>1</sup>

#### RESUMEN

Disminuir la temperatura del pescado no garantiza una mejor calidad, a no ser que desde su captura hasta el consumidor final sea manipulado de acuerdo a normas higiénicas. La presente revisión tiene por objetivo compilar la información reseñada en trabajos de grado y otros de divulgación restringida, sobre la manipulación del pescado fresco a bordo de embarcaciones de media altura, en isla de Margarita (Venezuela). Estas embarcaciones utilizan el palangre fondero para pescar, lo que permite que los ejemplares lleguen vivos. Se reportaron las siguientes situaciones: es común observar que los tripulantes lancen bruscamente los pescados durante su clasificación; en la etapa de evisceración, restos de sangre y vísceras se dejan en baldes o sobre cubierta, en contacto directo con otros pescados; no se vigila que el lavado posterior elimine completamente vísceras o sangre. Por otra parte, bodegas presentaban señales de suciedad, corrosión y superficies no lisas. La temperatura del aire de estos locales era de 2,3 °C en horas matutinas y de 2,8 °C en la tarde. En ocasiones, al estibar los pescados en bodega, no se rodeaban de hielo y eran dejados sobre la capa superior de hielo y en contacto de unos con otros. Solo cuando se rodeaban de hielo, la temperatura descendía a 0 °C. Por último, durante el desembarco se exponían a mayores temperaturas (10 °C) y algunos se colocaban directamente sobre el piso de los peñeros recibidores. Se concluye que las deficiencias higiénico-sanitarias detectadas pudieran incidir en la calidad y en la inocuidad del pescado.

**Palabras clave:** Pescado fresco, manipulación del pescado, barco pesquero, estibado en bodega, enfriamiento del pescado.

#### ABSTRACT

Lowering the temperature of fish does not assure a better quality, unless its handling from the time of catch to the time it is consumed is in accordance with hygienic norms. The present review's objective is to compile information described in grade papers and other references of limited disclosure, about the handling of fresh fish on board half-height fishing ships in Margarita Island (Venezuela).

These boats use deep longline as fishing gear which allows specimens to reach the boats while still alive. The following conditions are reported: It is normally noted that crew members throw the fish with brusqueness during their classification; in the stripping step, blood and viscera leftovers are placed directly on board or inside buckets in direct contact with other fish; there is no supervision to make sure that the subsequent washing removes completely viscera and blood. On the other hand, holds had marks of dirtiness, corrosion and uneven surfaces. The air's temperature in holds was 2.3 °C during morning hours and of 2.8 °C in the evening. Sometimes, when stowing, the fish were not surrounded with ice and were just placed over the superior layer of ice in contact of one with the others. Only when the fish are surrounded with ice, the temperature descended to 0 °C.

Finally, during the unloading, fish are exposed to higher temperatures (10 °C) and some specimens are placed directly on the floor of the receiving little ships. It is concluded that the detected insufficiency in hygienic-sanitary measures could influence the quality and safety of fish.

**Key words:** Fish, fish handling, fishing boat, stowing in holds, fish cooling.

<sup>1</sup> Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Campus de Margarita. Lab. de Microbiología, Dpto. de Control de Calidad - EDIMAR. Apdo. Postal 144, Porlamar, Edo. Nva. Esparta, 6301, Venezuela. Tel. - Fax (58-295) 2398051. miriarte2000@yahoo.es

## INTRODUCCIÓN

La actividad pesquera ha estado vinculada a la región neoespartana desde que en ella se establecieron sus primeros habitantes, y durante muchos años fue el principal medio de subsistencia y de intercambio comercial. En la actualidad sigue siendo una labor importante, aunque comparte con otras actividades la generación de recursos que sirven de sustento a la población de esta zona insular.

Tiempo atrás, cuando los pescadores no contaban con medios de enfriamiento, las capturas que no se consumían en el corto plazo se destinaban al salado y secado al sol, para así poder ampliar el tiempo de su comercialización. Pero desde que se dispone de hielo y de sistemas mecánicos de refrigeración, los marinos pueden llevar a cabo campañas de pesca en áreas más alejadas de la costa y por lapsos de tiempo más extensos.

No obstante, si las recomendaciones pautadas para manipular el pescado no se cumplen cabalmente, éste puede deteriorarse aun cuando se mantenga en bodegas o cavas refrigeradas, poniendo en riesgo tanto la seguridad alimentaria, entendida como inocuidad para el consumidor, como la concebida en cuanto a disponibilidad de los nutrientes que aportan estos alimentos.

En muelles o en zonas costeras donde arriban embarcaciones de pesca artesanal de media altura, se observa comúnmente que las capturas de pescado no se descargan con el hielo indispensable que las proteja, pudiendo ser la causa de ello, que o bien la embarcación no contaba con el material refrigerante necesario para disminuir la temperatura del pescado durante todas las operaciones pesqueras, o bien los marineros no le dan la debida atención a ese detalle, cuando colocan el producto de la pesca en cajas o cestas para su desembarco, con lo cual la cadena de frío queda interrumpida.

Sabiendo que el enfriamiento del pescado ralentiza, aun cuando no suprime, el inicio de su deterioro, es probable que si no se efectúa adecuadamente se esté contribuyendo a que sea portador de microorganismos patógenos y de otros que promueven su rápida alteración, con el derivado riesgo para los consumidores.

Por lo anteriormente referido, es importante conocer cada una de las labores comprendidas desde la preparación para una campaña pesquera, hasta el desembarco de las capturas. Estando al tanto de la forma de manipu-

lar el pescado en las embarcaciones asentadas en la región, los organismos públicos relacionados con las pesquerías podrían organizar jornadas de formación, en caso de ser necesario, para que todos los involucrados en dicha actividad tengan una mejor comprensión de todo aquello relacionado con su trabajo cotidiano, lo que redundará en la optimización de los recursos, de la calidad y de la inocuidad del pescado que mercadean.

El presente trabajo de revisión tiene por objetivo compilar la información reseñada en algunos trabajos de grado y otros especiales de divulgación restringida, sobre la manipulación del pescado fresco a bordo de embarcaciones de media altura de la isla de Margarita, estado Nueva Esparta (Venezuela), con el fin de ponerla a disposición de entes públicos y particulares interesados en la promoción y elevación de su valor nutricional y comercial.

La principal bibliografía consultada comprende dos trabajos de grado<sup>(1 y 2)</sup> de la mención de Navegación y Pesca del Instituto Universitario de Tecnología del Mar (IUTEMAR) y una contribución no publicada<sup>(3)</sup> de la Estación de Investigaciones Marinas (EDIMAR). Los investigadores<sup>(1 y 2)</sup> participaron en dos campañas pesqueras a bordo de igual número de embarcaciones de media altura denominadas como lancha con cabina, que tienen como estructura de protección una pequeña cabina de madera que queda sobre el motor, donde se ubican el puente de mando y camarotes<sup>(4)</sup>. En estas lanchas se realizaron observaciones sistemáticas y respondieron listas de chequeo sobre la situación higiénico-sanitaria y refrigeración de las capturas (años 2006 y 2010) y si correspondían a las descripciones sanitarias previstas. La revisión se estructura con las siguientes secciones: condiciones y preparación de la bodega antes de una campaña pesquera, tipo de hielo utilizado y su procedencia, descripción de la jornada pesquera, izado del pescado a bordo, prácticas de trabajo en cubierta (desviscerado, desangrado), enhielado y estibado en bodega. También aquellas labores relacionadas con el proceso de desembarco y las vinculadas con la limpieza y desinfección de instalaciones, así como de la higiene personal y apariencia de los tripulantes.

### Bodega

En los dos trabajos consultados se menciona que las bodegas de las embarcaciones examinadas presentaban

un estado de mantenimiento inadecuado<sup>(1 y 2)</sup>, con señales de suciedad, corrosión y pequeños orificios aproximadamente en el 50% de los revestimientos de los mamparos (tabiques divisorios). En los listones y tablas de madera de separación se detectaron astillas y áreas de desgaste (Foto 1). Además, en el techo de la bodega de uno de los barcos existían áreas que no presentaban una superficie lisa. Por otra parte se notó que dentro de la bodega se almacenaban los productos alimenticios que ameritaban refrigeración para consumo de la tripulación durante la travesía.



**Foto 1. Tablas de madera con astillas y áreas de desgaste en bodegas.**

Sobre los compartimentos de las bodegas, al igual que otras dependencias del buque, se especifica que deben presentar superficies lisas, de fácil limpieza y desinfección<sup>(5)</sup>, al igual que libres de focos de contaminación, por lo que el estado que presentaban los mamparos de las embarcaciones dificultaba la aplicación de los procedimientos pertinentes de limpieza y desinfección que eliminarían las posibles bacterias allí presentes. El requisito de no guardar en la bodega productos químicos o materiales que pudieran contaminar los productos pesqueros sí se cumplió en ambas embarcaciones<sup>(6)</sup>.

Por otra parte, el sistema de drenaje utilizado es un tubo o manguera que recoge el agua de deshielo y lo drena en la sentina de la embarcación (espacio existente en la parte más baja del casco de la embarcación, donde se acumula el agua que será eliminada posteriormente). Es importante llevar a cabo de forma óptima esta operación, pues de lo contrario las capas inferiores

del pescado almacenado en la bodega se contaminarían con los líquidos sucios, en particular cuando el barco se ve sometido a fuertes bandazos<sup>(7)</sup>.

### Hielo

Diferentes empresas ubicadas en zonas costeras fabrican el hielo en forma de bloques de aproximadamente 50 Kg c/u que se utiliza para enfriar el pescado. Estas compañías tienen en los muelles pesqueros los equipos necesarios para moler esos bloques y convertirlos en escamas de hielo, o los trasladan en un camión de carga hasta el lugar donde los barcos tienen su base.

Una vez formadas las escamas de hielo, se conducen directamente a la bodega de la embarcación con una manguera plástica (de 15 cm de diámetro) que sale de la máquina trituradora. En las fechas de evaluación, el hielo molido no entró en contacto con el suelo del muelle y además, los operadores cuidaron que los bloques de hielo tampoco lo hicieran. Sin embargo, la parte externa de las mangueras mostraba signos de suciedad, al igual que grietas en zonas cercanas a la boca de salida<sup>(2)</sup>, lo que determinaría el no seguimiento de unas buenas prácticas de manufactura, o al menos no en la intensidad requerida. No fue posible inspeccionar la parte interna de dichas mangueras.

Un aspecto alarmante que se observó fue que al final de una de las campañas no se eliminó el hielo sobrante y que sobre él se colocó el recién molido que sería utilizado en la siguiente campaña<sup>(1)</sup>. Esta práctica es incorrecta, pues el hielo que sobra de una campaña suele contener una alta carga microbiológica, además de estar manchado con la sangre y restos de vísceras de los pescados que allá se mantuvieron, por lo que debe desecharse después de su utilización, o después de un viaje si no se ha utilizado<sup>(8)</sup>. Por otra parte, antes de colocar el hielo para una nueva campaña, la bodega debe limpiarse y desinfectarse, y para ello es preciso sacar el hielo sobrante al igual que cualquier residuo orgánico allí presentes.

En muchas embarcaciones pesqueras se utiliza hielo en forma de escamas con el fin de obtener productos frescos, seguros y de aceptable calidad<sup>(9)</sup>. Cuanto más pequeño sea el tamaño del hielo, más efectivo será el enfriamiento, ya que cubrirá la superficie del pescado en forma más homogénea, a diferencia de los trozos gran-

des que dejan espacios donde no se produce un buen contacto para la transferencia de calor<sup>(10)</sup>. El hielo además de portátil y barato, suele ser inocuo cuando se elabora con agua potable y en las fábricas se acatan las normas de buenas prácticas de manufactura durante toda la línea de procesamiento y distribución. En lo que respecta a las empresas que surten el hielo a las embarcaciones evaluadas, el agua con la que lo fabrican proviene principalmente de la red pública<sup>(1 y 2)</sup> y están autorizadas para su producción. En los dos reportes consultados se menciona que los armadores asumen que el hielo es elaborado con agua potable, tal como es la exigencia. Pero no solicitan y corroboran, al menos anualmente, resultados de pruebas analíticas.

Al respecto, en la base de datos existente en el laboratorio de Microbiología de Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Campus de Margarita<sup>(11)</sup>, se hallan los siguientes resultados (rangos) de muestras de hielo triturado, procesado en tres plantas de la región (período 2010-2011):

- Organismos heterótrofos aerobios (UFC<sup>1</sup>/ml) = desde 3,0 hasta  $1,1 \times 10^3$ .
- Coliformes (NMP<sup>2</sup>/100 ml) = desde  $\leq 2,2$  hasta  $\geq 16$ .
- Coliformes fecales (NMP/100 ml) = desde  $\leq 2,2$  hasta  $\geq 16$ .
- *Escherichia coli* (NMP/100 ml) =  $\leq 2,2$ .
- Estreptococos fecales (NMP/100 ml) =  $\leq 2,2$  hasta  $\geq 16$ .
- Grupo Enterococos (NMP/100 ml) =  $\leq 2,2$ .
- *Pseudomonas aeruginosa* (NMP/100 ml) = desde 9,2 hasta  $\geq 16$ .
- pH (25 °C) = desde 7,53 a 8,03.

1: UFC = Unidades formadoras de colonias.

2: NMP = Número más probable (Serie de 5 tubos).

Estos datos reflejaron que una de tres muestras de hielo analizadas en ese tiempo no cumplieron los requisitos<sup>(12 y 13)</sup>, particularmente por presentar coliformes al igual que estreptococos fecales. Sin embargo, para saber el origen de estos grupos de bacterias se debería evaluar cada una de las etapas del diagrama de flujo y sobre la base de la información obtenida, aplicar los correctivos necesarios.

### Jornada Pesquera

Al iniciarse la faena diaria, y antes del arribo de las capturas, se lavaba la cubierta de la embarcación con agua de mar limpia, con el fin de eliminar la contaminación superficial (restos de vísceras, trozos de pescado y cualquier otro desecho) proveniente de la pesca previa. Para esta actividad lo recomendable es emplear cepillos para arrastrar el material adherido, y posteriormente, enjuagar con una solución desinfectante, por ejemplo, utilizando cloro<sup>(7)</sup>.

### Recepción a bordo de las capturas

Las jornadas pesqueras comienzan al amanecer y finalizan al caer la tarde. Los ejemplares, en su mayoría, se suben vivos al barco, ya que se capturan con palanques fonderos, que consisten en una serie de líneas de anzuelos que penden verticalmente de una cuerda conocida como guía o línea madre, o con cordel, aparejo de anzuelos constituido por líneas de 1 a 7 anzuelos. En éstos se coloca sardina, por lo general, ensartada por la aleta caudal, por la barriga o por los ojos, en el caso de que haya mucha corriente<sup>(4)</sup>.

Las especies comunes encontradas en este tipo de pesca son pargo colorado (*Lutjanus purpureus*), cunaro (*Rhomboplites aurorubens*), mero paracamo (*Epinephelus morio*), cazón chino (*Rhizoprionodum porosus*), picúa barracuda (*Sphyraena barracuda*), peje rata (*Elagatis bipinnulatus*), cabaña de diente, cabaña cariba (cabaña blanca *Sarda sarda*), carachana negra (cabaña negra *Auxis thazard*), carite lucio (*Scomberomorus cavalla*), sierra canalera (*Acanthocybium solandri*), palagar (*Xyphias gladius*), entre otras<sup>(1 y 2)</sup>.

En las embarcaciones evaluadas, cuando se procedía a manipular el pescado, no todos los marineros se colocaban guantes protectores y cuando lo hacían, por lo común era en una sola mano. De acuerdo con lo reportado, la mayoría de los guantes mostraron signos de desgaste, suciedad y roturas. Lo recomendable es que estos aditamentos sean de material impermeable, no tengan una superficie lisa y presenten buen estado de mantenimiento e integridad, con el fin de disminuir el riesgo de contaminación cruzada.

Al subir los pescados a bordo (capturados con cordel), algunos marineros empleaban un "garapiño" (Foto 2), y a pesar de que al llegar a cubierta se deberían sujetar



Foto 2. Garapiño utilizado para subir las especies capturadas a bordo.



Foto 3. Pescado en cubierta, esperando ser eviscerado.

por la cabeza o las agallas, muchos pescadores lo hacían por el cuerpo, ocasionándoles magulladuras<sup>(1)</sup>.

La temperatura promedio de especies tales como pargos y meros, al llegar a cubierta era de aproximadamente unos 25 °C<sup>(1)</sup> por vivir a mayor profundidad y la cabaña, por ejemplo, presentaba temperaturas superiores (entre los 27 y 28 °C) por ser una especie epipelágica y nerítica<sup>(14)</sup>. Poco tiempo después de morir alcanzaban los 30 °C.

### Trabajo en cubierta

En la cubierta, a las especies tales como cabaña, sierra, picúa, palagar, entre otras, se les golpeaba con un trozo de madera denominado "tolete" con el fin de aturdirlos y evitar que se movieran demasiado y provocaran una disminución de las reservas de glucógeno<sup>(15)</sup>. Evitando dichos movimientos se prolonga el plazo previo a la instauración de la rigidez cadavérica<sup>(7)</sup>. Conservar la mayor cantidad de glucógeno repercute en el *rigor motis*, pues de encontrarse más, se produciría un mayor incremento de la acidez, lo que reduciría la multiplicación microbiana y favorecería la conservación posterior del pescado<sup>(16)</sup>. A otras especies tales como pargo, peje rata y mero no se les aplicaba esta operación por cuanto no acostumbran moverse en exceso<sup>(1)</sup>.

Durante la clasificación del pescado por especie y tamaño, se observó a los manipuladores lanzarlos bruscamente, ocasionándoles daños físicos. Mientras esperaban para eviscerarlos, se protegían del sol o de la desecación con lonas que se humedecían constantemente con agua de mar<sup>(2)</sup>, pero dependiendo de las costumbres de los marinos o de las pescas, en ocasiones estuvieron expuestos al sol (Foto 3) y a la desecación<sup>(1)</sup>.

Sobre este aspecto, algunos autores recomiendan<sup>(17)</sup> que cuando la cubierta se encuentre muy caliente debe enfriarse con agua de mar, para impedir que los pescados incrementen su temperatura. También se recomienda utilizar una alfombra de goma, y si fuese necesario esparcir hielo molido sobre ella, pero esto no es económicamente factible para el tipo de embarcaciones bajo estudio.

### Desviscerado y desangrado

Las tareas de eliminación de las vísceras y el posterior desangrado se retrasaban cuando la pesca se realizaba con cordel, por cuanto la mayoría de los tripulantes se ocupaban de las faenas de recepción de las capturas y las mismas se iban amontonando hasta completar la tarea<sup>(1)</sup>. Los pescadores, antes del eviscerado, aplicaban un control visual a los peces para detectarles heridas, parásitos u otras anomalías.

El pescado se evisceraba y desangraba en una sola operación, por lo general de forma rápida, aunque la recomendación es que se le permita desangrar al menos unos 15 minutos antes del lavado<sup>(18)</sup>. Se notó que los implementos utilizados, tales como cuchillos, machetes y cepillos presentaban rastros de suciedad y signos de corrosión incipiente. Además, los mismos solo se limpiaban superficialmente sin una desinfección posterior. En una ocasión se observó que el cepillo utilizado para limpiar el pescado, después se empleaba para fregar la cubierta del barco (Fotos 4 y 5). Esta práctica indebida no solo es perjudicial para el pescado al exponerlo a una contaminación cruzada, sino que además propicia la diseminación de la posible contaminación presente en la cavidad abdominal de los peces sobre la cubierta del barco<sup>(1)</sup>.



Foto 4. Utilización de cepillo plástico para limpiar superficies de la embarcación.



Foto 5. Utilización del mismo cepillo plástico para limpiar cavidad abdominal.

Las vísceras eliminadas se introducían en baldes o bien se dejaban a un lado del lugar donde se continuaba extrayendo las de otros peces (Foto 6), lo que implicaba una alta probabilidad de contaminación directa de los mismos. Una vez finalizada la tarea, se lanzaban al mar<sup>(2)</sup>.

El hecho de que el intestino y la cavidad abdominal de los peces alberguen grandes cantidades de microorganismos y enzimas autolíticos capaces de producir alte-

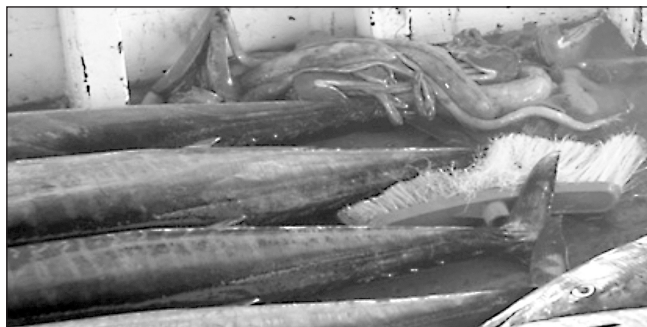


Foto 6. Vísceras dejadas sobre cubierta, al lado de ejemplares por eviscerar.

raciones, hace que la operación de evisceración constituya una gran ventaja<sup>(8)</sup>, por lo que debe ejercerse un estricto control cuando se lleva a cabo. Cuando se abre la cavidad abdominal para quitarle las vísceras, el corte debe efectuarse exactamente hasta la abertura anal, pues es importante quitarle la última sección del intestino. Ella no solamente puede portar bacterias patógenas, sino que los pescados que tienen gran cantidad de alimento en el estómago, contienen también materias fecales con olor muy desagradable<sup>(19)</sup>.

De acuerdo a lo observado en las campañas pesqueras, el lavado posterior del pescado eviscerado, por lo general, no arrastraba completamente los vestigios de vísceras o de sangre<sup>(1 y 2)</sup>. Para este lavado los peces se introducían en pipotes plásticos que inicialmente tenían agua de mar con hielo, pero al no hacerse un recambio periódico, este líquido se ensuciaba rápidamente. No obstante, en él se seguían lavando los pescados<sup>(2)</sup>.

El procedimiento de lavado debe realizarse minuciosamente después de la evisceración, tanto en la superficie como en la cavidad abdominal del pescado<sup>(19)</sup>, de esta manera no se lleva a la bodega, heces, sangre, vísceras y hasta fango del fondo marino. Caso contrario, se propiciaría una alteración mucho más rápida en los peces almacenados.

#### Estibado en bodega

El tiempo de permanencia de la pesca en la cubierta de las embarcaciones era variable y dependía del volumen de las capturas así como de la rapidez con que trabajaban los marinos hasta culminar las faenas. En cubierta se iban apilando y manteniendo a la temperatura del lugar, y no era raro observar que especies tales como sierras y cabañas mostraran signos de desecación, antes de introducirlos a la bodega<sup>(1)</sup>.

La forma de aplicar el hielo, colocar y organizar el pescado dentro de las bodegas dependía mayormente del personal que ejecutaba estas acciones. Los encargados de estibar el pescado no separaban los ejemplares que tenían restos de vísceras o exceso de sangre, con el fin de limpiarlos nuevamente. Esto ensuciaba y contaminaba el hielo<sup>(1)</sup>. Por otra parte, cuando no se tenía suficiente pescado para dar inicio al estibado, las capturas se dejaban sobre el hielo hasta tanto arribaran a bordo pescados de otra jornada (Foto 7).



**Foto 7. En bodega, capturas en contacto una con otra, sin rodearlas de hielo.**

En lo que respecta a la temperatura del aire de la bodega, uno de los reportes menciona que los promedios fueron de 2,3 °C en horas de la mañana y de 2,8 °C en horas de la tarde<sup>(2)</sup>. La temperatura del pescado se midió con un termómetro bimetálico, introduciéndolo en cada ejemplar entre 7 y 10 cm con el fin de evitar errores debidos a la conducción térmica<sup>(10)</sup>. La temperatura que el pescado alcanzaba dentro de la cámara parecía depender del día en que se introducía y de las horas en que se medía la misma. Por ejemplo, en una de las campañas se determinó que en horas de la mañana la temperatura del primer lote de pescado almacenado era de unos 2 °C y ese mismo el lote evaluado en horas de la tarde tenía un promedio de 4 °C. Tres días después, la temperatura de las capturas almacenadas hasta ese momento era de 4 °C en horas matutinas y de 5 °C en horas vespertinas<sup>(1)</sup>.

La explicación de estas diferencias es que en cada nueva jornada de trabajo se iban introduciendo capas de pescado en la bodega, quedándose las últimas muy alejadas del hielo. Sin embargo, ya en el cuarto día de campaña, cuando hubo suficiente pescado a bordo, se dio inicio a la remoción del hielo y al estibado en estante a granel, rodeando cada uno de los ejemplares con hielo molido y también introduciéndoselo en los espacios que ocupaban sus vísceras. Además, se colocaba hielo contra los revestimientos y mamparos de la bodega. Al hacerlo, la temperatura descendió hasta aproximadamente 0 °C<sup>(1)</sup> como es lo deseable, pues con ello se disminuye la multiplicación de bacterias patógenas y de deterioro, y por ende, la velocidad de alteración y algunos riesgos de seguridad. También se aminora la velocidad de las reac-

ciones autolíticas<sup>(20)</sup>, particularmente las relacionadas a los primeros cambios postmortem<sup>(9)</sup>.

Si los marineros conocieran los resultados de estudios sobre la bioquímica postmortem de especies pesqueras, podrían motivarse a realizar la manipulación postcaptura según la normativa recomendada, ya que ha sido demostrado que los procesos de deterioro endógeno y microbiológico pueden controlarse siempre y cuando el pescado se almacene a 0 °C<sup>(21)</sup>. Pero, como es lo habitual en el tipo de embarcaciones evaluadas, los pescados no se enfrían a la mayor brevedad posible después que llegan al barco y la aplicación de hielo no se programa para obtener una alta velocidad de enfriamiento de toda la captura, contraviniendo las recomendaciones de la normativa respectiva.

El control de la temperatura es el aspecto principal a vigilar cuando se trata de mantener la calidad del pescado<sup>(22)</sup>. Según la ICMSF<sup>(23)</sup>, la temperatura del pescado debería bajar hasta unos 3 °C o menos, en el transcurso de una hora, y se recomienda<sup>(10)</sup> que la temperatura de la bodega se mantenga por encima de 0 °C para permitir que el hielo se funda. Se estima que una temperatura de 1 – 2 °C es adecuada.

Otra costumbre incorrecta detectada fue que los pescados estibados en la parte superior quedaban expuestos al aire, pues no se colocaba hielo encima de ellos. Por la cercanía de los mismos al techo de la bodega, se hallaban expuestos al calor irradiado desde la cubierta<sup>(2)</sup>. Por eso se recomienda que la última capa de hielo sobre los pescados sea de unos 15 cm de espesor<sup>(10)</sup>.

También se notó que los pescados estaban en contacto unos con otros y esto suele dificultar su enfriamiento, pues la transferencia de calor se produce por contacto directo del pescado con el hielo, por conducción entre los ejemplares adyacentes y por el agua de fusión que se desliza sobre sus superficies<sup>(10)</sup>, manteniéndolos húmedos, previniendo la deshidratación superficial y disminuyendo por tanto la pérdida de peso<sup>(9)</sup>.

En cuanto al piso de las bodegas, se corroboró que no se cubrían con una capa de hielo de unos 10-15 cm de profundidad, aspecto que debe corregirse<sup>(9)</sup>. Por otra parte, es recomendable aplicar una cantidad extra de hielo para compensar su pérdida rápida por los sitios de la bodega que tienen un escaso aislamiento, particularmente por la fusión acelerada que se presenta en las zonas situadas por encima de la línea de flotación<sup>(24)</sup>.

### Descarga del pescado

Al momento de la descarga se detectó, en una de las campañas, que todavía se encontraban pescados sobre el hielo, en la parte superior de la bodega, por haber sido capturados al final de dicha campaña<sup>(1)</sup>.

Durante las operaciones de desembarco, el pescado se expuso a temperaturas dentro de la zona de peligro<sup>(1 y 2)</sup>, que según normativa venezolana se encuentran entre los 7 y los 60 °C (25). En uno de los estudios se determinó que la temperatura de los pescados bajados del barco alcanzó los 10 °C, a pesar de que en la bodega todavía tenían capas de hielo<sup>(1)</sup>. Algunos ejemplares se colocaban sobre los tablones del piso de los peñeros recibidores (Foto 8) y luego, al llegar a la orilla de la playa se distribuían, para su comercialización, en cajas de plástico, generalmente con suciedad adherida.



Foto 8. Pescados colocados sobre tablones de peñero recibidor.

Lo recomendable es que antes de sacarlos de los barcos y conforme los van removiendo de la bodega, los pescados se coloquen en las cajas plásticas con abundante hielo distribuido uniformemente. De esta forma no se interrumpe la cadena de frío. Es importante que en estas operaciones, la temperatura media del pescado sea de unos 0,5 °C<sup>(26)</sup>, oscilando entre 0 y 2 °C<sup>(24)</sup>, pues si se rompe la cadena de frío, las bacterias latentes pueden activarse y multiplicarse. En este sentido, la descarga debe hacerse rápidamente y evitar las horas más calurosas del día<sup>(17)</sup>.

Por otra parte, también se detectó que algunos ejemplares de gran tamaño, como por ejemplo el palagar, sierra, picúa y cabaña estaban expuestos a contaminación adicional, pues a causa del garapiño tenían heridas en el cuerpo, que permitían el acceso de las bacterias que se

encontraban en las superficies con las que hacía contacto durante las maniobras de descarga y comercialización<sup>(1)</sup>.

La tripulación debería estar vigilante para que las capturas, durante el proceso de descarga, se expusieran a riesgos mínimos, y que el desembarco se haga de forma ordenada y rápida, evitando golpes bruscos contra las cajas u otras superficies. Cuando el pescado es estibado en masa, suele sufrir cierto grado de maltrato al sacarlo de la bodega y colocarlo en algún contenedor<sup>(10)</sup>. Además, no deben limpiar el pescado con agua del puerto y se debe evitar que el pescado toque el suelo<sup>(27)</sup>, condiciones que, por lo general en la región neoespartana no se cumplen, particularmente cuando se desembarcan ejemplares de gran tamaño, pues suelen entrar en contacto con una gran variedad de superficies y líquidos, entre ellas, el suelo del muelle y las aguas portuarias<sup>(3)</sup>.

También debe vigilarse que una vez efectuado el desembarco, se lave la cubierta y todo el equipo utilizado con mangueras, se cepille y se limpie a fondo, además de aplicar un enjuague y desinfección posterior. Por último, deben vaciarse completamente la bodega y sentina y aplicar las mismas operaciones citadas para la cubierta<sup>(28)</sup>.

### Higiene, apariencia y hábitos del personal de marinería

Se constató que la tripulación de ambas embarcaciones contaba con su certificado de salud vigente. Su apariencia personal, reflejaba el cumplimiento de la norma que exige el aseo diario. Sin embargo, las uñas, a pesar de tenerlas cortas, portaban suciedad<sup>(1 y 2)</sup>. La mayoría de los marineros tenían pequeñas heridas o cortaduras en las manos, brazos y torso, que no estaban debidamente protegidos.

Como vestimenta no utilizan algún tipo de uniforme. Visten pantalones cortos y franelas, siendo normal que se las quiten mientras están realizando las labores cotidianas. En cuanto a calzado, generalmente usan sandalias playeras. Por otra parte, fue observado que durante las faenas de pesca, muchos de los tripulantes fumaban y hasta comían<sup>(1 y 2)</sup>.

Sikorski<sup>(7)</sup>, especifica que las personas que trabajan directamente con alimentos marinos deben observar un alto nivel de limpieza personal. Además, toda herida



o rozadura en las manos y otros lugares del cuerpo debe tratarse y cubrirse con vendajes impermeables, de color llamativo y que no se desprendan fácilmente. Asimismo, tomar todas las precauciones necesarias para impedir que los productos pesqueros sean contaminados con sustancias extrañas. Por ello debe evitarse comer, escupir, fumar, masticar tabaco mientras manipulan el pescado.

En cuanto a la indumentaria, la misma además de proteger debería incluir gorras para el cabello, calzado y delantales impermeables y estar confeccionados con material lavable. En general, las personas que manipulan productos pesqueros deben acatar las normativas de higiene personal exigidas para cualquier manipulador de alimentos<sup>(6)</sup>, por cuanto ellos son el eslabón más importante para asegurar su adecuada conservación<sup>(29)</sup>. La seguridad alimentaria, la calidad y la frescura del pescado, requieren de una especial atención y control que implica tanto una manipulación correcta<sup>(30)</sup> como el saber diferenciar las prácticas de higiene conformes de las que no lo son, y para ello se debe recibir la formación necesaria.

### **Limpieza y desinfección**

En las embarcaciones no se cuenta con procedimientos escritos sobre cómo limpiar y desinfectar sus superficies de trabajo y los utensilios que utilizan<sup>(1 y 2)</sup>. Por otra parte, tampoco existen programas de desinfección y desratización. Al momento de las evaluaciones, una de las lanchas pareciera haber sido fumigada hacía mucho tiempo, pues se observaron numerosas chiripas y ratones<sup>(1)</sup>.

Algunos de los implementos, tales como cuchillos, machetes, al igual que cepillos, presentaban rastros de suciedad y de corrosión y se constató que los mismos solamente eran lavados pero sin una desinfección posterior<sup>(1)</sup>.

Sólo en uno de los barcos se observó que tanto la bodega como sus compartimientos se lavaron con agua potable y detergente, utilizando cepillos de cerdas plásticas y posteriormente esos lugares se desinfectaron con una solución de cloro (relación de 3:1 agua-cloro comercial), todo esto antes de recibir y colocar en ellos el hielo molido<sup>(1)</sup>. Sin embargo, al finalizar la campaña, tanto los utensilios como las superficies que habían entrado en

contacto directo con el pescado, se lavaron con agua y detergente y posteriormente se enjuagaron pero sin desinfección. No fue posible constatar si antes de comenzar la siguiente campaña, las instalaciones de ese barco fueron nuevamente limpiadas y desinfectadas<sup>(1)</sup>.

Al respecto, es preciso aplicar una adecuada limpieza y desinfección en estos ambientes, pues las mismas reducen la acumulación del mucus microbiano sobre los equipos y también se impide la producción de olores extraños generados por residuos al fermentarse<sup>(7)</sup>.

Para reducir la contaminación de la cubierta donde se recibe el pescado, a la bodega y todos los equipos y superficies que entran en contacto con el pescado, se debe, en primer lugar, eliminar todo residuo sólido, limpiar con agua de mar limpia, de ser posible utilizando una manguera a presión o como se hace tradicionalmente, con baldes y restregar con un cepillo o una escoba de cerdas rígidas, utilizando una solución antibacterial, que limpia y desinfecta, tal como las sales de amonio cuaternario con sustancias tenso-activas, pues éstas no suelen inactivarse en presencia de materia orgánica. Es necesario que la solución sea activa a un pH de 7,50 a 8,50, valores de pH del agua de mar, a una temperatura ambiental de unos 24 °C. Esta solución debe prepararse siguiendo las instrucciones del producto que se aplique, con el fin de lograr una concentración de 200 ppm (mg/L). Por último, se enjuagarán con agua limpia. Cuando se utiliza cloro, como éste suele inactivarse con la materia orgánica, es preciso eliminarla previamente. Se recomienda adquirir el cloro granulado como el utilizado en piscina (hipoclorito de calcio o de sodio) pues es más conveniente para su manipulación a bordo. La concentración recomendada de cloro para desinfectar superficies de contacto con alimentos es de unos 100 a 200 ppm (mg/L). Para las dos tipos de soluciones, el tiempo mínimo de contacto para lograr la desinfección es de un minuto y se debe enjuagar bien posteriormente, para evitar que el pescado entre en contacto con estas sustancias<sup>(24; 31; 32; 33; 34 y 35)</sup>.

Por último, algo que al parecer es común en embarcaciones pesqueras, es la presencia de animales domésticos (Foto 9). En uno de los reportes se menciona que un perro tenía acceso a cualquier lugar, inclusive a la parte de la cubierta donde se recibían las capturas, y también donde los pescados eran eviscerados y desangrados, lo que genera que dichos lugares estén expues-

tos a una contaminación adicional por los pelos y excretas de dicho animal<sup>(1)</sup>.



Foto 9. Presencia de animal doméstico en embarcación.

## CONCLUSIONES

Tomando en cuenta que el pescado fresco se altera rápidamente si no es manipulado adecuadamente, se concluye que en las embarcaciones de pesca de media altura evaluadas se detectaron, puntualmente, algunas situaciones higiénico-sanitarias deficientes, que pudieran incidir tanto en la calidad como en la inocuidad de las especies capturadas.

A pesar de que el trabajo que se ejecuta en estos ambientes es complicado, tanto armadores como tripulantes deben hacer énfasis, entre otros, en los siguientes aspectos: enfriar las capturas en el menor tiempo posible, manejar cuidadosamente cada ejemplar, eliminar completamente vísceras y sangre, apartar estos desechos de los lugares donde se colocan los pescados, al igual que limpiar y desinfectar los compartimientos de las lanchas y utensilios utilizados.

Por ello es necesario que la tripulación participante en estas actividades reciba una formación pertinente para que se concientice sobre las consecuencias que acarrea el incumplimiento de las normas de buenas prácticas de manipulación a lo largo de toda la campaña pesquera, incluyendo el acondicionamiento inicial de la embarcación y la descarga y/o comercialización de los productos pesqueros.

## AGRADECIMIENTO

A N Mujica, W Villalobos, D Marcano y M Siachoque, porque a pesar de las dificultades en obtener los permisos requeridos para enrolarse a bordo de las embarca-

ciones pesqueras, lo consiguieron y llevaron a cabo con entusiasmo las tareas previstas. A J Guaiquirián, por las fotografías suministradas. También a J Buitrago y R Valera por la corrección del trabajo y a D Quiñones por la traducción del resumen. **Nota:** Esta es la Contribución N° 412 de la Estación de Investigaciones Marinas de Margarita de Fundación La Salle de Ciencias Naturales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Mujica N, Villalobos W. Manipulación postcaptura en las pesquerías de media altura del municipio Tubores del Estado Nueva (período 2005-2006). Trabajo de grado presentado para optar al título de Tecnología Naval, Mención Navegación y Pesca. Fundación La Salle de Ciencias Naturales; 2006.
- (2) Marcano D, Siachoque M. Evaluación del proceso de enhielamiento del pescado a bordo de la embarcación de pesca artesanal de media altura "FRANK" atracada en el muelle de Juangriego, municipio Marcano, Edo. Nueva Esparta (período 2010). Trabajo de grado presentado para optar al título de Tecnología Naval, Mención Navegación y Pesca. Fundación La Salle de Ciencias Naturales; 2011.
- (3) Iriarte MM. Manipulación post-captura en las pesquerías artesanales de grandes pelágicos en la Isla de Margarita. Fundación La Salle de Ciencias Naturales: Contribución EDIMAR 298; 2002.
- (4) Iriarte L. Embarcaciones, artes y métodos de pesca del estado Nueva Esparta. Venezuela: Fundación La Salle de Ciencias Naturales; 1997.
- (5) González M, Santana J. Control veterinario oficial de los buques pesqueros. *Revista de Tecnología e Higiene de los Alimentos*. 2009; 46(399):79-90.
- (6) Ministerio de Agricultura y Cría (MAC) Servicio Autónomo de los Recursos Pesqueros y Acuícolas (SARPA). Resolución 13: Normas sanitarias para la producción y comercialización de productos pesqueros. Gaceta Oficial de la República de Venezuela 4.689 Extraordinario, febrero 2, 1994.
- (7) Sikorski AE. Tecnología de los productos del mar: Recursos, composición nutritiva y conservación. Zaragoza, España: Editorial Acribia, S.A.
- (8) Connell JJ (1978). *Control de la calidad del pescado*. Zaragoza, España: Editorial Acribia, S.A.; 1994.
- (9) Huss HH. El pescado fresco: Su calidad y cambios de su calidad. Roma, Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. FAO Documento Técnico de Pesca 348. 1998.
- (10) Graham J, Johnston WA, Nicholson FJ. El hielo en las pesquerías. Roma, Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. FAO, Documento Técnico de Pesca 331. 1993.

- (11) Laboratorio de Microbiología. Certificados de Ensayo. Venezuela: Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Campus de Margarita; 2011 y 2011.
- (12) Ministerio de Sanidad y Asistencia Social (MSAS). Resolución SG-018-98. Normas sanitarias de calidad del agua potable. Gaceta Oficial de la República de Venezuela 36.395, febrero 13, 1998.
- (13) Ministerio de Sanidad y Asistencia Social (MSAS). Resolución 15.610. Normas sanitarias para el agua potable. Gaceta Oficial de la República de Venezuela 31.963, abril 15, 1980.
- (14) Valeiras J, Abad E. Manual de ICCAT. Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico. 2006. Disponible en: [http://www.iccat.es/Documents/SCRS/Manual/CH2/2\\_1\\_11\\_3\\_FRI\\_SPA.pdf](http://www.iccat.es/Documents/SCRS/Manual/CH2/2_1_11_3_FRI_SPA.pdf) (Consulta: 04-07-2011).
- (15) Cheftel JC, Cheftel H. Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Volumen I. Zaragoza, España: Edit. Acribia, S.A.; 1980.
- (16) Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Guía de manipulación y conservación del pescado fresco. Gobierno Vasco: Dpto. de Agricultura, Pesca y Alimentación; 2009.
- (17) Thanasansakorn S. Handbook on high value fish handling. 2008. Southeast Asian Fisheries Development Center. Training Department. TD/RES/126. Disponible en: <http://www.seafdec.or.th/library/public/downloads/handbook%20high%20value08.pdf> (Consulta: 08-04-2011).
- (18) Licciardello JJ. Handling whiting aboard fishing vessels. *Mar. Fish. Rev.* 1980; 42(1): 21-25.
- (19) Ramírez-Granados R. Tecnología Pesquera. México, D.F.: Estudios y Difusión Marítimos AC; 1976.
- (20) Garthwaite GA. Refrigeración y congelación del pescado. En: Hall GM Editor. Tecnología del Proceso de Pescado. Zaragoza, España: Editorial Acribia, S.A.; 2001. P. 99-125.
- (21) Mazorra-Manzano MA, Pacheco-Aguilar R, Díaz-Rojas EI, Lugo-Sánchez ME. Postmortem changes in black skipjack muscle during storage in ice. *J. Food Sci.* 2000; 65(5): 774-779.
- (22) Rosinvalli LJ, Baker II D.K. Low temperature preservation of seafoods. A review. *Mar. Fish. Rev.* 1981; 43(4): 1-15.
- (23) ICMSF. El sistema de análisis de riesgo y puntos críticos. Su aplicación a la industria de alimentos. Zaragoza, España: Editorial Acribia, S.A.; 1991.
- (24) Shawyer M, Medina-Pizzali AF. The use of ice on small fishing vessels. Roma, Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. FAO Fisheries Technical Paper 436. 2003.
- (25) Ministerio de Sanidad y Asistencia Social (MSAS). Resolución SG-457-96. Buenas prácticas de fabricación, almacenamiento y transporte de alimentos para consumo humano. Gaceta Oficial de la República de Venezuela 36.081, noviembre 07, 1996.
- (26) Burgess GHO, Cutting CL, Lovern JA, Waterman JJ. El pescado y las industrias derivadas de la pesca. 2ª ed. Zaragoza, España: Editorial Acribia, S.A.; 1987.
- (27) Martínez F, Vendrell J. Implantación del sistema de evaluación de la higiene en las lonjas pesqueras. 1999. Informe Veterinario 203. Departament de Sanitat i Seguretat Social de la Generalitat de Catalunya, Tarragona, España. Disponible en: [http://europa.sim.ucm.es/compludoc/GetSumario?r=/S/9905/11305436\\_1.htm&zfr=0](http://europa.sim.ucm.es/compludoc/GetSumario?r=/S/9905/11305436_1.htm&zfr=0) (Consulta: 05-05-2011).
- (28) Real Decreto 1521. Reglamentación técnico-sanitaria de los establecimientos y productos de la pesca y acuicultura con destino a consumo humano. Boletín Oficial de Estado, España. 201, agosto 8, 1984.
- (29) Gimferrer-Morato N. Higiene en barcos pesqueros. 2011. Revista Consumer. Disponible en: <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/sociedad-y-consumo/>. (Consulta: 23-06-2011).
- (30) Vidal V. Prácticas correctas de higiene para la producción de trucha y para la pesca extractiva. Alimentaria. 2008; 395: 128.
- (31) Sea Grant Extension Program. Procedimientos de control sanitario para el procesamiento de pescados y productos pesqueros. Curso sobre Alianza de HACCP de Pescados y Mariscos. FLSGP-E-00-003. Cap. 2. Condición y limpieza de superficies en contacto con alimentos. Disponible en: [http://nsgl.gso.uri.edu/flsgp/flsgpe0003/flsgpe0003\\_part2.pdf](http://nsgl.gso.uri.edu/flsgp/flsgpe0003/flsgpe0003_part2.pdf). (Consulta: 24-04-2012).
- (32) Backshall P. Code of practice for the west Australian demersal gillnet and longline fishery. 2007. Disponible en: <http://www.fish.wa.gov.au/docs/pub/coPDemersalGillnet/DemersalGillnetCoP.pdf>. (Consulta: 24-04-2012).
- (33) Norma Española UNE 195001. Guía de prácticas correctas de higiene para producción primaria en pesca. 2008. Disponible en: [http://www.cofradiacudillero.com/downloads/ILegislacion/UNE\\_1950012008.pdf](http://www.cofradiacudillero.com/downloads/ILegislacion/UNE_1950012008.pdf). (Consulta: 26-04-2012).
- (34) Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Guía de manipulación y conservación del pescado fresco. 2009. Disponible en: <http://www.euskaki.net/ejgvbiblioteca>. (Consulta: 23-04-2012).
- (35) DGIAAP. Manual de buenas prácticas de manejo abordo para embarcaciones camaroneras. Parte 7. 2010. Disponible en: <http://www.senasica.gob.mx/?doc=17233>. (Consulta: 24-04-2012).

Recibido: 21 de noviembre de 2011 / Aprobado: 03 de mayo de 2012