


**Universidad de San Carlos de Guatemala -USAC-
Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-**

Trabajo de Graduación

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure of a seated man in a red and white robe, likely a saint or scholar, with a halo. Above him is a golden crown with a cross. To the left and right are golden lions. The background is blue with a white shield. The seal is surrounded by a grey border with Latin text: "ORBIS CONSPICUA CAROLINA ACADEMIA COACTEMALENSIS INTER CETERAS".

**Evaluación microbiológica de los medios de almacenamiento
de productos de la pesca no procesados previo a la solicitud de licencia
sanitaria de transporte**

Presentado por:

T. A. Wendy Johanna Calderón Aldana

**Para otorgarle el título de
Licenciada en Acuicultura**

Guatemala, Agosto de 2016

**Universidad de San Carlos de Guatemala -USAC-
Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-**

Trabajo de Graduación

**Evaluación microbiológica de los medios de almacenamiento
de productos de la pesca no procesados previo a la solicitud de licencia
sanitaria de transporte**



Presentado por:

T. A. Wendy Johanna Calderón Aldana

**Para otorgarle el título de
Licenciada en Acuicultura**

Asesor: Lic. Roberto Cáceres Staackmann

Guatemala, Agosto de 2016

Universidad de San Carlos de Guatemala -USAC-
Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-

Consejo Directivo

Presidente	M. Sc. Héctor Leonel Carrillo Ovalle
Secretaria	M. Sc. Kathy Iturbide Dormon
Representantes docentes	M. A. Olga Marina Sánchez Cardona M. Sc. Erick Roderico Villagrán Colón
Representante del Colegio de Médicos Veterinarios, Zootecnistas y Acuicultores	M. Sc. Adrián Mauricio Castro López
Representantes estudiantiles	Lic. Francisco Emanuel Polanco Vásquez T. A. María José Mendoza Arzu

AGRADECIMIENTOS

- A la Universidad San Carlos de Guatemala, por permitirme culminar una gran parte de mi carrera de Licenciatura.
- Al Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-, por brindarme las herramientas necesarias para realizar mi investigación.
- A la Dirección de Inocuidad del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación -MAGA-, por abrirme sus puertas y brindarme el apoyo necesario para culminar un paso gigante en mi carrera que es la investigación.

DEDICATORIA

- Primero, a Dios, por ser la guía de mi vida y siempre mantenerme en el camino de la luz.
- A mi padre Ezbin Calderón, que sé que desde el cielo él me cuida en todo momento, a mi madre Haideé Aldana, porque siempre ha sido mi super-héroe, porque toda la vida ha luchado por nosotras, por ser mi amiga y darme el apoyo que necesito, porque sin importar el momento, horario ni situación, siempre está a mi lado.
- A mi hermana, Ingeniera Andrea Aldana, por ser un gran orgullo y ejemplo de perseverancia en la familia, y a mi sobrina Andrea Jimena, que es un angelito que cada vez que sonrío y me ve me recuerda de la grandeza de Dios.
- A la familia González Bolaños, por aceptarme desde el primer momento, en especial a Erick González, porque ha sido mi apoyo en esta etapa final de mi carrera, por compartir tantos momentos especiales conmigo y a Sebastián porque en muchos momentos me alegra la vida.
- A mis amigos, por compartir muchas locuras a mi lado, en especial a María José Pérez, Vanessa Arita, Thalya López, Diana López y Maritza Revolorio.
- A mi asesor, Licenciado Roberto Cáceres Staackmann, por siempre estar disponible para trabajar con mi trabajo.

RESUMEN

La salud y la vida de las personas dependen en gran parte de la calidad nutricional de los alimentos que consumen diariamente, la cual a su vez depende de la higiene empleada en el manejo de los mismos en toda la cadena productiva, desde el campo hasta la mesa del consumidor (Food and Agriculture Organization [FAO], 2009). Los alimentos insalubres generan un círculo vicioso de diarrea y malnutrición que compromete el estado nutricional de los más vulnerables (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2015). De acuerdo con la FAO, en América Central se identifican predominantemente enfermedades gastrointestinales debidas principalmente a infecciones e intoxicaciones bacterianas y eventualmente parasitarias, las cuales se manifiestan con síntomas de diarrea, dolores de cabeza, vómitos y a veces incluso fiebres (Kopper, y Calderón, 2009).

En nuestro país es necesario tener una licencia sanitaria de transporte (LTS) para poder transportar productos de la pesca de un punto a otro uno de los grandes problemas que se tiene en la inspección de los medios de transporte de los alimentos, es que solamente se realiza visualmente, tanto en vehículos como de los medios (hieleras o recipientes plásticos herméticos), lo que no garantiza la salubridad en los medios.

En la presente investigación evaluó la inocuidad de los medios de almacenamiento para el transporte de productos de la pesca, realizando un análisis microbiológico de superficie, determinando la presencia de coliformes totales y *E. coli* como indicadores de contaminación.

Se tomaron 22 muestras de medios de almacenamiento, teniendo como resultado que, el 95% cumplen con la Norma Europea microbiológica de superficies, presentando menos de 100 UFC/cm², pero un 5% presentó un elevado recuento de microorganismos que los clasifica dentro de la categoría de mediano riesgo, lo que indica que debe implementarse una adecuada limpieza de los medios de almacenamiento de productos de la pesca, por lo que se recomienda implementar controles en la Dirección de Inocuidad que garanticen la inocuidad de los productos que se llevan al consumidor.

Considerando que actualmente los controles microbiológicos de los medios de almacenamiento de productos de la pesca en el Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación (MAGA), se recomienda implementar dichos análisis para la entrega de la licencia sanitaria de transporte.

ABSTRACT

Health and lives of people depend largely on the nutritional quality of the food they consume daily, which in turn depends on the hygiene used in handling the same throughout the production chain, from the field to the consumer table (Food and Agriculture Organization [FAO], 2009). Unhealthy foods generate a vicious cycle of diarrhea and malnutrition compromises the nutritional status of the most vulnerable (World Health Organization [WHO], 2015). According to the FAO, in Central America gastrointestinal diseases due predominantly identified mainly infections and bacterial and eventually parasitic poisoning, which manifest with symptoms of diarrhea, headaches, vomiting and sometimes fever (Kopper, and Calderon, 2009).

In our country it is necessary to have a health license transport (LTS) to transport fishery products from one point to another one of the big problems we have in the inspection of the transport of food, is that only performed visually, both in vehicles and means (coolers or airtight plastic containers), which does not guarantee that the storage medium keep the product free of contaminants.

In order to ascertain whether the means of transport are really suitable for transfer, avoiding contamination of fishery products, this research assessed the safety of themselves, performing microbiological analysis of surface, determining the presence of total coliforms and E . coli pollution indicators.

22 samples of storage media were taken, with the result that 95% meet the microbiological European Standard surfaces, presenting less than 100 cfu / cm², 5% had a high count microorganisms that falls under the medium risk category, indicating that must be implemented proper cleaning of storage media fishery products, so it is recommended to implement controls in the Department of safety to ensure the safety of products that take the consumer.

Whereas currently microbiological controls the storage media fishery products in the Ministry of Agriculture, Livestock and Food (MAGA), is recommended to implement such analyzes for delivery of health transport license.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	01
2.	ANTECEDENTES	03
3.	MARCO TEÓRICO	05
	3.1 Medios de transporte	07
	3.2 Peligros relacionados con el medio de transporte de productos de la pesca	08
	3.3 Limpieza y desinfección	08
	3.4 Condiciones de almacenamiento y utensilios utilizados	09
	3.5 Uso y manejo del hielo	09
	3.6 Formas del hielo	10
	3.7 Transporte de productos de la pesca	13
	3.8 Enfermedades transmitidas por los alimentos	13
	3.9 Contaminación de los alimentos	14
	3.10 Agua contaminada	15
	3.11 Características de las principales toxiinfecciones	15
	3.12 Fuentes de peligro de contaminación	16
	3.13 Coliformes totales	16
	3.14 Coliformes fecales	16
	3.15 <i>Escherichia coli</i>	17
	3.16 Norma de la Unión Europea	17

	3.17 Muestreo Sistemático	18
4	OBJETIVOS	19
5	HIPÓTESIS	20
6	MATERIALES Y MÉTODO	21
	6.1 Materiales	21
	6.2 Método	21
	6.2.1 Ubicación geográfica: Departamento de Guatemala	22
	6.2.2 Definición de variable	22
	6.2.3 Muestreo	22
	6.2.4 Selección de la muestra	22
7	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
8	CONCLUSIONES	33
9	RECOMENDACIONES	34
10	BIBLIOGRAFÍA	35
11	ANEXO	38

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1. Medios utilizados para transportar el producto de la pesca	28
Figura No. 2. Agentes desinfectantes utilizados por los encuestados	29
Figura No. 3. Forma de secado de medios de almacenamiento	30
Figura No. 4. Frecuencia de lavado de medios de almacenamiento	31

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1. Resultados de los análisis microbiológicos de los medios de transporte de productos de la pesca para la determinación de coliformes totales	24
Cuadro No. 2. Resultados de análisis microbiológicos de los medios de transporte de productos de la pesca para la determinación de <i>E. coli</i>	25
Cuadro No. 3. Porcentaje de las muestras de los medios de almacenamiento	26
Cuadro No. 4. Procedencia del producto de la pesca no procesado	26
Cuadro No. 5. Vehículo utilizado para el transporte	27
Cuadro No. 6. Respuesta de encuestados de la manera de lavar sus medios de transporte	29
Cuadro No. 7. Respuestas del lugar que se obtiene el hielo	32

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1. Ventajas y propiedades de uso del hielo para preservar el producto en el almacenamiento	09
Tabla No. 2. Número permisible de colonias de bacterias de coliformes totales y <i>E. coli</i>	18

1. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA), son un problema que debe ser considerado en un ámbito de carácter social, tecnológico, económico, cultural y político. Por ser recurrente en los países en vías de desarrollo, las autoridades, instancias gubernamentales y otras instituciones afines, tanto del sector público como privado, deberían dirigir campañas de vigilancia y asistencia continua a fin de prevenir o corregir situaciones que pueden ser muy peligrosas y que afectan adversamente la salud de la población (FAO, 2009).

La salud y la vida de las personas dependen en gran parte de la calidad nutricional de los alimentos que consumen diariamente, la cual a su vez depende de la buena higiene que estos son sometidos en toda la cadena productiva, desde el campo hasta la mesa del consumidor. Si no se mantiene la calidad/inocuidad en toda la cadena del producto es muy fácil que se contaminen en cualquier parte del proceso (FAO, 2009).

Una de las principales causas de la contaminación del alimento se debe a medidas higiénicas inadecuadas en la producción, preparación y conservación; lo que facilita la presencia y el desarrollo de microorganismos que debido a su actividad y haciendo uso de las sustancias nutritivas presentes en éste, transforman el producto volviéndolo inadecuado para la salud humana. Los microorganismos están presentes en todas las superficies exteriores de los utensilios, en el aire, en el agua, en los alimentos y en las cavidades internas del cuerpo, etc. (Andino, y Castillo, 2010).

Por lo tanto para transportar productos de la pesca en toda la República de Guatemala, es obligatorio poseer una licencia de transporte vigente, generada por la Dirección de Inocuidad del Viceministerio de Sanidad Agropecuario y Regulaciones –VISAR- MAGA- (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación [MAGA], 2007).

Para brindar la licencia de transporte, se debe de presentar el interesado a las oficinas del MAGA con el vehículo limpio y desinfectado, con el medio de transporte, y con todos los requisitos que son solicitados en el formulario 1010 (MAGA, 2007).

El estudio presentó los resultados de recuento microbiológico de los 22 medios de almacenaje que se utilizan para el transporte de productos de la pesca, presentando resultados de coliformes totales y *Escherichia coli*, bacterias que sirven como referencia de contaminación fecal.

2. ANTECEDENTES

Desde el año 1997, el Código de Salud en el artículo 130, le ha delegado la responsabilidad al MAGA, de prevención y control en las etapas de producción, transformación, almacenamiento, transporte, importación y exportación de alimentos naturales no procesados.

El MAGA para poder brindar la licencia sanitaria de transporte de alimentos, realiza una inspección visual del vehículo mediante una lista de cotejo y de los medios de almacenamiento, al salir aceptable, se le brinda la licencia sanitaria de transporte del producto.

Para el transporte de producto fresco y de alimentos transformados de origen hidrobiológico, dentro del territorio nacional, debe cumplirse con lo estipulado en el reglamento para la Inocuidad de los alimentos y enfatizando los siguientes requerimientos:

- Proteger el producto hidrobiológicos evitando la contaminación.
- Los vehículos que transportan producto, deberán tener vigente la Licencia Sanitaria de Transporte.
- El vehículo y los recipientes deben higienizarse antes y después de cada uso.

En un estudio realizado en un supermercado en Argentina llamado Evaluación de riesgo microbiológico en superficies inertes y vivas de manipuladores en áreas de producción de un supermercado del Nordeste Argentino en el año 2006, se analizaron 81 muestras de superficies inertes y vivas, en las cuales el 46% presentaron coliformes totales en actividad operacional en superficies inertes, lo cual indica una mala higiene y deficiencia en los procedimientos operacionales de limpieza, lo cual tiende a contaminar el alimento (Arzú, Peiretti, Rolla, y Roibón, 2006).

En El Salvador, se realizó una investigación sobre la determinación de la calidad microbiológica en superficies internas de refrigeradoras en hogares del área Metropolitana de San Salvador en el 2011,

en la cual 62% no cumplen con la Norma Mexicana la cual se basa en análisis microbiológico de superficies en contacto con alimentos y bebidas.. Indica que no se tiene un buen manejo de limpieza en las superficies que van en contacto directo con los alimentos que se ingieren comúnmente (Alberti, y Hernández, 2011).

En el año 1996 se realizó el problema especial Determinación de Coliformes Fecales en Músculo de Pescado (*Oreochromis sp*) en diferentes expendios de el Mercado La Placita, ubicado en la zona 1 capitalina de Guatemala, en el cual se determinó la presencia de unidades formadoras de colonias –UFC- de bacterias en todos lo medios de cultivos. El 100% de las muestras obtenidas presentaron más de 100 unidades formadoras de colonias de bacterias/gramo, determinando que ninguno de los puestos de expendio presentó condiciones básicas para un manejo adecuado de los productos que se comercializaban, y que la contaminación del pescado fresco por microorganismos en los expendios del mercado se debió al mal manejo del producto (Morales, 1996)

3. MARCO TEÓRICO

Actualmente en Guatemala son 2 ministerios los que controlan la comercialización de alimentos, el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social se encarga de los alimentos procesados y el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación los alimentos no procesados.

De acuerdo al Código de Salud de Guatemala un alimento es todo producto natural, artificial, simple o compuesto, procesado o no, que se ingiere con el fin de nutrirse o mejorar la nutrición, y los que se ingieran por hábito o placer, aun cuando no sea con fines nutritivos (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, 1998).

De acuerdo al artículo 127 del Código de Salud un alimento natural no procesado es el que no ha sufrido modificaciones de origen físico, químico o biológico, salvo las indicadas por razones de higiene o por la separación de partes no comestibles. La definición incluye carnes frescas y congeladas, pescado y mariscos frescos como congelados (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, 1998).

Según el artículo 130 del Código de Salud le da la responsabilidad al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación –MAGA-, de prevención y control en las etapas de producción, transformación, almacenamiento, transporte, importación y exportación de alimentos naturales no procesados (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, 1998).

En el Reglamento para la Inocuidad de los Alimentos, Acuerdo Gubernativo 969-99 del MAGA TÍTULO IV DEL TRANSPORTE DE ALIMENTOS, CAPÍTULO ÚNICO VIGILANCIA Y CONTROL, en su **ARTÍCULO 22 REQUISITOS DEL TRANSPORTE:** Los vehículos de transporte de alimentos, bebidas y materias primas de los mismos, están sujetos al cumplimiento de las disposiciones higiénico-sanitarias, a la inspección sanitaria y deberán ser exclusivos para tal fin, de manera que protejan los productos de contaminantes y

aseguren su correcta conservación en el traslado. Es prohibido el transporte simultáneo o alterno de sustancias tóxicas con alimentos.

ARTÍCULO 23 AUTORIZACIÓN: Previo a su funcionamiento, los vehículos de transporte de alimentos perecederos de alto riesgo, deberán de obtener la licencia sanitaria de transporte extendida por la autoridad competente.

ARTÍCULO 24 RESPONSABILIDAD: Es responsabilidad del propietario del vehículo de transporte de alimentos y del conductor del mismo, cumplir las disposiciones sanitarias sobre la materia.

ARTÍCULO 25 VIGENCIA: Las licencias sanitarias de transporte tendrán un año de vigencia, a partir de la fecha emisión, salvo que por infracciones se resuelva su cancelación.

ARTÍCULO 26 COSTE DE LA LICENCIA SANITARIA DE TRANSPORTE DE ALIMENTOS: El otorgamiento de la licencia sanitaria de alimentos, constituye un servicio cuyo costo será establecido por cada ministerio.

En el TÍTULO VI DE LA INSPECCIÓN Y SUPERVISIÓN SANITARIAS Y TOMA DE MUESTRAS DE ALIMENTOS en su CAPÍTULO II DE LA TOMA DE MUESTRAS DE ALIMENTOS, del reglamento anteriormente mencionado en su **ARTÍCULO 49 OBLIGATORIEDAD:** Los propietarios, administradores o responsables de los establecimientos de alimentos, sean estos procesados o no están obligados a permitir a los funcionarios, inspectores y supervisores autorizados de los Ministerios de Salud y Agricultura según corresponda, la toma de muestras de alimentos y otros relacionados, para fines de control sanitario.

ARTÍCULO 50 DE LA TOMA DE MUESTRAS DE ALIMENTOS: La toma de muestras de alimentos y otros relacionados, se llevará a cabo en la presencia del interesado conforme a los procedimientos establecidos en la normativa sobre la materia, la muestra deberá quedar resguardada en envase/empaque, colocados en ambiente que proteja su integridad y evite su alteración y adulteración.

(MAGA, 2007).

Reglamento Sanitario para el Funcionamiento de Establecimientos de Transformación de Productos Hidrobiológicos, Acuerdo Gubernativo 343-2005, TÍTULO V DEL

ASEGURAMIENTO DE INOCUIDAD Y TRANSPORTE DEL PRODUCTO, CAPÍTULO ÚNICO, **ARTÍCULO 19 TRANSPORTE DE PRODUCTOS HIDROBIOLÓGICOS Y ALIMENTOS HIDROBIOLÓGICOS TRANSFORMADOS:** Para el transporte de productos hidrobiológicos y de alimentos hidrobiológicos transformados dentro del territorio nacional, debe cumplirse con lo estipulado en el Reglamento para Inocuidad de los Alimentos y con los siguientes requerimientos:

- a. Proteger el producto hidrobiológico y el alimento hidrobiológico transformado durante el transporte, para evitar la contaminación.
- b. Los vehículos que transportar producto hidrobiológico y alimento hidrobiológico transformado, deberán tener vigente la licencia sanitaria de transporte.
- c. Los productos hidrobiológicos y alimento hidrobiológico transformado, deberán ser transportados en vehículos con sistemas de refrigeración o con furgón debidamente aislado o en recipientes con tapadera de cierre hermético con suficiente hielo.
- d. El vehículo y los recipientes deben higienizarse antes y después de cada uso.

3.1 Medios de Transporte

El diseño del medio de transporte de alimentos deberá realizarse de manera que se evite la contaminación cruzada la cual es en donde los alimentos entran en contacto directo con sustancias ajenas provocando una contaminación de productos como resultado de transportes simultáneos o consecutivos. Algunos aspectos importantes son la facilidad de limpieza y los revestimientos apropiados.

En las superficies interiores deberán utilizarse materiales apropiados para el contacto directo con los alimentos. Los materiales deberán ser no tóxicos, inertes o por lo menos compatibles con los alimentos que se transporten, y no deberán transferir sustancias a los alimentos ni tener efectos perjudiciales en los mismos (FAO, 2005).

Los medios de almacenamiento deben disponer de un sistema de evacuación del agua procedente del hielo que estará siempre limpio y no obstruido (Ramírez, 2008).

3.2 Peligros relacionados con el medio de transporte de productos de la pesca

Hay que tener cuidado con el material de construcción y revestimientos no idóneos, falta de un dispositivo de cierre/hermeticidad ya que se puede perder la cadena de frío si no se tiene, residuos de cargamentos previos para evitar la contaminación cruzada, residuos de materiales de limpieza y saneamiento.

Cuando proceda, deberá prestarse la debida consideración el empleo exclusivo del medio de transporte de alimentos para un producto alimenticio determinado, no transportar el producto con otros alimentos (FAO, 2005).

3.3 Limpieza y desinfección

Para conseguir una buena limpieza se debe de realizar, como mínimo, lo siguiente:

- Retirar la suciedad visible de la superficie, ya sea a mano, cepillo, etc.
- Enjabonar, es decir, aplicar detergente a la superficie, preferiblemente con agua caliente, para eliminar la grasa y los restos orgánicos adheridos.
- Aclarar la superficie con abundante agua potable, mejor templada. El agua se lleva la suciedad y arrastra los restos de detergente, y de esta forma se favorece la acción posterior del desinfectante.

La desinfección sirve para eliminar los microorganismos. Debe llevarse a cabo siempre después de la limpieza, ya que los restos de suciedad y de grasa protegen a los microorganismos de la acción del desinfectante. Para una desinfección eficaz hay que proceder de la siguiente forma:

- Aplicar el desinfectante por todas las superficies del medio de almacenamiento.
- Aclarar las superficies con abundante agua potable para eliminar cualquier residuo de desinfectante (Gremio de Pescadores de Cataluña, 2008).

3.4 Condiciones de almacenamiento y utensilios utilizados

Los pescados y mariscos, por su alta dosis de agua y proteínas, son los productos más susceptibles a la descomposición, por lo tanto, deben mantenerse refrigerados entre 0°C y 5°C, temperatura en la cual se impide la reproducción y formación de toxinas; además de retardarse la descomposición (National Restaurant Association, 2002).

- Se almacenarán en depósitos plásticos reservados para este uso, con tapa para protegerlos de la contaminación cruzada y olores ajenos al producto.

3.5 Uso y manejo del hielo

El hielo es un medio de preservación o refrigeración, que puede ser fácilmente transportado y usado hasta el lugar que se requiere y en la cantidad necesaria. Este disminuye la temperatura al someterlo a refrigeración; mantiene la humedad en la superficie del producto evitando el fenómeno de la deshidratación; y contribuye al lavado por arrastre de la suciedad superficial del producto (Ramírez, 2008). Pero hay que tener en cuenta siempre que el hielo preserva la calidad del producto 48 horas como máximo (Tabla No. 1).

Tabla No. 1. Ventajas y propiedades del uso de hielo para preservar el producto en el almacenamiento

Ventajas
<ul style="list-style-type: none">• Disminución de la temperatura• Mantenimiento de la humedad• Efecto de lavado
Propiedades
<ul style="list-style-type: none">• Gran capacidad de enfriamiento.• Al derretirse, lo hace a la misma temperatura.• Método portátil de enfriamiento.

- Materia prima para producir hielo se encuentra ampliamente disponible.
- Hielo puede ser un método relativamente económico para preservar el pescado.
- El hielo es una sustancia segura

Fuente: Gremio de Pescadores de Cataluña, 2008.

Para evitar que el hielo pueda suponer una fuente de contaminación debe tenerse en cuenta lo siguiente (Gremio de Pescadores de Cataluña, 2008):

- El hielo debe de hacerse con agua potable.
- El proveedor de hielo debe de estar autorizado y disponer de registro sanitario.
- Hay que manipular el hielo con palas y utensilios de uso exclusivo y limpios.

3.6 Formas de hielo (FAO, 2005)

- Hielo en bloques

Consiste en rellenar moldes de metal con agua y sumergirlos en un baño de salmuera (generalmente cloruro sódico o cálcico) refrigerada a una temperatura muy inferior a la de congelación del agua. Tras varias horas, el agua se congela y los bloques de hielo se sacan de los moldes tras liberarlos por inmersión en agua; finalmente, se almacenan.

Las ventajas principales del hielo en bloques frente a otros tipos de hielo son las siguientes:

- el almacenamiento, la manipulación y el transporte son sencillos y fáciles;
- la tasa de fusión es relativamente baja, por lo que las pérdidas durante el almacenamiento y la distribución son mínimas;
- el hielo es compacto, por lo que se necesita menos espacio de almacenamiento;
- el hielo se puede reducir a partículas de cualquier tamaño necesario, mediante su trituración antes de usarlo;
- la máquina es de diseño robusto y su mantenimiento es sencillo para un ingeniero mecánico competente;

- el hielo puede ser manipulado con facilidad y vendido por bloques.

Las principales desventajas de la producción de hielo en bloques son las siguientes:

- se necesitan períodos de tiempo largos para completar la congelación del agua en los moldes (de 8 a 36 h para bloques de 12 a 140 kg);
 - conlleva altos costos de mano de obra y las operaciones requieren atención continua;
 - no es un proceso automático ni continuo y se tarda bastante en empezar a producir hielo desde su puesta en marcha;
 - las instalaciones ocupan más espacio que las modernas máquinas de hielo automáticas;
 - se necesitan salmueras con tratamientos adecuados para reducir la corrosión del equipo; se debe triturar el hielo antes de usarlo.
- Hielo en escamas

Este tipo de hielo pequeño se fabrica rociando o vertiendo agua sobre una superficie refrigerada, que habitualmente tiene forma de cilindro o tambor. El agua se congela sobre la superficie formando capas delgadas de hielo (de 2 a 3 mm de espesor). Una cuchilla retira el hielo sub-enfriado, que se fragmenta en pequeños trozos semejantes a esquirlas de cristal. Normalmente, estos trozos de hielo caen desde el tambor directamente a un compartimento refrigerado para su almacenamiento. El cilindro refrigerado puede girar en un plano vertical u horizontal.

Las principales ventajas del hielo en escamas son las siguientes:

- El hielo en escamas tiene una superficie de intercambio de calor mayor que casi todos los demás tipos de hielo y, por lo tanto, la transferencia de calor entre el pescado y el hielo se produce con mayor rapidez y eficacia.
- Debido a que el hielo en escamas está ligeramente subenfriado (entre -5 y -7 °C), puede ceder 83 kcal por kg al fundirse transformándose en agua; por consiguiente, puede extraer un poco más de calor que otros tipos de hielo cuya temperatura es de 0 °C (80 kcal por kg).

- Resulta fácil de almacenar y manipular cuando se dispone de un recipiente termoaislado, subenfriado (-5 °C) y debidamente diseñado para su almacenamiento.
- La máquina es pequeña y compacta, y requiere menos espacio que las de hielo en bloques.
- La fabricación de hielo comienza al poco tiempo de poner la máquina en marcha, lo que casi permite la fabricación de hielo «a petición».
- El hielo puede usarse inmediatamente después de su fabricación (no es necesario triturarlo).

Sin embargo, el hielo en escamas tiene ciertas desventajas frente al hielo en bloques. Por ejemplo:

- La máquina es menos robusta y más compleja, y se necesitan ingenieros cualificados para su mantenimiento.
 - Debido a su mayor superficie, el hielo en escamas se funde más rápidamente.
 - A igual peso, el hielo en escamas requiere mayor espacio de almacenamiento.
 - El hielo producido ha de ser pesado antes de su venta, en lugar de ser vendido por unidades.
- Hielo fundente

El hielo fundente es una mezcla fluida de cristales de hielo en agua. El hielo se forma por congelación de los cristales a partir de una salmuera poco concentrada en un intercambiador de calor tubular, también llamado intercambiador de calor de superficie raspada. El agua se congela formando diminutos cristales de forma redonda o elíptica (con un diámetro de 0,2 a 1,3 mm aproximadamente) en la superficie del tubo interior y un transportador de tornillo giratorio lleva los cristales del intercambiador de calor a un depósito de almacenamiento con agua. La mezcla de hielo y agua resultante (hielo fundente) se puede bombear desde los depósitos de almacenamiento mediante tuberías o mangueras a la zona de enfriamiento del pescado o directamente a un recipiente termo-aislado. La densidad y fluidez del hielo fundente se pueden ajustar regulando la cantidad de agua añadida, de modo que se puede adaptar a distintos usos.

Las ventajas declaradas del uso de hielo fundente para enfriar pescado son las siguientes

- Gracias a su mayor capacidad de transferencia de calor, asegura un enfriamiento más rápido y uniforme del pescado hasta una temperatura de 0 °C o inferior.
- Proporciona un mejor contacto del hielo con la superficie del pescado sin grietas ni daños por aplastamiento.
- Se afirma que la contaminación del hielo se reduce significativamente gracias a que el sistema formado por la máquina de hielo y el depósito está diseñado como un conjunto herméticamente cerrado.
- El hielo se puede bombear directamente a donde haga falta, por lo que se elimina la necesidad de disponer de espacio para su almacenamiento.

3.7 Almacenamiento y el transporte de productos de la pesca (Gremio de Pescadores de Cataluña, 2008):

- El pescado se debe mantener en hielo. Hay que ir añadiendo hielo a medida que se vaya derritiendo y evitar que el agua del hielo derretido moje el producto.
- Durante el almacenamiento deben mantenerse en todo momento el orden y la correcta disposición, para evitar que el producto se contamine.

En cuanto al transporte:

- La cadena de frío debe mantenerse en todo momento.
- Los vehículos destinados al transporte de productos de la pesca no se pueden utilizar para otras cargas si estas pueden suponer una fuente de contaminación.

3.8 Enfermedades Transmitidas por los Alimentos

Las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA) son un problema que debe ser considerado en un ámbito de carácter social, tecnológico, económico, cultural y político. Por

ser un problema recurrente en los países en vías de desarrollo, las autoridades e instancias gubernamentales y otras instituciones afines, tanto del sector público como privado, deberían dirigir campañas de vigilancia y asistencia continua a fin de prevenir o corregir situaciones que pueden ser muy peligrosas y que pueden afectar adversamente la salud de la población (FAO, 2009).

Las ETA pueden generarse a partir de un alimento o de agua contaminada. Son llamadas así porque el alimento actúa como vehículo de transmisión de organismos dañinos y sustancias tóxicas (Canal Comunidad, 2010).

Estas enfermedades se desarrollan principalmente en el tracto intestinal, presentan síntomas como dolores abdominales, diarrea y vómito. Son causadas por la ingestión de alimentos que contienen cantidades considerables de bacterias patógenas o de productos tóxicos que se generan por el crecimiento o duplicación de estas (Martínez, 2004).

Las infecciones causadas por ETAs pueden producir diarreas, que son el segundo problema en importancia como causa de muerte entre lactantes y niños, después de la neumonía. Igualmente está en la segunda posición entre las enfermedades infecciosas, después de las infecciones respiratorias agudas (FAO, 2009).

3.9 Contaminación de los alimentos

La contaminación microbiana de los alimentos, es la presencia de microorganismos, algunos pueden ser patógenos y producir infecciones o ser causantes de intoxicaciones (toxicógenos) y otros saprofitos que estos pueden llegar a ser beneficiosos o inocuos (Tejada, 2007).

Un alimento seguro es aquel que no causa problema alguno a la persona que lo consuma, especialmente cuando el alimento es preparado, almacenado y/o de acuerdo al uso que se le pretenda dar (Ramírez, 2008).

Los alimentos pueden ser sustratos de los microorganismos, en la mayoría de los casos utilizan los alimentos como fuente de nutrientes para su crecimiento, hecho que puede causar su alteración (Frazier, 1994).

3.10 Agua Contaminada

El agua se contamina, principalmente a que todos los desechos llegan a lagos, ríos y finalmente al mar. Por lo tanto, esta agua contaminada acarrea millones de microbios, que podemos ingerir directamente si no se le ha dado el tratamiento adecuado para hacerla potable; por ello es considerada como el vehículo más importante de contaminación para los alimentos (Martínez, 2004).

Las principales fuentes de contaminación del agua a nivel nacional son: la agricultura, con sus desechos químicos, la descarga industrial sin tratamiento de aguas y actividades domésticas y comerciales (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente [IARNA], 2012).

3.11 Características de las principales toxi-infecciones

Las infecciones o intoxicaciones alimentarias de origen microbiano son procesos morbosos de carácter principalmente gastroentérico agudo, con una sintomatología tóxica característica e importante, que aparecen de modo radical después de la ingestión de alimentos contaminados por microorganismos o metabolitos elaborados por ellos, y tienen un período de incubación relativamente corto. Los datos epidemiológicos muestran como *Clostridium botulinum*, *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* sp, *Bacillus cereus* y *Escherichia coli*, entre otros, se convierten en la causa de la mayoría de los cuadros de enfermedades que se producen (Alberti, y Hernández, 2011).

3.12 Fuentes de peligro de contaminación

Existen diferentes fuentes de contaminación en un alimento:

1. El alimento como tal: en este grupo se encuentran los alimentos crudos de origen animal como carnes, aves, pescados y leches; verduras y frutas frescas; alimentos ya preparados; alimentos enlatados una vez ya abiertos, y alimentos congelados, después que se descongelan.
2. El hombre.
3. Equipos y utensilios sucios e infectados: de allí la importancia de hacer un lavado y desinfección adecuados de los mismos, utilizando las concentraciones adecuadas de detergentes y desinfectantes específicos para cada tipo de utensilio.
4. Contaminación cruzada.
5. El ambiente.
6. Proliferación microbiana: la proliferación indica el aumento de la población microbiana causada por diversos factores, tales como: la temperatura, el tiempo y tipo de alimento (Tejada, 2007).

3.13 Coliformes totales

Este grupo de bacterias pertenece a la familia *Enterobacteriaceae*, se caracterizan porque fermentan la lactosa, con producción de gas a 35 – 37° C en 48 horas, son bacilos gram negativos, no formadores de esporas, de vida libre y se transmiten por malos hábitos de manipulación de los alimentos. El uso del recuento de coliformes como indicador, requiere un amplio conocimiento del proceso que el alimento ha sufrido en su producción, procesamiento, distribución, etc. (Andino, y Castillo 2010).

3.14 Coliformes fecales

Bacterias coliformes que fermentan la lactosa, con producción de gas a una temperatura de 44 a 44,5°C ± 0,2, de vida libre y se transmiten por malos hábitos de manipulación en los

alimentos. En este grupo se incluye el 90% de las colonias de *E. coli* y algunas cepas de *Enterobacter*, *Citrobacter* y *Proteus*. En el género *Enterobacter* están dos grupos importantes el de *Salmonella* y el de *Shigella*. Su presencia en el alimento brinda información sobre las condiciones higiénicas del producto y la eventual presencia de patógenos (Andino, y Castillo, 2010).

3.15 *Escherichia coli*

Es un bacilo corto gram negativo que se encuentra clasificado dentro de la familia *Enterobacteriaceae* (bacterias entéricas), existe como comensal en el intestino delgado de humanos y animales. Sin embargo, hay algunas cepas de *E. coli* patógenas que provocan enfermedades diarreicas. Estas se clasifican con base en las características que presentan sus factores de virulencia únicos, cada grupo provoca la enfermedad por un mecanismo diferente (Camacho et al, 2009).

Este grupo de bacterias se encuentra constituido por las siguientes cepas: *E. coli* enterotoxigénica (ETEC), *E. coli* enteropatógena (EPEC), *E. coli* enterohemorrágica (EHEC), *E. coli* enteroinvasiva (EIEC), *E. coli* enteroagregativa (EAEC) y *E. coli* enteroadherente difusa (DAEC). Existen otras cepas que no han sido perfectamente caracterizadas; de las cepas anteriores, las 4 primeras están implicadas en intoxicaciones causadas por el consumo de agua y alimentos contaminados (Camacho, 2009).

3.16 Norma de la Unión Europea

La normalización surge de la cooperación voluntaria entre la industria, las empresas, las administraciones públicas y las demás partes interesadas (comunidades de investigadores, organizaciones de consumidores, agentes sociales y medioambientales, etc.) (Tabla No. 2), la siguiente norma tiene como máximo permisible 100UFC7cm².

Tabla No. 2. Número permisible de colonias de bacterias de Coliformes totales y *E. coli*

N° de Organismos	Interpretación
< 1 colonia / cm 2	Excelente
De 2 a 10 colonias / cm 2	Bueno
11 ó más colonias / cm 2	Limpiar la superficie inmediatamente

EN RELACIÓN AL NIVEL	
Nivel	N° ufc/100 cm 2
Muy bajo riesgo	< 10
Riesgo moderado	>10 < 100
Alto nivel de riesgo	> 100 < 1000
Muy alto nivel de riesgo	>1000

Fuente: European Standard CEN/TC 243/W G2, 1993.

3.17 Muestreo Sistemático

El muestreo utilizado en la investigación es el muestreo sistemático el cual es una variante del muestreo aleatorio simple. Se ordenan previamente los individuos de la población; después se elige uno de ellos al azar, a continuación, a intervalos constantes, se eligen todos los demás hasta completar la muestra.

4. OBJETIVOS

Objetivo general

- Evaluar la sanidad de los medios de almacenamiento de productos de la pesca no procesados de transportistas que solicitan Licencia Sanitaria de Transporte.

Objetivo específico

- Identificar y cuantificar la presencia de coliformes totales y *E. coli*. en medios de almacenamiento de productos de la pesca no procesados previo a otorgar la Licencia Sanitaria de Transporte.
- Conocer la técnica utilizada por los usuarios para limpiar y desinfectar los medios de almacenamiento mediante una encuesta.
- Proponer a la autoridad competente los alcances de la investigación.

5. HIPÓTESIS

Los medios de almacenamiento de productos de la pesca no procesados, cumplen su función manteniendo la inocuidad de los alimentos.

6. MATERIALES Y MÉTODO

6.1 Materiales

Institución de apoyo:

Laboratorio de Inocuidad de los Alimentos del MAGA ubicado en el kilómetro 22 carretera al Pacífico.

Materiales equipos

- a. Encuestas
- b. Medios de transporte de productos hidrobiológicos de la pesca y acuicultura.
- c. Plantilla Estéril de cartón
- d. Bolsas estériles, con Sponge stick.
- e. Hielera
- f. Hielo
- g. Guantes Estériles
- h. Bata
- i. Placas Petri Film de *E. coli*.
- j. Refrigerador
- k. Incubadora
- l. Pipeta 100mL
- m. Libreta de apuntes
- n. Lapicero
- o. Marcador

6.2 Método

Se realizó un análisis microbiológico a 22 medios de almacenamiento utilizados para el almacenamiento en el transporte de productos de la pesca y acuicultura.

6.2.1 Ubicación geográfica: Departamento de Guatemala

Dirección de Inocuidad, MAGA, se encuentra ubicada en la 7a. Avenida, 12-90 zona 13, Edificio Monja Blanca en la ciudad de Guatemala, Departamento de Guatemala; a una altitud de 1530 msnm y con temperatura promedio mínima de 15.4 °C y una temperatura máxima promedio de 25.9 °C con una precipitación pluvial de 1450 mm /año y humedad relativa de 77%.

6.2.2 Definición de variable:

Se analizaron los medios de almacenamiento (hieleras, recipientes herméticos) que se utilizan para el transporte de los productos hidrobiológicos.

6.2.3 Muestreo

6.2.4 Selección de la muestra:

Para seleccionar la muestra se realizaron los siguiente pasos:

6.2.4.1 Paso 1

Para obtener el número de muestras a analizar se realizó un promedio de las licencias sanitarias de transporte emitidas en los meses de febrero, marzo y abril, 15, 12 y 17 respectivamente del año 2015 (Criterio de experto).

$$\text{Prom} = (15+12+17) = 44/3 = 15$$

6.2.4.2 Paso 2

Después de obtener el promedio de las muestras de los tres meses se determinó que se analizarían 22 muestras en los meses de junio, julio y agosto con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \cdot p \cdot q}{\frac{(N-1) \cdot (ME)^2}{Z^2} + p \cdot q}$$

$$n = \frac{44 * (0.5)(0.5)}{\frac{(44)(0.15)(0.15)}{1.96 * 1.96} + (0.5)(0.5)} = 22 \text{ Muestras}$$

Para la determinación de los intervalos de toma de muestras, se aplicó la siguiente fórmula: $K = N/n$. en donde **K** son los intervalos, **N** la suma de las licencias de los meses de febrero, marzo y abril y **n** las muestras a analizar.

Obteniendo como resultado que cada dos medios de transporte se tomaba una muestra.

$$K = 44/22 = 2$$

Para realizar el muestreo de la superficie de los medios de almacenamiento se realizaron los siguientes pasos:

- Se realizó al usuario una entrevista para verificar la manera de limpiar y desinfectar su medio de transporte.
- Se humedeció la esponja en el caldo diluyente ya incorporado en la bolsa esterilizada.
- Se colocó la plantilla en área a muestrear.
- Se frotó el área de la plantilla esterilizada.
- Se insertó la esponja dentro de la bolsa esterilizada.
- Se identificaron cada una de las muestras con fecha, hora, número de muestra, nombre de quien toma la muestra.
- Se refrigeraron las muestras
- Se transportaron al laboratorio de inocuidad del MAGA para la siembra.
- Se sembraron las muestras en medios de cultivo Petrifilm de Coliformes 3M.
- Se incubaron las muestras a 37°C por 24 horas.
- Se observó en cada medio de cultivo el crecimiento bacteriano, anotando los resultados obtenidos.
- Posteriormente los resultados obtenidos fueron analizados, para determinar el cumplimiento de la norma de inocuidad.

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De los resultados del muestreo de superficies de medios de almacenamiento se evaluó la presencia de coliformes totales, obteniendo un crecimiento en el 100% de las muestras. De los cuales el 95% cumple con la Norma Europea CEN/TC 243/W G2 que permite hasta 100 UFC/cm² (Cuadro No. 1).

A pesar de que se evidencia crecimiento microbiano; este no alcanza los límites críticos para causar algún tipo de deterioro del producto, sin embargo en los muestreos de higiene realizados a los medios de transporte, se determinó que el 91% presenta crecimientos superiores a 11 UFC/cm², debiendo realizar como acción correctiva la limpieza inmediata; ya que al obtener resultados dentro de un rango >10 y <100 UFC/cm² se considera que la superficie se encuentra en un estado de riesgo moderado según la Norma Europea, por lo que recomienda evaluar la técnica de desinfección para reducir la carga bacteriana. Las causas del crecimiento bacteriano sobre las superficies pueden deberse a la fuente de agua, formas de lavado y desinfección, secado, entre otros.

Cuadro No. 1. Resultados de análisis microbiológicos de los medios de transporte de productos de la pesca para la determinación de Coliformes totales

Muestra	Coliformes totales UFC/cc	Cumple la norma ¹	Muestra	Coliformes totales UFC/cc	Cumple la norma ¹
1	35	Sí	12	35	Sí
2	22	Sí	13	18	Sí
3	28	Sí	14	120	No
4	35	Sí	15	22	Sí
5	64	Sí	16	29	Sí
6	26	Sí	17	35	Sí
7	18	Sí	18	0	Sí
8	38	Sí	19	41	Sí
9	18	Sí	20	40	Sí
10	22	Sí	21	40	Sí
11	19	Sí	22	15	Sí

Fuente: Trabajo de campo, 2015.

¹ Norma Unión Europea (hasta 100 UFC/cc)

Se evidenció la presencia de *E. coli* en el 18.18 % de los medios de transporte, los cuales se encuentran en un nivel alto de riesgo, de igual manera el 18.18% de las muestras analizadas se encuentran en un nivel de muy bajo riesgo según los estándares de la Norma Europea, lo que revela una buena técnica de desinfección de superficies; el 63.64% restante de las también evidenció el crecimiento microbiano el cual no alcanzó los límites críticos para causar algún tipo de deterioro del producto ya que se encontraban en un riesgo moderado (Cuadro No. 2).

Cuadro No. 2. Resultados de análisis microbiológicos de los medios de transporte de productos de la pesca para la determinación de *E. coli*

Muestra	<i>E.coli</i> UFC/cc	Cumple la norma ¹	Muestra	<i>E.coli</i> UFC/cc	Cumple la norma ¹
1	10	Sí	12	10	Sí
2	20	Sí	13	150	No
3	60	Sí	14	0	Sí
4	100	Sí	15	30	Sí
5	100	Sí	16	0	Sí
6	150	No	17	120	No
7	30	Sí	18	0	Sí
8	70	Sí	19	10	Sí
9	0	Sí	20	200	No
10	40	Sí	21	100	Sí
11	20	Sí	22	30	Sí

¹ Norma Unión Europea (hasta 100 UFC/cc)

Fuente: Trabajo de campo, 2015.

En base a la carga bacteriana observada de coliformes totales y *E. coli* se puede evidenciar un riesgo moderado en el transporte de los productos de la pesca, por lo que es necesario identificar los posibles vectores de contaminación, para llegar a un nivel de excelencia que exige la norma (Cuadro No. 3).

Cuadro No. 3. Porcentaje de las muestras analizadas de los medios de almacenamiento

	Cumple	No cumple
Coliformes totales	95%	5%
<i>E. coli</i>	81.82%	18.18%

Fuente: Trabajo de campo, 2015.

Para evaluar las técnicas de limpieza y desinfección de los medios de transporte se realizó una encuesta a transportistas la cual estaba conformada con 14 preguntas directas los resultados de la misma fueron los siguientes:

En la encuesta se determinó que el 54.5% de los productos de la pesca y acuicultura no procesados provienen del departamento de Escuintla, seguido por los departamentos de Jutiapa y Retalhuleu con un 9.1% respectivamente (Cuadro No. 4).

Cuadro No. 4. Procedencia del producto de la pesca no procesado

Lugar	Frecuencia	Porcentaje
Escuintla	12	54,5
Jutiapa	2	9,1
Retalhuleu	2	9,1
Suchitepéquez	1	4,5
Izabal	1	4,5
Zacapa	1	4,5
Sololá	1	4,5
San Marcos	1	4,5
Santa Rosa	1	4,5
Total	22	100,0

Fuente: Trabajo de campo, 2015.

El 95.5% de las personas encuestadas utilizan vehículos tipo pick up los cuales no son utilizados únicamente para el transporte de productos de la pesca y acuicultura, pudiendo ser este un vector de contaminación hacia los mismos (Cuadro No. 5).

Cuadro No. 5. Vehículo utilizado para el transporte

Vehículo	Personas	Porcentaje
Pickp	21	95,5
Otro	1	4,5
Total	22	100,0

Fuente: Trabajo de campo, 2015.

El reglamento de Inocuidad de los alimentos Acuerdo Gubernativo 969-99 del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, establece que la forma adecuada para el transporte de productos de la pesca no procesados se debe realizar en recipientes herméticos con tapadera dentro de los cuales encontramos que un 27.3% de los usuarios encuestados utilizan hieleras y el 31.82% utilizan otro tipo de recipientes (Figura No. 1) entre los cuales se pueden mencionar depósitos de plástico, los cuales son cubiertos con plástico tipo nylon amarrado con una red, lo cual permite que el producto entre en contacto con el aire y otros contaminantes externos.

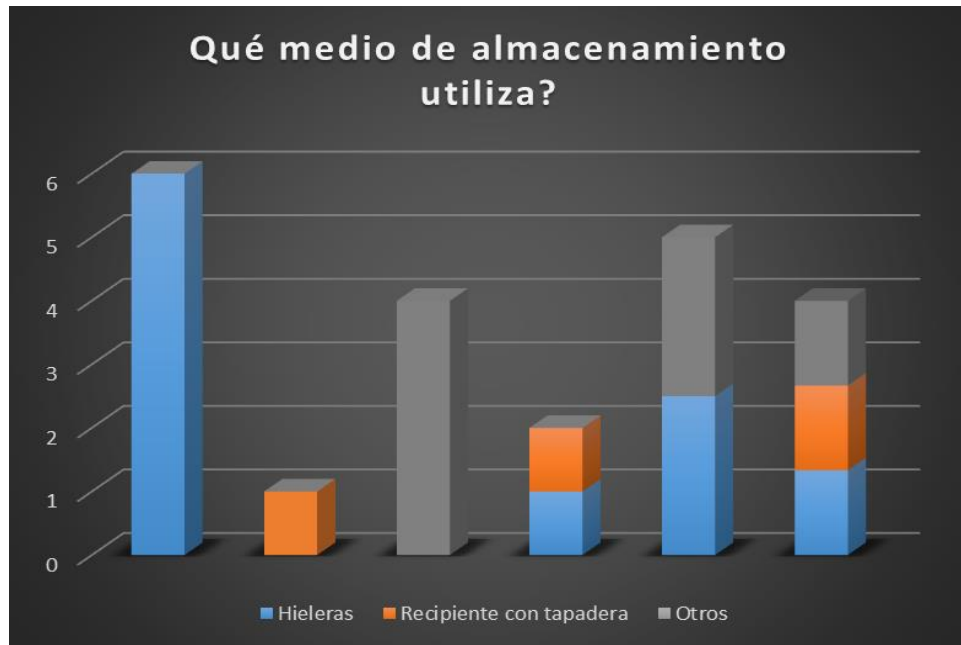


Figura No. 1. Medios utilizados para transportar el producto de la pesca (Trabajo de campo, 2015)

La limpieza y la desinfección de los medios es un punto importante y crítico si no se realiza de la forma adecuada, los recipientes por ser en donde se almacena el producto que pueden traer contaminación. Además debe ser mantenida siempre en buenas condiciones de orden, limpieza y desinfección (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2004).

Limpieza:

El 36.4% de los encuestados únicamente utilizan agua para la limpieza y el 63.6% de las personas agua y jabón para la limpieza de sus medios; el agua es proveniente del grifo, esto podría indicar un punto de contaminación para el producto (Cuadro No. 6). El procedimiento de limpieza que debe realizarse previamente a los medios de almacenamiento debe ser con agua fría o caliente para retirar residuos, luego aplicar detergente y su posterior enjuague (Martín, 2004).

Cuadro No. 6. Respuestas de encuestados de la manera de lavar sus medios de transporte

M	Número de personas	Porcentaje
Agua	8	36,4
Agua y jabón	14	63,6
Total	22	100,0

Fuente: Trabajo de campo, 2015

La desinfección representa un aspecto esencial de la lucha contra las enfermedades bacterianas, permiten garantizar la salubridad y la inocuidad de los alimentos. La minuciosidad de la limpieza que precede la desinfección es el factor más importante en la eficacia de las operaciones de desinfección (OPS, 2004). El 77.27% de los encuestados realizan adecuadamente la desinfección, utilizan cloro para sanitizar sus medios de almacenamiento y el 22.73% no realizan ningún tipo de desinfección de superficies (Figura No. 2).

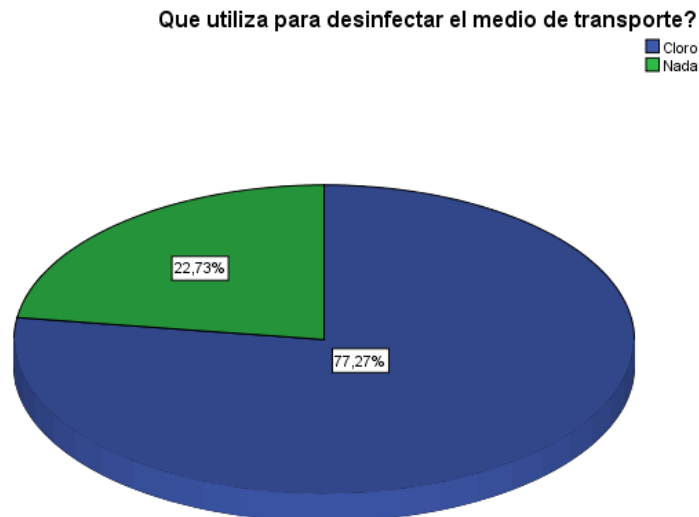


Figura No. 2. Forma de secado de medios de almacenamiento (Trabajo de campo, 2015)

El propósito del secado, es la eliminación de posibles charcos y zonas húmedas que hayan quedado, al objeto de no dejar agua a disposición de los microorganismos evitando así su crecimiento (Martín, 2004). El 86.4% de las personas encuestadas secan su medio de almacenamiento al sol permitiendo el desarrollo de colonias bacterianas y el 14.64% realizan el secado con toalla de papel o con un paño de tela (Figura No. 3).

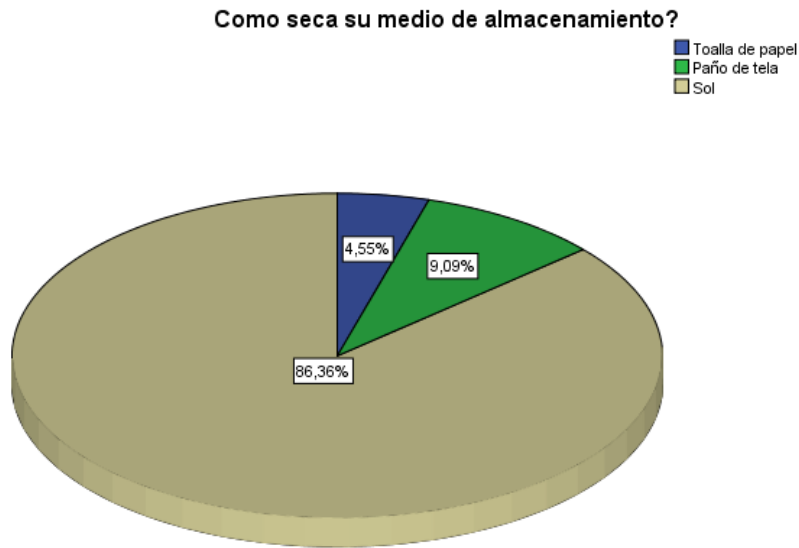


Figura No. 3. Forma de secado de medios de almacenamiento (Trabajo de campo, 2015)

Los medios de almacenamiento se deben de lavar y desinfectar antes y después de transportar el producto, el 72.73% indicó lavar el medio solamente después de transportar (Figura No. 4). Se debe realizar dicha acción para evitar contaminación del producto y evadir posibles ETA.

Con que frecuencia lava y desinfecta su medio de almacenamiento?

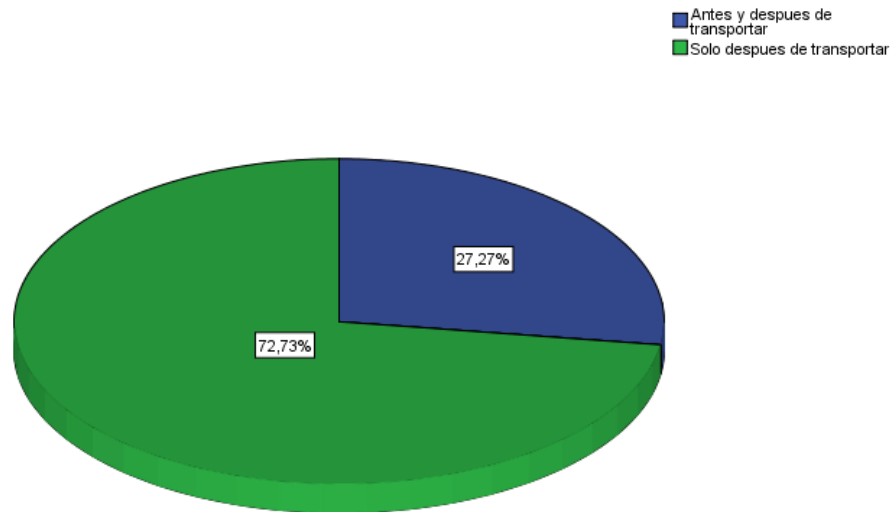


Figura No. 4. Frecuencia de lavado de medios de almacenamiento (Trabajo de campo, 2015)

El 81.8% compran hielo a terceros por lo cual no tienen la certeza de una fabricación adecuada y el 18.2% lo fabrican ellos mismos (Cuadro No. 7). Esta es una fuente de contaminación muy común que no se debe de pasar por alto ya que es el que se utiliza para el almacenamiento del producto de la pesca durante el transporte.

El hielo debe ser elaborado a partir de agua potable y una vez fabricado, se tendrá mucho cuidado en su manipulación para evitar la contaminación con recipientes, utensilios o las manos del manipulador.

Es frecuente que el hielo sea manejado en forma indebida permitiendo su contacto con el suelo, con recipientes sucios, tomándolo con las manos o con utensilios como palas sucias, prácticas que siempre deben ser evitadas por el manipulador (OPS, 2004).

Cuadro No. 7. Procedencia del hielo utilizado por los usuarios.

De dónde obtiene el hielo	Frecuencia	Porcentaje
Fabricación casera	4	18,2
Compra a terceros	18	81,8
Total	22	100,0

Fuente: Trabajo de campo, 2015

8. CONCLUSIONES

- Los medios de almacenamiento utilizados para el transporte de productos de la pesca revelaron la presencia de coliformes totales y *E. coli* pero estos se encuentran dentro de los criterios y límites aceptados para superficies, según lo establecido por la Norma Europea CEN/TC 243/W G2.
- El 95% de las muestras tomadas a los medios de almacenamiento para el transporte de productos de la pesca cumplen con la norma, ubicándose en una escala de moderado riesgo por la carga bacteriana de coliformes totales y *E. coli*, por lo cual se deben de implementar medidas de higiene y desinfección más eficientes para disminuir la carga bacteriana a un bajo riesgo.
- La técnica de limpieza y desinfección que predomina entre los usuarios es el lavado de los medios de almacenamiento con agua, jabón y la desinfección se realiza con hipoclorito de sodio (cloro), secándolos únicamente en exposición al Sol.

9. RECOMENDACIONES

- Implementar un sistema de monitoreo microbiológico a los medios de almacenamiento en el momento de realizar la inspección sanitaria de transporte.
- Llevar a cabo inspecciones periódicas de los medios de almacenamiento de productos de la pesca para realizar acciones futuras en pro de la salud humana.
- Capacitar a transportistas, vendedores y personas interesadas sobre buenas prácticas de limpieza y desinfección para el medio de almacenamiento y el manejo de los productos de la pesca en épocas secas y lluviosas.
- Llevar un control de la cantidad de medios de almacenamiento que cada persona tienen a la hora de emitir la licencia sanitaria de transporte.
- Aplicar las sanciones existentes, para garantizar la adecuada higiene de los medios de almacenamiento para garantizar a la población un producto de calidad.
- Se considera necesario que el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación tome las medidas necesarias para garantizar el adecuado transporte de los productos de la pesca, velando por el cumplimiento de las normas establecidas en el reglamento, además de implementar dentro del protocolo la realización del análisis microbiológico así como la capacitación constante de los transportistas y supervisión de estos.
- Solicitar un Acuerdo Ministerial al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación en coordinación con el Ministerio de Salud en donde se establezcan las acciones correspondientes para la limpieza y desinfección adecuada de los medios de almacenamiento de productos de la pesca procesados y no procesados.

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Alberti Arroyo, C. L., Hernández Ayala, M., N. (2011). *Determinación de la calidad microbiológica de superficies internas de refrigeradores en hogares del área metropolitana de San Salvador*. Tesis Licenciatura en Química y Farmacia. Universidad de El Salvador.
2. Andino, F, y Castillo. Y. (2010). *Microbiología de los alimentos: Un enfoque práctico para la inocuidad alimentaria*. Nicaragua: Universidad Nacional de Ingeniería.
3. Arzú, O., Peiretti, H., Rolla, R., y Roibón, W. (2006). *Evaluación de riesgo microbiológico en superficies inertes y vivas de manipuladores en áreas de producción de un supermercado del Nordeste Argentino*. Argentina: Universidad Nacional del Nordeste
4. Camacho, A., Giles, M., Ortégón, A., Palao, M., Serrano, B., y Velázquez, O. (2009). *Técnicas para el análisis microbiológico de alimentos*. (2^a ed.). México: Facultad de Química de la UNAM.
5. Canal Comunidad. (2010). *Enfermedades transmitidas por alimentos* [en línea]. Recuperado mayo 4, 2015, de <http://www.panalimentos.org/comunidad/educacion1.asp?id=67>
6. Comité Europeo de Estandarización, 1993, [en línea]. Recuperado septiembre 24, 2015, de <https://standards.cen.eu/dyn/www/f?p=CENWEB:6:::NO::>
7. Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos. (2008). *Manual de buenas prácticas de manejo y aseguramiento de la calidad de productos pesqueros*. Ecuador: Autor.
8. Dirección General de Salud Ambiental [DIGESA]. (s.f.). *El examen microbiológico de superficies en relación con alimentos y bebidas*. Lima, Perú: Autor.

9. Food and Agriculture Organization [FAO]. (2005). *El uso del hielo en pequeñas embarcaciones de pesca*. Roma.
10. Food and Agriculture Organization [FAO]. (2009). *Enfermedades transmitidas por alimentos y su impacto socioeconómico*. Roma: División de Infraestructura Rural y Agroindustrias de la FAO.
11. Frazier, W. (1994). *Microbiología de los alimentos*. (4ª ed.). Zaragoza, España: Acribia.
12. Galápagos, C. d. (2008). Manual de buenas prácticas de manejo y aseguramiento de la calidad de productos pesqueros. España.
13. Gremio de Pescadores de Cataluña. (2008). *Guía de las prácticas correctas de la higiene* [en línea]. Recuperado marzo 9, 2016, de https://www.gencat.cat/salut/acsa/html/es/dir3230/pdf/guia_peix_cast.pdf
14. Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente [IARNA]. (2012). Agua en Guatemala [en línea]. Recuperado febrero 14, 2016, de http://www.infoiarna.org.gt/guateagua/subtemas/2/2_4.htm
15. Kopper, G., Calderón, G., Schneider, S., Domínguez, W., y Gutiérrez, G. (2009). FAO. *Enfermedades transmitidas por alimentos y su impacto socioeconómico* [en línea]. Recuperado diciembre 13, 2015, de <http://www.fao.org/3/a-i0480s.pdf>
16. Martínez, B. (2004). *El manejo higiénico de los alimentos*. México: Limusa.
17. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación [MAGA]. (2007). *Dirección de Inocuidad de los Alimentos no Procesados* [en línea]. Recuperado febrero 12, 2016, de http://visar.maga.gob.gt/?page_id=58
18. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. (1998). *Código de salud* [en línea]. Recuperado febrero 12, 2016, de <http://www.iadb.org/Research/legislacionindigena/leyn/docs/GUA-Decreto-90-97-Codigo-Salud.htm>
19. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, y Centro Nacional de Epidemiología. (2007). *Protocolos nacionales de vigilancia de salud pública* [en línea]. Recuperado

abril 29, 2015, de http://epidemiologia.mspas.gob.gt/files/PROTOCOLOS_MSPAS_2007.pdf

20. Morales, J. (1996). Determinación de Coliformes Fecales en Músculo de Pescado (*Oreochromis sp*) en diferentes expendios del Mercado La Placita, Ciudad Guatemala. Guatemala, Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala USAC.
21. National Restaurant Association. (2002). Información esencial de ServSafe. (2ª Edición). United States: Author.
22. Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2015). *Inocuidad de los alimentos* [en línea]. Recuperado enero 5, 2016, de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs399/es/>
23. Organización Mundial de la Salud [OMS], y Food and Agriculture Organization [FAO]. (2001). *Códex alimentarius: Código de prácticas de higiene para el transporte de alimentos a granel y alimentos semienvasados*. Roma: FAO.
24. Organización Panamericana de la Salud [OPS]. (2004). *Manual de capacitación para manipuladores de alimentos* [en línea]. Recuperado enero 18, 2016, de <http://www1.paho.org/hq/dmdocuments/manual-manipuladores-alimentos.pdf>
25. Ramírez Villalobos, R., Ishihara, H. (2008). *Manual de buenas practicas de manejo y aseguramiento de la calidad de productos pesqueros*. Recuperado enero 18, 2016, de [file:///C:/Documents%20and%20Settings/BIBLIOCEMA/Mis%20documentos/Downloads/manual%20manejo%20productos%20pesqueros%20\(1\).pdf](file:///C:/Documents%20and%20Settings/BIBLIOCEMA/Mis%20documentos/Downloads/manual%20manejo%20productos%20pesqueros%20(1).pdf)
26. Tejada, B. D. (2007). *Administración de servicios de alimentación*. (2ª ed.). Colombia: Universidad de Antioquia.

11. ANEXO

Si usted está de acuerdo a continuación se le realizará una encuesta de la manera en que maneja su medio de almacenamiento de productos hidrobiológicos no procesados.

1. ¿Cuál es su procedencia?: _____

2. ¿Qué productos transporta?

Productos de la pesca Productos de acuicultura Otros: _____

3. ¿Hacia dónde los transporta?

La capital Otro departamento: _____

4. ¿En qué transporta el producto?

Pick-up Camión Otros: _____

5. ¿Con qué frecuencia transporta productos?

Todos los semanal Mensual Otros
Días _____

6. ¿Qué medio de almacenamiento utiliza?

Hielera Recipientes Otros: _____
con tapadera

7. ¿De qué material está fabricado?

Plástico Fibra de Otros: _____
Vidrio

8. ¿Qué cantidad posee?

1-2 3-5 Más de 5

9. ¿Cada cuánto tiempo renueva su medio de almacenamiento?

Menos de Cada año más de un año
Un año

10. ¿Con qué lava su medio de almacenamiento?

Solo con Agua y jabón Otro: _____
Agua

11. ¿Qué utiliza para desinfectar el medio de almacenamiento?

Cloro Nada Otros: _____

12. ¿Cómo seca su medio de almacenamiento?

Toalla de Paño de Al sol otro: _____
Papel tela

13. Con que frecuencia lava y desinfecta su medio de almacenamiento?

Antes y después solo después Otros
de transportar de transportar _____

14. ¿Cómo obtiene el hielo para el transporte?

Lo hace usted Lo compra
mismo

Anexo No. 1. Modelo de encuesta (Trabajo de campo, 2015)