

ANÁLISIS DE CALIDAD SANITARIA DE ATÚN (TUNNUS OBESUS) EN EL ÁREA MAYORISTA DEL MERCADO CARAGUAY DE GUAYAQUIL.

QUALITY ANALYSIS OF TUNA (THUNNUS OBESUS) IN THE WHOLESALE AREA OF CARAGUAY MARKET IN GUAYAQUIL CITY.

Ing. Efrén Silva Gómez, MSc.
Docente Facultad de Ingeniería Química,
Universidad de Guayaquil.

RESUMEN

Esta investigación analiza el nivel de calidad sanitaria del atún, comercializado en el área mayorista del mercado Caraguay de la ciudad de Guayaquil, dado que los productos pesqueros se consideran sensibles por diversos agentes que presentan, tales como riesgos biológicos, químicos y residuos de metales pesados, pudiendo causar algún tipo de enfermedad alimenticia. Esta hipótesis determina que mediante la observación directa se comprueban las malas prácticas de manipulación en los distintos procesos previos a la comercialización. Por lo tanto se analizó la calidad del producto desde el punto de vista, químico y microbiológico; para ello se seleccionó de manera aleatoria 15 muestras de atún (Scombridae) en concordancia con la época de pesca del primer semestre del año, de este modo se puede determinar si existe algún nivel de contaminación. Todos estos análisis se desarrollaron en el Instituto Nacional de Pesca (2014), considerando la norma técnica NTE INEN (182) 2013 donde se pudo conocer que el atún comercializado no cuenta con calidad sanitaria en su totalidad; las muestras AC2, AC3, AC4 y AC5 exponen resultados mayores a 13 miligramos respecto del requisito que es de 5 miligramos por cada 100 gramos de muestra, convirtiéndose en un punto crítico a considerar. La prueba de Nitrógeno Volátil a su vez se encuentra fuera de norma en los ejemplares AC4 y AC5 que sobrepasan el límite permitido, siendo necesario tomar acciones preventivas. En el resultado de los análisis microbiológicos, las muestras estudiadas AC1-AC5 exhiben rangos de calidad adecuados, sin detectarse ningún microorganismo patógeno.

PALABRAS CLAVES: Calidad sanitaria, atún, análisis químico, análisis microbiológico, inocuidad alimentaria.

ABSTRACTS

This paper analyzes the sanitary quality level of tuna sold in the wholesale area of Caraguay market in Guayaquil city, since fishery products are considered sensitive by the presence of various agents such as: biological, chemical and heavy metal residues that may cause some kind of food illness. This hypothesis is determined by direct observation of poor handling practices detected in different premarketing processes. Therefore, the product quality was analyzed in terms of physical, chemical and microbiological views, where fifteen samples of tuna (Scombridae) were randomly selected in accordance to the first half of the year fishing season. In this way, it is determined if there is some level of contamination. All these analyzes were developed at the National Fishing Institute (2014), taking in consideration the NTE INEN (182) technical norm (2013) where it was known that tuna market does not have the necessary sanitary quality standards entirely; the AC2, AC3, AC4 y AC5 samples show results greater than 13 milligrams regarding to the requirement of 5 milligrams per sample of 100g, turning them into a critical point to be considered. The volatile nitrogen test is outside the norm for AC4 & AC5 samples, which exceed the permitted level, being necessary to take preventive actions. Regarding the microbiological analysis, the AC1-AC5 studied samples exhibit appropriate quality ranges without detecting any pathogenic microorganism.

KEY WORDS: Sanitary quality standards entirely, tuna, chemical analysis, food illness, microbiological analysis.

INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud, define a las Enfermedades de Transmisión Alimenticia como enfermedades de carácter infeccioso o tóxico causado por el consumo de alimentos o agua contaminada.

Constituyendo uno de los problemas sanitarios más extendidos en el mundo y una causa importante en la reducción de la productividad económica. Las ETA transmitidas por el pescado son causadas por agentes biológicos, químicos y físicos. Dentro de los riesgos biológicos, se ubican las bacterias, virus y parásitos. (Huss et al. 2003)

La contaminación de un alimento no puede asociarse solamente con el producto final obtenido como resultado del proceso productivo. Las causas del deterioro de la calidad puede encontrarse en cualquiera de los pasos de la compleja cadena que desemboca finalmente en el producto listo para el consumo, por consiguiente es importante realizar los controles desde las materias primas, abordando todas las etapas del proceso, sin descartar de los análisis al personal y al equipamiento involucrado en esta cadena productiva. (Fernández, 2012)

Los agentes que presentan riesgos químicos, son las biotoxinas y residuos de metales pesados, pesticidas, medicamentos veterinarios y aditivos alimentarios. Las biotoxinas más importantes asociadas a enfermedades transmitidas por pescado son la histamina, la tetraodontoxina, el veneno paralizante y la toxina amnésica de los moluscos (Huss et al. 2003).

La intoxicación por histamina es la forma más frecuente de intoxicación por pescado en todo el mundo. Esta es una enfermedad benigna y se debe a una descomposición bacteriana después de capturado el pez, que se forma a partir de la descarboxilación del aminoácido L histidina y ocurre principalmente a temperaturas mayores de 21°C. Tanto las enzimas como las bacterias pueden ser inactivadas por cocción, pero la histamina es muy resistente al calor y no se destruye. Los principales productos implicados son los pescados y los quesos. Las principales bacterias productoras de histamina son: *Morganella morganii*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus vulgaris* y *Hafnia alvei*. (Cardona y González, 2005)

Los pescados productores de histamina pertenecen a la familia scombridae o no escombroides, pero con altos contenidos de histidina, los cuales no fueron tratados con óptimas

condiciones de conservación. La intoxicación es evitable y la medida preventiva más eficaz es una baja temperatura de conservación y almacenamiento. Los síntomas de la intoxicación por histamina son principalmente neurológicos y cutáneos ejerciendo acción sobre el aparato cardiovascular, glándulas endocrinas y músculo liso. (Field y Calderón, 2008)

Por otra parte, el término "calidad" se refiere a la apariencia estética y frescura, o al grado de deterioro que ha sufrido el pescado. También puede involucrar aspectos de seguridad como: ausencia de bacterias peligrosas, parásitos o compuestos químicos. Los métodos para la evaluación de la calidad del pescado fresco pueden ser convenientemente divididos en dos categorías: sensorial e instrumental. Dado que el consumidor es el último juez de la calidad, la mayoría de los métodos químicos o instrumentales deben ser correlacionados con la evaluación sensorial antes de ser empleados en el laboratorio. (FAO, 1999)

DESARROLLO

Los análisis se desarrollaron en el Laboratorio del Instituto Nacional de Pesca. Para realizar los análisis físicos, químicos, microbiológicos y de contaminantes en pescados, se utilizaron las metodologías establecidas en las Normas Oficiales Ecuatorianas, publicadas en el Registro Oficial de la República (NTE INEN 182) 2013, Determinación de HPLC, AOAC 990.12, AOAC 998.08, AOAC 2003.11, NTEINEN 1529 - 15, ISO/ TS 21872-1, ISO/ TS 21872-1, AOAC. 974.14, AOAC. 999.10, AOAC. 999.10).

Preparación de la muestra.

Las muestras sólidas de atún se licuaron con el diluyente no más de dos minutos. Posteriormente se procedió a la realización de las diluciones decimales.

Para obtener datos correctos se evitó la contaminación cruzada, es así que se estudiaron las siguientes categorías: determinación de nitrógeno volátil, determinación de histamina, mesófilos aerobios, coliformes totales y fecales, determinación de patógenos y determinación de contaminantes.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Las primeras 10 muestras de atún se tomaron en el mercado Caraguay el día 18 de febrero del 2014 a las 20:10 a una temperatura ambiente de 26°C, humedad del 85%. Se seleccionaron aleatoriamente cinco puestos del

mercado y se tomaron 100 gramos de lomo de atún a una temperatura interna promedio de 8,4 °C tomando consideraciones asépticas evitando contaminar el producto. Finalmente cada muestra de atún con sus respectivos códigos AC1, AC2, AC3, AC4, AC5, se colocó en un "cooler" con hielo molido, se guardó en refrigeración para ser llevado al laboratorio del Instituto Nacional de Pesca.

El día 14 de agosto de 2014 a las 21:42, se realizó el segundo muestreo en el área mayorista del mercado. La temperatura ambiente de 27°C, humedad del 78%. La temperatura promedio de las muestras de 9.7°C. Los códigos de las muestras son: ACC1, ACC2, ACC3, ACC4, ACC5.

Los resultados de los análisis químico y microbiológico se detallan en las siguientes tablas:

Tabla 1: Resultados de análisis químico de muestras de atún
Fecha: 18 de febrero de 2014

Código	Mercurio (mg/kg)	Cadmio (mg/kg)	Plomo (mg/kg)	Histamina (mg%)	Nitrógeno Básico Volátil (mg%)
AC1	0.14 ± 0.022	0.17 ± 0.0026	0.17 ± 0.010	0.30 ± 0.02	25.44 ± 2.50
AC2	0.18 ± 0.022	0.16 ± 0.0098	< 0.035	> 13.0	30.50 ± 3.41
AC3	0.20 ± 0.022	0.13 ± 0.022	< 0.035	> 13.0	28.82 ± 3.41
AC4	0.21 ± 0.022	0.098 ± 0.0026	< 0.035	> 13.0	32.18 ± 3.41
AC5	0.21 ± 0.022	0.081 ± 0.0026	< 0.035	> 13.0	34.09 ± 3.41
Requisito	0.5	0.1	0.3	5	30

Fuente: Instituto Nacional de Pesca

Según la tabla 1, de las primeras 10 muestras estudiadas de atún, se puede notar que las concentraciones de mercurio están bajo el límite establecido; en cuanto al cadmio las muestras AC2, AC3 sobrepasan la norma; los valores de plomo son los adecuados; los ejemplares AC4 y AC5 sobrepasan la norma establecida de nitrógeno volátil, esto quiere decir que el pescado comercializado en estos puestos del mercado no tiene un nivel adecuado de frescura.

En los análisis de histamina, las muestras AC2, AC3, AC4 y AC5 exponen un porcentaje ligeramente fuera de norma permitida convirtiéndose en un punto a considerar, debido a que podría causar algún tipo de intoxicación en personas inmunodeprimidas.

Tabla 2: Resultados de análisis microbiológico de atún
Fecha: 18 de febrero de 2014

Código	Aerobios (g.)	Escherichia Coli (g.)	Salmonella (g)	Vibrio Cholerae	Estafilococos Aureus (g)	Vibrio Parahemolytico (g.)
AC1	21 x 10 ³ UFC / g	< 10 UFC / g.	No detectado / 25 g.	No detectado / 25 g.	< 10 UFC / g.	No detectado / 25 g.
AC2	42 x 10 ² UFC / g	< 10 UFC / g.	No detectado / 25 g.	No detectado / 25 g.	< 10 UFC / g.	No detectado / 25 g.
AC3	25 x 10 ² UFC / g	< 10 UFC / g.	No detectado / 25 g.	No detectado / 25 g.	< 10 UFC / g.	No detectado / 25 g.
AC4	49 x 10 ² UFC / g	< 10 UFC / g.	No detectado / 25 g.	No detectado / 25 g.	< 10 UFC / g.	No detectado / 25 g.
AC5	71 x 10 ² UFC / g	< 10 UFC / g.	No detectado / 25 g.	No detectado / 25 g.	< 10 UFC / g.	No detectado / 25 g.
Requisito Nivel de Buena calidad	5 x 10 ⁵	10	No detectado	No detectado	100	No detectado

Fuente: Instituto Nacional de Pesca

Respecto de la tabla 2, los análisis microbiológicos de atún se obtiene lo siguiente: Aerobios cumplen con niveles de buena calidad, Escherichia coli también satisface la norma, salmonella no se detecta, Vibrio Cholerae tampoco se detecta; los conteos de Estafilococos Aureus están por debajo del límite permitido y Vibrio parahemolytico está ausente también; dando

a entender que el atún fresco no presenta contaminación por microorganismos patógenos.

Tabla 3: Resultados de análisis químico de muestras de atún
Fecha: 14 de agosto de 2014

Código	Histamina (mg%)
ACC1	2.30 ± 0.05
ACC2	> 13.0
ACC3	0.66 ± 0.02
ACC4	0.19 ± 0.02
ACC5	0.31 ± 0.02
Requisito máximo	5

Fuente: Instituto Nacional de Pesca

Considerando la tabla número 3, se realizó una nueva evaluación química de histamina el día 14 de agosto de 2014 donde los resultados de la muestra ACC2 muestra un porcentaje elevado con respecto a la norma adecuada. Esto quiere decir que el atún no ha sido enfriado correctamente. Las demás muestras se encuentran en los niveles permitidos.

Tabla 4.- Resultados de análisis microbiológico de muestras de atún.
Fecha: 14 de agosto de 2014

Código	Aerobios (g.)	Escherichia Coli (g.)	Salmonella (g)	Vibrio Cholerae	Estafilococos Aureus (g)	Vibrio Parahemolytico (g.)
ACC1	27 x 10 ² UFC / g	< 10 UFC / g.	No detectado / 25 g.	No detectado / 25 g.	< 10 UFC / g.	No detectado / 25 g.
ACC2	13 x 10 ³ UFC / g	< 10 UFC / g.	No detectado / 25 g.	No detectado / 25 g.	< 10 UFC / g.	No detectado / 25 g.
ACC3	58 x 10 ² UFC / g	< 10 UFC / g.	No detectado / 25 g.	No detectado / 25 g.	< 10 UFC / g.	No detectado / 25 g.
ACC4	53 x 10 ² UFC / g	< 10 UFC / g.	No detectado / 25 g.	No detectado / 25 g.	< 10 UFC / g.	No detectado / 25 g.
ACC5	6 x 10 ³ UFC / g	< 10 UFC / g.	No detectado / 25 g.	No detectado / 25 g.	< 10 UFC / g.	No detectado / 25 g.
Requisito Nivel de Buena calidad	5 x 10 ⁵	10	No detectado	No detectado	100	No detectado

Fuente: Instituto Nacional de Pesca

Respecto de la tabla 4, las muestras tomadas el 14 de agosto de 2014 cumplen con la norma microbiológica permitida, determinándose los requisitos de buena calidad del pescado.

DISCUSIÓN

Los resultados de los análisis realizados en el Instituto Nacional de Pesca, los mismos que se referencian con los niveles permitidos según la norma INEN de la República del Ecuador.

De las primeras 10 muestras estudiadas de atún, se puede notar que las concentraciones de mercurio están bajo el límite establecido; en cuanto al cadmio las muestras AC2, AC3 sobrepasan la norma; los valores de plomo son los adecuados; los ejemplares AC4 y AC5 sobrepasan la norma establecida de nitrógeno volátil, esto quiere decir que el pescado comercializado en estos puestos del mercado no tiene un nivel adecuado de frescura.

En los análisis de histamina, las muestras AC2, AC3, AC4 y AC5 exponen un porcentaje ligeramente fuera de norma permitida convirtiéndose en un punto a considerar, debido a que podría causar algún tipo de intoxicación en personas inmunodeprimidas.

Considerando el enunciado anterior, se realizó una nueva evaluación química de histamina el día 24 de agosto de 2014, donde los resultados de la muestra ACC2 muestra un porcentaje elevado respecto de la norma adecuada. Esto quiere decir que el atún no ha sido enfriado correctamente. Las demás muestras se encuentran en los niveles permitidos.

Respecto a los análisis microbiológicos de atún se obtuvo lo siguiente: Aerobios cumplen con niveles de buena calidad, *Escherichia Coli* también satisface la norma, *salmonella* no se detecta, *Vibrio Cholerae* tampoco se detecta; los conteos de *Estafilococos Aureus* están por debajo del límite permitido y *Vibrio parahemolyticus* está ausente también; dando a entender que el atún fresco no presenta contaminación por microorganismos patógenos.

Las muestras tomadas el 24 de agosto de 2014 cumplen con la norma permitida, determinándose los requisitos microbiológicos de buena calidad del pescado.

CONCLUSIONES

Según el estudio realizado, el atún a comercializar en el área mayorista del mercado Caraguay no cumple con las normas de calidad sanitaria, debido a que en los análisis químicos realizados, los ejemplares AC4 y AC5 de atún presentan niveles sobrepasados de nitrógeno volátil, dando a entender que

el pescado no está en su óptima frescura.

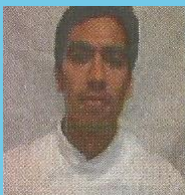
En relación a los resultados de los análisis de metales pesados, en específico al cadmio, las muestras AC2, AC3 sobrepasan los requisitos adecuados.

Por otra parte, los resultados del primer muestreo del estudio de histamina, los especímenes AC2, AC3, AC4 y AC5, exhiben un porcentaje fuera de los límites permitidos. Además, en el segundo análisis, el ejemplar de atún ACC2 presenta niveles de histamina fuera de norma, siendo necesario tomar acciones preventivas.

Respecto de los resultados de los exámenes microbiológicos del primer y segundo muestreo con sus respectivas contra muestras de atún, éstos se encuentran en niveles aceptables de calidad pero se podrían considerar como potencial para contaminarse debido a malas prácticas de manipulación evidenciadas en los distintos procesos; por lo tanto es indispensable considerar controles para que el medio de conservación sea el adecuado e implementar normas de seguridad alimentaria evitando la contaminación cruzada con instalaciones ordenadas, limpias y desinfectadas.

BIBLIOGRAFÍA

- Cardona, M, González, A.(2005). Intoxicación histamínica o escombroidosis en pescados. p.70-2.
- Fernández, R, Sánchez S. (2012). Análisis y evaluación de alimentos, (pág. 14). Guayaquil.
- FAO. (1999). El pescado fresco: su calidad y cambios de su calidad. Roma: H.H. Huss.
- Field, J, Calderón, R. (2008). Escombroidosis, Intoxicación por Histamina. Medigraphic.
- Huss, H. (2003). Aseguramiento de la calidad de productos pesqueros. Copenague: DANI-DA. Recuperado el 13 de Diciembre de 2013, de <http://www.fao.org>: <http://www.fao.org/docrep/003/t1768s/T1768S00.htm#TOC>
- INEN. (08 de Febrero de 2013). <http://www.inen.gob.ec>. Recuperado el 18 de Diciembre de 2013, de <http://www.inen.gob.ec/images/pdf/nte/183-1R.pdf>.



Ing. Efrén Silva Gómez, MSc

- *Procesamiento y conservación de alimentos, Universidad de Guayaquil*
- *Ingeniero Gastrónomo- Universidad de Especialidades Turísticas - UCT.*
Email: efren.silvag@ug.edu.ec