

# Intoxicación histamínica por consumo de atún: una revisión

Liz Marie Bartuano<sup>1</sup> , Elina Chung<sup>1</sup> ,  
Indira Franco<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Universidad Tecnológica de Panamá

{lizmarie.bartuano, elina.chung, Indira.franco}@utp.ac.pa

DOI: <https://doi.org/10.33412/pri.v9.1.2061>



**Resumen:** *En Panamá, el atún aleta amarilla de la familia Scombridae, es la principal especie de atún capturada en el país; la obtención de dicha especie se rige por diversas regulaciones. La escombroidosis tiene su origen por el consumo de peces de la familia Scombridae, que contiene alta cantidad de histamina, causando un desequilibrio entre la acumulación de histamina y la capacidad del organismo para degradarla. La histamina se produce por la descarboxilación de la histidina, los efectos de la histamina se ejercen mediante la activación de receptores, de los cuales se han identificado cuatro subtipos (H<sub>1</sub>, H<sub>2</sub>, H<sub>3</sub>, H<sub>4</sub>), que influyen en el reconocimiento a los síntomas de intoxicación por escombroides, tales como el enrojecimiento, el picor y la distermia, también, acciones sobre el sistema cardiovascular. Nuestro país no cuenta con normas que regulen el contenido de histamina, por lo tanto, se espera que este trabajo influya de manera positiva, dando a conocer a la población panameña este tipo de intoxicación alimentaria, la forma como se produce, su prevención, sus efectos y tratamiento.*

**Palabras clave:** escombroidosis, histamina, receptores, descarboxilación, regulación.

**Title:** Intoxication due to consumption of tuna: review.

**Abstract:** In Panama, yellowfin tuna of the family Scombridae, is the main species of tuna caught in the country, the capture of this specie is regulated by several laws. The scombroid has its origin in the consumption of fish in the family that contains the amount of histamine, causing an imbalance between the accumulation of histamine and the ability of the body to degrade it. Histamine is produced by the decarboxylation of histidine. The effects of histamine are exerted through the activation of receptors, of which four subtypes have been identified (H<sub>1</sub>, H<sub>2</sub>, H<sub>3</sub>, H<sub>4</sub>), which influence the recognition of symptoms of scombroid poisoning, such as redness, itching and dysteremia, and actions on the cardiovascular system. Our country does not count with laws that regulate the content of the histamine, therefore, hoping that this article influences of positive way giving to know to the population, this kind of alimentary intoxication, the way it is produced, prevented, its effects and treatment.

**Key words:** scombroid, histamine, receptors, decarboxylation, regulation.

Tipo de artículo: revisión

Fecha de recepción: 23 de julio de 2018

Fecha de aceptación: 17 de octubre de 2018

## 1. Introducción

En los últimos dos decenios, el importante crecimiento del sector acuícola ha impulsado el consumo medio de pescado y productos de pescado a nivel mundial [1]. La pesca es de suma importancia en la economía de Panamá, es el segundo producto de exportación después del banano y representa una fuente de empleo considerable para las poblaciones costaneras [2].

Los peces escómbridos, atunes, bonitos y caballas, son los peces asociados a la escombroidosis, intoxicación dada por histamina y causada por la ingestión de dichas especies [3].

Naturalmente, la histidina es un aminoácido importante para el crecimiento y reparación del tejido, es necesario para la producción de glóbulos rojos y blancos. Sin embargo, grandes concentraciones de este podrían llegar a ser tóxico para el organismo. Este se libera cuando el pescado se empieza a alterar y su concentración depende de la estabilidad. Las bacterias del intestino del pescado en conjunto con la enzima descarboxilasa de la L-histidina (enzima específica que actúa sobre la histidina libre) origina la acumulación de la histamina. Cabe destacar que según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las especies de pescados marinos con altos niveles de histamina, a su vez contienen en su tejido muscular grandes concentraciones de histidina libre [3].

La síntesis de la histamina depende de la histidina descarboxilasa, quien descarboxila el aminoácido histidina en la histamina. La síntesis tiene lugar en el citoplasma del terminal presináptico, y depende de la concentración de histidina, que se obtenga de la dieta, en este caso del atún [4].

En Panamá, la especie de atún más común es el atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) también conocida como rabil, es la especie *thunnus* más comercializada a nivel nacional e internacional. El atún de aleta amarilla, especies pelágicas de las zonas tropicales y subtropicales, es de color azul oscuro, vientre de amarillo a plateado, sus aletas dorsal y anal de color amarillo brillante, borde negro y una longitud máxima de 200 cm. Estudios de mercado de aleta amarilla en todas partes del Pacífico indican que los peces suelen permanecer a menos de 1,800 km de su posición de liberación, indica que podrían existir múltiples poblaciones de aleta amarilla en todo el Océano Pacífico [5]. La Autoridad de Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP) y la Autoridad Marítima de Panamá (AMP), son las instituciones encargadas de los reportes pesqueros del país. Aquellos que se dediquen a la pesca de atún se exigen que deben de contar con una licencia de pesca de atún y cumplir con los diversos requisitos que se le requiere para su obtención. Además, la Autoridad Panameña de Seguridad Alimentaria (AUPSA), que asegura el

cumplimiento de los reglamentos en cuanto a productos alimentarios y El Ministerio de Salud (MINSa), quien lleva los registros y estadísticas de salud del país. Son algunas de las instituciones que se vinculan entre sí, para mantener el control de los productos alimentarios que se procesan en el país, desde su captura hasta el consumo.

Por lo tanto, es importante dar a conocer los diversos factores que evidencien la forma en que se desarrolla la escombroidosis y las regulaciones que debe seguir para evitar que la población adquiera esta intoxicación alimentaria.

## 2. Pesca en Panamá

Existen más de 250 sitios de desembarque en el país, de los cuales 31 son considerados los más importantes (tabla 1). El 90% de la pesca ocurre en las costas del Océano Pacífico [2].

Tabla 1. Principales sitios de desembarque de pescado y mariscos en la República de Panamá

Provincia	Sitio
Chiriquí	Puerto Pedregal*
	Boca Chica
	Puerto Armuelle
	Remedios
Coclé	Rio Hato
	El Salao
	Farallón
	Puerto Aguadulce
Darién	Garachine
	La Palma
	Punta Alegre
	Taimati
Herrera	Boca de Parita
	El Agallito*
Los Santos	Búcaro
	El Arenal
	Mensabé*
Panamá	Puerto Vacamonte*
	Bahía de Panamá
	Boca la Caja
	Brujas
	Chimán
	Puerto Caimito
	Puerto Coquira
	Veracruz
	Isla Taboguilla
Veraguas	Puerto Mutis*
	Gobernadora
	Hicaco
	Leones
	La Albina

(\*) Los Puertos con mayor pesca de atún en Panamá.

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

Panamá es signataria de la Convención Internacional para la Protección del Atún Atlántico. Tiene normas que rigen la expedición de licencias para naves que pescan en alta mar (Decreto Ejecutivo No 49 de 1997), que cubre las exigencias del Acuerdo de Cumplimiento. Ha establecido como exigencia en todos sus barcos de pesca en alta mar, el portar un sistema de seguimiento satelital. Mantiene un control sobre las cuotas de pesca o sobre la capacidad de acarreo según sea el caso. En el caso de las autorizaciones de pesca de atún, en las aguas jurisdiccionales, existe una licencia para la pesca de atún que impone costos basados en el lugar de descarga. Otras restricciones tienen que ver con el tamaño del buque reservándose para los nacionales los permisos a barcos menores de 150 TRB, esta legislación (Decreto Ejecutivo No 38 de 1992) está conforme con lo que expresa el Convenio sobre el Derecho del Mar (Ley 38 de 1996) [2].

Toda la normativa panameña relativa a la pesca se encuentra en el compendio de normas pesqueras de la República de Panamá, elaborado por el Departamento de Incidencia Política de la Fundación MarViva en el 2011. En relación con la pesca del atún se rigen bajo las normas presentadas en la siguiente tabla [6]:

Tabla 2. Normas para la pesca de atún en Panamá

Normativa	Descripción
Ley 14 de 20 de marzo de 1975	Autoriza al Ministerio de Comercio e Industrias como el ente regulador de todas las actividades y las direcciones de las empresas dedicadas a la pesca, procesamiento, almacenamiento y comercialización del atún.
Decreto Ejecutivo 131 de 18 de junio de 2000	Establece un Sistema de verificación y seguimiento del Atún capturado en el área del Océano Pacífico Oriental.
Ley 44 de 26 de julio de 2004	Crea una zona de exclusión, comprendida en el área del Pacífico panameño, al norte del paralelo 06°30'0", en la que se prohíbe la utilización de redes de cerco para la pesca de atún.
Resuelto ARAP 001 de 10 de julio de 2009	Establece un programa multianual para la conservación de atunes en el Océano Pacífico Oriental.
Decreto 239 de 15 de julio de 2010	Prohíbe la pesca de atún con redes de cerco en las aguas jurisdiccionales de la República de Panamá. Las naves de bandera panameña del servicio interior exclusivamente obtendrán licencia para la pesca de atún, siempre que su tonelaje de registro neto no sea mayor de ciento cincuenta.

Fuente: Compendio de normas pesqueras de la República de Panamá.

## 3. Histamina

La OMS define la histamina como un compuesto orgánico nitrogenado, que en conjunto con otras aminas biogénicas se podría aumentar su toxicidad, y causar alguna reacción en humanos [3].

### 3.1 Producción de histamina en pescado

La histamina se produce cuando el pescado no se conserva a las temperaturas correctas tras su captura, la cual debería ser 0°C (±2°C). En las condiciones *postmortem*, se puede dar una gran proliferación bacteriana a partir de los 7°C, sabiendo que la temperatura óptima de producción de histamina es de 21°C, en donde las principales productoras de histaminas, según la FAO, son *Morganella morganii*, *Klebsiella pneumoniae* y *Hafnia alvei*. Sin embargo, la principal bacteria productora de histamina es *Morganella morganii* y se desarrolla bien a pH entre 4,7 y 8,1 [7].

Los niveles tóxicos de histamina pueden acumularse tras 2-3 horas en el pescado almacenado a 20°C o más. Una vez producida la histamina, el riesgo de intoxicación es muy alta, debido a que la histamina es muy resistente al calor. Además, a pesar de que el producto pesquero se someta a altas temperaturas, envasado al vacío o a cualquier otro tratamiento térmico, la histamina simplemente no se destruye una vez sea producida. De hecho, se puede acumular y alcanzar niveles tóxicos e incluso después del almacenamiento se pueden formar grandes cantidades [8].

### 3.2 Toxicidad

Algunos estudios epidemiológicos toman como guía la siguiente escala para determinar la toxicidad del pescado según su concentración de histamina:

Tabla 3. Toxicidad según su concentración de histamina

Concentración	Observación
<5mg/100g	Consumo seguro
5-20mg/100g	Posiblemente tóxico
20-100mg/100g	Probablemente tóxico
>100mg/100g	Tóxico

Fuente: Instituto Tecnológico Pesquero del Perú.

### 3.3 Receptores

Los efectos de la histamina se ejercen mediante la activación de receptores, de los cuales se han identificado cuatro subtipos: H<sub>1</sub>, H<sub>2</sub>, H<sub>3</sub>, H<sub>4</sub>, que están en las membranas de muchas células del sistema inmunológico y del sistema nervioso central.

Los mastocitos y los basófilos son las células periféricas en las que se almacena y se libera la histamina. No se conocen completamente los mecanismos que controlan la liberación de la histamina en estas células; sin embargo, se han identificado diversas moléculas que inducen la liberación de la amina, como inmunoglobulina E, componentes del sistema del complemento, ácido araquidónico, factores físicos y químicos o ciertos alimentos y fármacos [9].

Los receptores H<sub>1</sub> y H<sub>2</sub> median la respuesta de

reconocimiento a los síntomas de intoxicación por escombroides. Aunque no tiene relación propiamente con las escombrotóxicas, los receptores H<sub>3</sub> estarían implicados en la aparición de la sintomatología de náuseas, vómitos y cefaleas. De forma parecida, aunque se conoce menos sobre ellos, los H<sub>4</sub>, pueden tener un papel en la escombroidosis y no deberían ser minusvalorados [3].

## 4. Escombroidosis

En 1950, Japón fue el primer país en reconocer la intoxicación por histamina, también conocido como escombroidosis o envenenamiento por pescado (familia *scombridae*) y no fue hasta 1970 que se reconoció a nivel mundial [1]. Es una intoxicación muy frecuente, pero poco diagnosticada, este padecimiento es causa de 40% de las intoxicaciones por consumo de pescado. Se calcula que la incidencia es mayor, puesto que muchos casos no son reportados por la corta duración de la sintomatología y porque el diagnóstico se confunde con una reacción alérgica [10].

### 4.1 Síntomas y efectos

Generalmente, los síntomas aparecen a los pocos minutos de la ingesta del pescado. No obstante, pueden aparecer hasta las tres siguientes horas, debido a que su periodo de incubación es relativamente corto, al igual que la duración de la enfermedad. Los síntomas más comunes involucran efectos neurológicos y cutáneos y ejerce su acción sobre el sistema cardiovascular, glándulas endocrinas y músculo liso. Según los síntomas, la intoxicación se puede clasificar de la siguiente manera [8]:

- Leve: congestión facial, lagrimeo, ardor bucal.
- Moderada: a las anteriores se le adicionan cefalea, hipotensión, sensación de ahogo y trastornos digestivos.
- Grave: ansiedad, broncoespasmos, arritmias cardíacas.

### 4.2 Tratamiento

El tratamiento de la escombroidosis incluye antihistamínicos, tales como la difenhidramina y la cimetidina, y las medidas de soporte necesarias en cada caso.

Difenhidramina: Antihistamínico H<sub>1</sub>, compite con histamina en los receptores H<sub>1</sub> de las células efectoras en el tracto gastrointestinal, vasos sanguíneos y aparato respiratorio; con considerable acción anticolinérgica y sedante. Dosis de 1-50mg/kg/dosis para pacientes de 2-12 años y 50mg/kg/dosis en mayores de 12 años (vía oral) [11].

Cimetidina: Antagonista clásico de los receptores H<sub>2</sub> de la histamina, con buena efectividad y tolerancia, aunque con mayor tasa de interacciones (evitar en polimedicaos). Dosis de 10-20mg/kg/día, en cuatro dosis para menores de un año; 20-40mg/kg/día, en cuatro dosis para mayores de un año (vía oral) [12].

### 4.3 Prevención

El enfriamiento rápido de los pescados formadores de escombrotóxina, inmediatamente después de la muerte es el elemento más importante en cualquier estrategia para prevenir la

formación de escombrotóxina (histamina), especialmente para pescados que están expuestos a aguas o aire cálidos y para los atunes que generan calor en sus tejidos. Las siguientes son algunas recomendaciones:

- Los pescados expuestos a temperaturas de aire o agua superiores a 28.3 °C deben colocarse en hielo o en agua de mar refrigerada, hielo acuoso o salmuera a 4.4 °C o menos; tan pronto como sea posible después de la recolección, pero no después de seis horas desde la hora de muerte.
- Los pescados sin branquias y eviscerados, antes de enfriarlos, deben colocarse en hielo o en agua de mar refrigerada, hielo acuoso o salmuera a 4.4 °C o menos; tan pronto como sea posible durante la recolección, pero no después de 12 horas desde la hora de muerte.
- Los pescados recolectados bajo condiciones que expongan al pescado muerto a aguas de recolección, con temperaturas de 18.3 °C o menos, por 24 horas o menos; deben colocarse en hielo, agua de mar refrigerada, hielo acuoso o salmuera a 4.4 °C o menos, tan pronto como sea posible después de la recolección, pero no después de los tiempos límites indicados anteriormente [13].

Además del control de temperatura, también se debe considerar manipular de forma higiénica los alimentos; controlar el pH, para evitar la proliferación bacteriana y envasar adecuadamente los productos [14].

#### 4.4 Análisis

Las pruebas químicas son un medio eficaz de detección de la presencia de histamina en la carne de pescado, debido a que la histamina, generalmente, no está distribuida de manera uniforme en un pescado o en un lote; la validez de los análisis de histamina depende del diseño del plan de muestreo. Se estableció un nivel de orientación de 50 ppm de histamina en la parte comestible del pescado. Si se detectan 50 ppm en un corte de un pescado o de un lote, existe la posibilidad de que otros cortes puedan superar las 500 ppm. La cantidad de muestras necesarias para tomar una decisión sobre un lote depende de la variabilidad prevista, pero no debe ser menor que 18 muestras por lote, a menos que, el lote contenga menos de 18 pescados, en dicho caso se debe recolectar una muestra de cada pescado. Cualquier pescado que forma escombrotóxina y que demuestre el rasgo, debe destruirse o desviarse a un uso que no sea para alimento [13].

Existe una variedad de métodos de prueba para determinar los niveles de histamina en los peces, incluida método AOAC, método de espectrometría, método de colorimetría, ELISA y HPLC; que pueden medir aminas biogénicas múltiples [15].

#### 4.5 Regulación

En cuanto a las regulaciones nacionales para las importaciones de la especie atún de aleta amarilla, no se especifican los límites permitidos de histamina. Mientras que en otros países se regulan de la siguiente manera:

Tabla 4. Regulaciones internacionales para el atún

Límites reguladores	Estados Unidos (FDA)	Unión Europea
Nivel de intervención por defecto	10mg/100g	10mg/100g
Límite máximo permitido	-	20mg/100g
Nivel de intervención por riesgo	50mg/100g	-

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

#### 5. Reportes

Panamá no cuenta con reportes de rechazo o alerta de productos nacionales con alto contenido de histamina, sin embargo, la FAO posee los reportes de rechazo de otros países, lo que prevé una intoxicación alimentaria a su población.

En la Unión Europea, existen 297 Puestos de Control Fronterizos (PCF), gestionados por las autoridades nacionales; la mayoría de los cuales están ubicados en aeropuertos, carreteras y puertos. España, Italia, Alemania, el Reino Unido y Francia cuentan con el mayor número de PCF. En 2017, se registraron 359 alertas y rechazos en fronteras, registrados a través del Sistema de Alerta Rápida para Alimentos y Piensos (RASFF). La tendencia de las notificaciones de alerta y rechazos en frontera ha sido clasificada en seis categorías de riesgo: químicas, microbiológicas, histamina, toxinas, parásitos y otras (tabla 5) [16].

Tabla 5. Notificaciones de alerta y rechazos en la Unión Europea

Año	2014	2015	2016	2017
Química	167	92	114	159
Microbiológica	78	41	62	41
Histamina	16	15	20	30
Toxina	13	10	12	11
Parásitos	7	1	3	3
otras	55	87	96	115

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

En los Estados Unidos de América, la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) del Departamento de Salud y Servicios Humanos y el Servicio de Inspección de Seguridad Alimentaria (FSIS) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), realizan los controles de salud e higiene. Una regla de productos del mar, ordenada por el gobierno federal, es la base de los procedimientos sanitarios para el procesamiento e importación de productos de la pesca en el país, incluidas buenas prácticas higiénicas y de fabricación, y HACCP. En 2017, se registraron en los Estados Unidos de América un total de 1577 rechazos fronterizos de pescado y productos pesqueros. Estos se organizaron en cinco categorías que incluyen: microbiológicos, químicos, histamina y toxinas y otros (tabla 6) [16].

Tabla 6. Notificaciones de alerta y rechazos en Estados Unidos

Años	2014	2015	2016	2017
Química	263	469	233	1,784
Microbiológica	330	280	253	281
Histamina	4	3	32	25
Toxinas	14	14	1	1
otras	896	1,161	1,533	10,837

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

Los productos pesqueros que se importan a Canadá son inspeccionados para prevenir la comercialización de productos peligrosos, insalubres o mal etiquetados. La inspección está dirigida a productores extranjeros, que cuentan con un historial de mal cumplimiento de las normativas canadienses. Sin embargo, los requisitos de inspección se reducen a través del establecimiento de Memorandos de Entendimiento (MOU) o Acuerdos de Reconocimiento Mutuo (MRA) con otros países, que cuentan con sistemas de inspección fiables. El Sistema Canadiense de Control de Productos de Importación cuenta con varios controles, cuyo objetivo es asegurar, que todos los productos pesqueros que lleguen a Canadá cumplan con los requisitos canadienses. En 2017, se registraron 1,266 detenciones de pescado y productos pesqueros en las fronteras de Canadá. Los rechazos totales se han organizado en cuatro categorías: química, histamina, microbiología y otras causas (tabla 7). La cantidad de problemas químicos y detenciones debido a la gran cantidad de histamina, aumentó en 2017 en comparación al año anterior [16].

Tabla 7. Notificaciones de alerta y rechazos en Canadá

Año	2014	2015	2016	2017
Química	159	131	102	133
Microbiológica	13	6	8	6
Histamina	20	17	13	30
otras	1,637	1,581	1,265	1,097

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

## Conclusión

El comercio de pescado y productos pesqueros seguirá siendo elevado, tomando en cuenta el enorme potencial que tienen los océanos en Panamá, de tal manera que pueda contribuir con la nutrición adecuada y la seguridad alimentaria de la población.

Este estudio dio a conocer los diversos factores que potencian el desarrollo de la histamina en el pescado, dando como resultado una intoxicación alimentaria, escombroidosis; se detalló los niveles de toxicidad de la histamina en el ser humano y las medidas de prevención que se deben tomar para evitar que la

población adquiera esta intoxicación. Además, se presentó una serie de legislaciones internacionales con respecto a la regulación de los niveles de histamina en atún. En el caso de las normativas nacionales, se solicitó a las diferentes entidades gubernamentales, sin embargo, no existe regulaciones para el control de histamina.

Se solicitó, al Ministerio de Salud, los reportes nacionales de casos de escombroidosis por consumo de atún. El Departamento de Registro y Estadística de Salud, de dicha institución, no contaba con reportes de intoxicación por escombroidosis; tomando en cuenta que no existen regulaciones en el país, se incentiva por medio de este estudio y se da a conocer dicha intoxicación para evitar un mal diagnóstico, ya que los síntomas son parecidos a las alergias al pescado.

Por lo tanto, es de suma importancia realizar este tipo de estudio que informa a la población temas que desconoce. Además, conocer la situación actual en Panamá y lograr mejorar a futuro, el manejo de estadísticas y reportes nacionales para así implementar las regulaciones respectivas para productos pesqueros.

## Agradecimiento

Se agradece a la Ingeniera Carolle Rohim de Open Blue, al Ingeniero Jorge Toppen de la FAO-Panamá y a la Licenciada Angela de Abrego de la Autoridad Marítima de Panamá, por el apoyo y orientación en el desarrollo de esta investigación.

## Referencias

- [1] FAO, "Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura," 2,016.
- [2] FAO, "Resumen Informativo Sobre la Pesca por Países - Panamá," 2,007.
- [3] J. L. Carretero Ares, . B. Cueva Oliver, . P. González Delgado, . M. V. Rigo Medrano y F. J. Fernández Sánchez, "Escombroidosis. Un tipo de Intoxicación alimentaria, no una alergia," Formación Médica Continuada en Atención Primaria, vol. 24, my. 2,017.
- [4] (2,018) Sitio web FDA. [En línea]. Disponible en: <http://www.fao.org/>
- [5] Comisión Interamericana del Atún Tropical, "Los Atunes, Peces Picudos, y Otras Especies Pelágicas en el Océano Pacífico Oriental en 2,016," IATTC, México, 2,017.
- [6] Departamento de Incidencia Política, Compendio de Normas Pesqueras de la República de Panamá, Fundación MarViva, Panamá, 2,011.
- [7] (2,018) Sitio web OMS. [En línea]. Disponible en: <http://www.who.int/>
- [8] D. Redolar Ripoll, Fundamentos de Psibicología, 9na ed., Ed. UOC, España: Barcelona, 2,010.
- [9] J. Ramos Jiménez, . B. Garduño Torres y J. A. Arias Montaña, "Histamina y comunicación intercelular: 99 años de historia," Biomed, vol. 20, ag. 2,009.
- [10] V. Álvarez Rivero, R. Cervantes Zorrilla, M. L. Cárdenas Hernández y M. A. González Chávez, "Caso Clínico: Escombroidosis," Acta Médica Grupo Ángeles, vol. 16, mzo. 2,018.
- [11] Comité de Medicamento (CM), "Difenhidramina," Pediamécum, España, 2,016.
- [12] Comité de Medicamento (CM), "Cimetidina," Pediamécum, España, 2,015.
- [13] Departamento De Salud y Servicios Humanos, "Fish and Fishery Products Hazards and Controls Guidance," 4ta ed., Ed. University of Florida, abr. 2,011.
- [14] J. Field Cortazares y R. Calderón Campos, "Escombroidosis, Intoxicación por Histamina," Boletín Clínico Hospital Infantil Estado de Sonora, vol. 25, jul. 2,008.
- [15] FAO, OMS, "Public Health Risks of Histamine and other Biogenic Amines from Fish and Fishery Products," Ed. FAO, OMS, jul. 2,012.
- [16] (2,018) Sitio web FDA. [En línea]. Disponible en: <http://www.fao.org/in-action/globefish/border-rejections/usa/es/>. [Último acceso: 2 julio 2018].