Ciguatera en el caribe colombiano: historia y comportamiento 2010–2014

Milena Borbón Ramos [1], Javier Borbón Ramos [1]
1. Instituto Nacional de Salud

Citación sugerida: Borbón-Ramos M, Borbón-Ramos J. Ciguatera en el caribe colombiano: historia y comportamiento 2010 - 2014. REN [Internet]. 2019 ago.; 1(2): 35-45.
DOI: **https://doi.org/10.33610/01229907.2019v1n2a3**

Resumen

Introducción: la ciguatera es una enfermedad que ocurre por el consumo de algunos peces que viven en regiones tropicales y subtropicales que contienen toxinas producidas por dinoflagelados; estas ingresan a la cadena alimentaria, siendo el ser humano la etapa final, originándose la enfermedad. Cada año se afectan entre 25 000 y 500 000 personas en el mundo causando un impacto a la salud y economía. **Objetivo:** realizar un análisis de la enfermedad en el caribe colombiano, describir casos, brotes (dos o más casos relacionados) y determinar la incidencia entre 2010 y 2014 en San Andrés y Providencia.

Materiales y métodos: se realizó una revisión sistemática de literatura de casos de ciguatera identificados en el país y un estudio descriptivo de los casos y brotes notificados al Sistema de vigilancia de salud pública para San Andrés y Providencia durante 2010 a 2014.

Resultados: según la literatura, entre 1968 y 2007 en el caribe colombiano se reportaron más de 80 casos de ciguatera, sin fallecimientos.

Entre 2010 a 2014 se notificaron 101 casos y 22 brotes provenientes de San Andrés y Providencia, sin mortalidades asociadas y una incidencia de 17,4 por 100 000 habitantes. Las principales especies de peces asociadas fueron barracuda y jurel; se reportaron signos y síntomas principalmente gastrointestinales y neurológicos.

Conclusiones: se identificaron casos de ciguatera notificados en el Sistema de vigilancia en salud pública. Para San Andrés y Providencia se estableció una incidencia similar a la de Islas Caimán y superando otros países del Caribe como Cuba, Jamaica, Belice y Bermudas, entre otros. Las especies de peces identificadas concuerdan con las principales implicadas en otros países. Se recomienda capacitar a entidades territoriales de salud sobre las intoxicaciones por toxinas de algas marinas para la zona Caribe con el fin de fortalecer la notificación del evento y la calidad de los datos.

Palabras clave (DeCS): intoxicación por ciguatera; ciguatoxinas; dinoflagelados; incidencia; enfermedades transmitidas por los alimentos.

Correspondencia a: Milena Borbón Ramón, *Instituto Nacional de Salud; mborbon@ins.gov.co*

REN

Reporte Epidemiológico Nacional

Volumen 1 Número 2 – Julio – Diciembre de 2019

Ciguatera in the Colombian Caribbean: history and Characteristics 2010-2014

Milena Borbón Ramos[1], Javier Borbón Ramos[1]

1. Instituto Nacional de Salud

Citación sugerida: Borbón-Ramos M, Borbón-Ramos J. Ciguatera en el caribe colombiano: historia y comportamiento 2010 - 2014. REN [Internet]. 2019 ago.; 1(2): 35-45.

DOI: https://doi.org/10.33610/01229907.2019v1n2a3

Abstract

Introduction: ciguatera is a disease caused by the consumption of some fish living in tropical and subtropical regions that contain toxins produced by dinoflagellates; these enter the food chain, with humans being the final stage, causing the disease. Every year, between 25 000 and 500 000 people are affected worldwide, causing an impact on health and the economy.

Objective: to conduct an analysis of the disease in the Colombian Caribbean, describe cases, outbreaks (two or more related cases) and determine the incidence between 2010 and 2014 in San Andres and Providencia.

Materials y methods: a systematic literature review of ciguatera cases identified in the country and a descriptive study of cases and outbreaks reported to the Public Health Surveillance System for San Andres and Providencia during 2010 to 2014 were carried out.

Results: according to the literature, more than 80 cases of ciguatera were reported in the Colombian Caribbean between 1968 and 2007, with no deaths. Between 2010 to 2014, 101 cases and 22 outbreaks were reported from San Andres and Providencia, with no associated mortalities and an incidence of 17,4 per 100 000 inhabitants. The main associated fish species were barracuda and jack mackerel; mainly gastrointestinal and neurological signs and symptoms were reported.

Conclusions: cases of ciguatera reported in the public health surveillance system were identified. The incidence in San Andres and Providencia is similar to that of the Cayman Islands and exceeds that of other Caribbean countries such as Cuba, Jamaica, Belize and Bermuda, among others. The fish species identified are consistent with the main species involved in other countries. It is recommended to train territorial health entities on seaweed toxin intoxications for the Caribbean zone in order to strengthen the reporting of the event and the quality of the data.

Key words (DeCS): ciguatera poisoning; ciguatoxins; dinoflagellates; incidence; foodborne diseases.

Correspondence to: Milena Borbón Ramón, *Instituto Nacional de Salud; mborbon@ins.gov.co*

Introducción

La ciguatera es una forma de envenenamiento o intoxicación alimenticia que ocurre cuando el ser humano consume pescados propios de los arrecifes de coral que contienen en sus cuerpos biotoxinas producidas por dinoflagelados (principalmente de la especie *Gambierdiscus toxicus*, microalgas que habitan en diferentes ecosistemas como arrecifes, macroalgas, y pastos marinos (1, 2). Para que se produzca la intoxicación en el hombre es necesario que el pez haya acumulado la toxina en suficiente cantidad. La toxicidad comienza a ser manifiesta a medida que la toxina se va concentrando a través de la cadena alimenticia, llegando a última instancia al hombre. Los peces más grandes, de más edad, son más tóxicos (1,3).

La ciguatera está vinculada con ambientes marinos tropicales y subtropicales; ocurre entre los 35°N y 35°S de latitud, aunque hay autores que plantean áreas endémicas situadas entre los 37°N y 37°S de latitud, donde se encuentran arrecifes, praderas de pastos marinos, lechos de macroalgas y bosques de manglar. Estos ecosistemas ofrecen un sustrato adecuado para el desarrollo de las microalgas productoras de toxinas y son hábitat de numerosas especies ícticas que funcionan como vectores (1,4).

La intoxicación por ciguatera es provocada por diferentes especies de peces tropicales y subtropicales de regiones del Mar Caribe, Océano Índico Oriental, Pacífico y el Atlántico; en el mundo se han identificado más de 400 especies marinas (herbívoros, carnívoros y omnívoros) en 60 familias que pueden causar ciguatera (1-6).

Debido a que la variabilidad en la severidad de los síntomas y en la mortalidad ocasionada por ciguatera está relacionada a factores como: la cantidad de las toxinas presentes en el pescado, la cual depende a su vez de la época del año y del área geográfica donde se capturó, el tamaño de la porción consumida, la cantidad relativa de las toxinas en la porción, las diferencias en la susceptibilidad del consumidor y la posibilidad de que las toxinas puedan sufrir algún tipo de cambio en la cadena alimentaria o en el ser humano (1,7); los síntomas descritos por intoxicación de peces ciguatos son muy variados reportándose más de 175, que pueden ser agrupados en gastrointestinales, neurológicos, cardiovasculares y otros (1,8).

El diagnóstico se hace sobre la base de la sintomatología presentada en conjunto con el más reciente y fiel historial de consumo de alimento. Debido a que en general las biotoxinas marinas presentan una estructura química muy estable no es posible eliminarlas, reducirlas o destruirlas por efecto de congelación, cocción o ahumado (1). La ciguatera afecta cada año entre 25 000 y 500 000 personas en el mundo (9, 10); es subvalorada en gran parte del Caribe, más aún si se considera que menos del 0,1 % de los intoxicados acude a los servicios de salud (11).

El Centro de Epidemiología del Caribe (*Caribbean Epidemiology Centre* - CAREC) publica los registros epidemiológicos regionales de ciguatera, que son alimentados periódicamente por cada uno de los países integrantes. El área del Caribe con la mayor incidencia se concentra en la franja oriental, en los territorios correspondientes a Martinica, Anguila, Islas Vírgenes Británicas, Puerto Rico, Antigua y Barbuda y Montserrat. El resto de territorios presenta una distribución de incidencia variable, con Bahamas, Bermuda y Turcas y Caicos ubicados en el Caribe nororiental, con una incidencia entre 5 y 25 (11); esta tendencia ha sido registrada en trabajos previos (12, 13, 14) (tabla 1).

Tabla 1. Incidencia media anual de ciguatera en países del CAREC entre 2000 y 2010

País	Incidencia por 100 000 habitantes
Anguila	82,3
Antigua y Barbuda	219,5
Bahamas	47,9
Barbados	0,1
Belice	0,1
Bermuda	0,7
Islas Vírgenes Británicas	90,8
Islas Caimán	22,7
Dominica	0
Grenada	1,1
Guyana	0
Jamaica	1,2
Montserrat	388,1
St. Lucía	0
St. Vincent y Las Grenadines	0
St. Kitts y Nevis	1,1
Suriname	0
Trinidad y Tobago	0,03
Turcos y Caicos	4,9
Total	**6,4**

Fuente: Celis & Mancera, 2015. Análisis histórico de incidencia de ciguatera en las islas del caribe durante 31 años: 1980 – 2010.

En otros estudios para países del Caribe no pertenecientes al CAREC se encuentran incidencias que varían entre 360/100 000 habitantes por año en St. Thomas y St. John y 0,16 para Cuba; se destacan las altas incidencias registradas por Puerto Rico y Martinica, mientras Guadalupe, Miami (Florida) y San Martín

presentan bajas incidencias (11) (tabla 2).

El objetivo del estudio fue realizar un análisis histórico de la enfermedad en el caribe colombiano, describir los casos, brotes (dos o más casos relacionados epidemiológicamente) y determinar la incidencia de los casos notificados entre 2010 y 2014 en el departamento de San Andrés y Providencia. Años en los que se intensificó la vigilancia epidemiológica de intoxicaciones por toxinas de algas marinas para la zona Caribe, se establecieron lineamientos para el diagnóstico y orientación del proceso de análisis situacional de casos aislados y brotes de este tipo de intoxicaciones.

Tabla 2. Incidencia media anual de ciguatera en otros países del Caribe

País	Incidencia por 100 000 habitantes/año	Año
Puerto Rico	73,6-169,5	2005
Cuba	0,16	1998
Guadalupe	0,07	1992
Martinica	41	1980
San Martín	0,02-0,05	1980
St. Thomas y St. Jhon	360	1980
Miami (Florida, EE. UU)	0,05	1980

Fuente: Celis & Mancera, 2015. Análisis histórico de incidencia de ciguatera en las islas del caribe durante 31 años: 1980 – 2010.

Materiales y métodos

Para la búsqueda de casos de ciguatera identificados en el país se realizó una revisión sistemática de la literatura científica, para identificar y resumir todas las publicaciones relacionadas con los reportes de casos de ciguatera en Colombia se realizaron selecciones de artículos guiados por título y resumen hasta obtener estudios originales.

Se efectuó la búsqueda de información en las siguientes bases de datos: MEDLINE (Pub-Med; enero de 2000 a diciembre de 2014), SCIENCE DIRECT (Elsevier; enero de 2000 a diciembre de 2014), SCIELO (enero de 2000 a diciembre de 2014) y LILACS (enero de 2005 a diciembre de 2014). Las estructuras de búsqueda se diseñaron usando palabras texto identificadas en artículos relevantes, palabras clave según la base de datos consultada y sinónimos extractados de las bases de datos y publicaciones disponibles.

Se utilizaron las palabras clave en español y su correspondiente en inglés: ciguatera, ciguatoxina, floraciones algales nocivas, toxinas marinas, ictiosarcotoxicosis, ictiotoxicosis e ictiotoxismo.

Posteriormente, se desarrolló un estudio descriptivo depurando la base de datos

de enfermedades transmitidas por alimentos – ETA con los casos aislados y brotes (dos o más casos relacionados según la evidencia epidemiológica) de ciguatera notificados al Sistema de vigilancia de salud pública – Sivigila del Instituto Nacional de Salud – INS, para el departamento de San Andrés y Providencia durante los años 2010 a 2014. La definición de caso era persona que presentara uno o más de los siguientes signos o síntomas: vómito, diarrea, hormigueo en labios, pies o manos, dolores abdominales, mialgias, arritmia, trastornos en percepción de temperatura; posterior al consumo de pescado como barracuda, sierra, jurel, bonito, medregal, entre otros.

Se realizó estadística descriptiva de la ocurrencia de casos aislados y asociados a brotes por año, por pescados que provocaron la morbilidad, por grupos de edad y sexo, por signos y síntomas, por período de incubación, por fecha y lugar de ocurrencia, utilizando el software Excel.

Las incidencias de casos de ciguatera se calcularon con la proyección de población del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas – DANE, Censo 2005 y la población visitante de la Isla de San Andrés y Providencia publicada en los informes de turismo de la oficina de estudios económicos del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.

Este estudio epidemiológico es considerado sin riesgo ya que no se realizó intervención o modificación en la atención en salud, se respetó la confidencialidad en el manejo de la información recolectada; se tuvieron en cuenta las consideraciones éticas enmarcadas dentro de la reglamentación nacional e internacional (15, 16, 17).

Resultados

Entre 1968 y 2007 en el caribe colombiano se reportaron más de 80 casos de ciguatera, sin fallecimientos:

- El primer caso reportado ocurrió en septiembre de 1968 en Taganga – Magdalena, por consumo de barracuda (*Sphyraena barracuda*) en un grupo de 28 personas (adultos y niños, de ambos sexos), que presentaron trastornos nerviosos y digestivos: hormigueo de labios y lengua, adinamia, calambres abdominales, diarrea, náuseas, vómitos y disestesias; algunos de ellos presentaban además taquicardia, convulsiones, sudación profusa, midriasis, deshidratación acentuada y colapso; algunos casos permanecieron más de una semana hospitalizados (18).

- En 1984, 15 tripulantes de una motonave en Cartagena–Bolívar consumieron barracuda (Sphyraena barracuda) de aproximadamente 1,2 m de longitud; presentaron mareos, náuseas, disminución de la agudeza visual, vómitos, hiporreflexia osteotendinosa, cefaleas, gastralgias, parálisis periférica y polineuritis; la mejoría de los pacientes fue progresiva, prolongándose entre un día y una semana (19).

- En julio de 1994 por consumo de *medregal quimeque (Seriola zonata*), capturado entre los departamentos de Bolívar y Sucre, siete personas (dos familias vecinas en Cartagena) presentaron cefalea, diarrea, vómito,

hiporreflexia osteotendinosa, urticaria, conjuntivitis, dolor y disminución de la agudeza visual; en todos los casos hubo mejora progresiva entre un día y hasta una semana (dos casos) (18).

• En Tasajera (Magdalena), julio de 2005, siete personas (hombres entre los 17 y 53 años) resultaron afectadas al consumir barracuda (*Sphyraena barracuda*) y morena manchada (*Gymnothorax moringa*) con periodo de incubación entre 30 minutos y 24 horas, presentaron mareo, vómito, diarrea, seguidos por sensaciones de dolor, calambres, hormigueo, entumecimiento y en algunos casos hipersensibilidad térmica. Aunque los problemas gastrointestinales tuvieron intensidad fuerte, fueron los primeros en desaparecer con un promedio de entre 4 y 5 días, mientras los dolores musculares, el entumecimiento y hormigueo en cara, lengua, brazos y pies fueron más prolongados en algunos casos manifestándose 8 días después de iniciar el cuadro clínico (20).

• En abril de 2007 en San Andrés se presentaron dos brotes de ciguatera con 9 y 16 personas involucradas (residentes y turistas respectivamente) tras ingerir barracuda. Los intoxicados presentaron parestesia en miembros superiores e inferiores, tetania en manos y pies, prurito, malestar general, vómito, dificultad respiratoria y/o diarrea (21).

• En abril de 2013 se notificó un brote de ciguatera con 4 casos asociados en Cartagena por consumo de barracuda en un hogar, con un periodo de incubación entre 7 y 14 horas; entre los síntomas presentados se encuentran diarrea, dolor abdominal, parestesia, prurito, cefalea, náuseas, mialgia y artralgias (22).

Entre los años 2010 a 2014 se notificó al Sistema de vigilancia en salud pública del Instituto Nacional de Salud 101 casos de ciguatera, provenientes de San Andrés y Providencia, sin mortalidades asociadas. Se notificaron 14 casos aislados y 87 casos asociados a 21 brotes; en promedio cada brote afectó 4,2 personas y se notificaron 20,2 casos anualmente (tabla 3).

Tabla 3. Número de brotes y casos de ciguatera notificados en San Andrés y Providencia entre 2010 y 2014, Colombia

Año	Número de brotes	Numero de casos asociados a brotes	Número de casos aislados	Total
2010	5	28	0	28
2011	1	9	0	9
2012	3	12	2	14
2013	9	30	3	33
2014	3	8	9	17
Total	**21**	**87**	**14**	**101**

Fuente: Sivigila, Instituto Nacional de Salud. Colombia.

Dentro de los peces asociados en la aparición de casos de ciguatera, la barracuda (*Sphyraenidae*) estuvo implicada en el 57 % de los casos, seguido de jurel (*Carangidae*) con el 20 %, merluza (*Merlucciidae*)con 4 % y bonito (*Scombridae*) con 2 %; en el 17 % de los casos no se identificó el pescado asociado.

El 53 % de los casos correspondió al sexo hombre y el 47 % a mujer. El promedio de edad fue de 37,5 años (3 - 79 años); los grupos de edades. El período de incubación de los casos osciló entre media hora y 24 horas, la mayor frecuencia la presentó el rango de 1,1 a 3 horas (31,7 %), seguido de horas 5,1 a 7 (15%).

Como signos y síntomas más comunes se presentaron los gastrointestinales como diarrea (81 %), dolor abdominal (77 %), vómito (60 %) y los neurológicos como parestesia, inversión térmica, hormigueo en lengua y prurito; entre otros. El sexo mujer tuvo en mayor frecuencia diarrea, dolor abdominal y vómito; para el sexo hombre, se presentó en mayor proporción diarrea, dolor abdominal y parestesia.

El lugar de ocurrencia de los casos predomina el hogar (29 %), restaurantes (como hoteles y restaurantes comerciales) con 28 % y sin información el 44 % de los casos.

El mayor número de casos se reportó en julio con el 21 % debido a la ocurrencia de cinco brotes (21 casos implicados), septiembre y octubre con 12 % y marzo y noviembre con 11 % respectivamente.

La mayor incidencia anual correspondió al 2013 con 26,7 casos por 100 000 habitantes; se estableció una incidencia media anual de 17,4 casos de ciguatera por 100 000 habitantes para San Andrés y Providencia (tabla 4).

Tabla 4. Incidencia anual de ciguatera para el departamento de San Andrés y Providencia, entre 2010 y 2014, Colombia

Año	Número de casos	Incidencia anual por 100 000 habitantes
2010	28	26,18
2011	9	8,31
2012	14	12,20
2013	33	26,72
2014	17	13,29

Discusión

Entre los años 1968 a 2007, se encontraron notificados en diferentes medios más de 80 casos de ciguatera en los departamentos de Magdalena, Bolívar y San Andrés y Providencia; asociados principalmente por el consumo de barracuda.

Entre 2010 y 2014 se notificaron al Sivigila 101 casos de ciguatera provenientes del departamento de San Andrés y Providencia; en promedio se notificaron 20 casos por año; no se presentó ningún fallecido. La mayor frecuencia de brotes fue producida por pescados como barracuda y jurel; esto concuerda con las principales especies implicadas identificadas en reportes internacionales.

El 53 % de los casos pertenecía al sexo masculino y el grupo de edad más afectado fue de 30 a 44 años. Al igual que en otros países, el período de incubación se encontró entre 30 minutos y 24 horas. Hogares y restaurantes (de hotel y comerciales) son los lugares de ocurrencia de los casos.

La intoxicación por ciguatera se adquiere por la ingesta de pescado contaminado, antecedente que tenían todos los pacientes del estudio, aunque no se cuenta con información referente a qué partes del pescado consumieron ni la cantidad.

Aunque los síntomas de ciguatera varían según el individuo, al igual que en la literatura los más frecuentes fueron:

Gastrointestinales: diarrea, dolores abdominales y vómitos.

Neurológicos: parestesia en las extremidades y alrededor de la boca, sensación inversa de la temperatura (disestesia), hormigueo en la lengua, prurito, artralgia, sabor metálico.

Otros: pulso lento, irregular o acelerado y debilidad muscular.

Para el departamento de San Andrés y Providencia la mayor incidencia anual se presentó en el 2013 con 26,7 casos; se estableció una incidencia media anual de 17,4 casos de ciguatera por 100 000 habitantes, acercándose a la incidencia de Islas Caimán (22,7) y superando otros países del Caribe como Cuba, Jamaica, Belice, Bermuda, Barbados, Trinidad y Tobago, entre otros. En ausencia de una prueba diagnóstica específica en humanos para la ciguatera y dada la amplia variación sintomatológica el diagnóstico es principalmente clínico; las diferencias en la enfermedad y gravedad de los síntomas se han relacionado en la bibliografía con los componentes del pescado que se consume, la localización geográfica, las especies de pescado, el tamaño del pescado consumido y el patrón estacional, entre otros signos y síntomas.

Con el fin de fortalecer la notificación del evento, la calidad de los datos y realizar el análisis del comportamiento de los casos de ciguatera, es necesario capacitar las entidades territoriales de salud sobre las intoxicaciones por toxinas de algas marinas para la zona Caribe.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses asociados con la preparación y publicación de este artículo.

Referencias

1. Rey JR. La ciguatera. Servicio de Extensión Cooperativa de la Florida. Instituto de Alimentos y Ciencias Agrícolas, Universidad de la Florida (UF/IUFAS). Departamento de Entomología y Nematología, [Internet] 2007. Disponible en: https:// journals.flvc.org/edis/article/view/117060/115203.
2. Riesco MB. ¿Qué será? Será… ¿ciguatera?. Sea Grant – Datos Marinos. Universidad de Puerto Rico. [internet] No- viembre 2014 [citado 5 Agosto 2015]. Disponible en: https://seagrantpr.org/wp-content/uploads/2014/11/cigua- tera.pdf
3. Lyndon E, Llewellyn. Revisiting the association between sea surface temperature and the epidemiology of fish poisoning in the South Pacific: Reassessing the link between ciguatera and climate change, Toxicon (2009), doi:10.1016/j.toxi - con.2009.08.011
4. Valiente C, Corral J, Corral E, Castañeda J, Pérez.I, Hernández LP. Ciguatera. Avances. [Internet] 2011 [citado 2015 marzo 2]. 23 (8):21-32. Disponible en: https://biblat.unam.mx/pt/revista/avances/articulo/ciguatera.
5. Segarra E. Evita la ciguatera en Semana Santa. Departamento de Salud de Puerto Rico. Boletín epidemiológico. 2005; 1:1.
6. Ricourt R. La Ciguatera: Intoxicación por biotoxinas marinas. Anal. Real Acad. Farm. 2000; 66:1-16.
7. Gascón J, Macia M, Oliveira I, Corachán M. Intoxicación por ciguatoxina en viajeros. Med Clin (Barc) 2003; 120(20):777-9.
8. Laurent D, Yeeting B, Labrosse P, Gaudechoux JP. Ciguatera: a field reference guide. Secretariat of the Pacific Community. 2005.
9. Stinn JF, De Sylva DP, Fleming LE, Hack E. 1998. Geographical Information Systems (GIS) and ciguatera fish poisoning in the tropical western Atlantic region. 223-233. En: Williams RC, Howie M. M, Lee C. V, Henriques W. D. (Eds.) Proc. 1998 Geogr. Inform. Syst. Public Health, Third National Conference, San Diego, EE.UU. 662 p.
10. Tosteson TR. The diversity and origins of toxins in ciguatera fish poisoning. P R Health Sci. J., 1995; 14 (2): 117-129.
11. Celis JS, Mancera JE. Análisis histórico de la incidencia de ciguatera en las islas del caribe durante 31 años: 1980 – 2010. Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras. 2015. 44 (1).
12. Halstead BW. Results of a field survey on fish poisoning in the Virgin and Leeward Islands, FAO Dep. Fish. 7 -18 Enero 1970. Roma; 1970. 1-16.
13. Bagnis R. Report of the Mission to the Antilles and Easter Island August 15 -September 25, 1978. Institute of Medical Research, Papeete, Tahití. 1978; 1-58.
14. Olsen D, Nellis W, Richard S, Wood S. Ciguatera in the Eastern Caribbean. Mar. Fish. Rev. 1984; 46: 1-4.
15. República de Colombia, Ministerio de Salud. Ley 23 de 1981, Normas de Ética Médica, 27 de febrero 1981.
16. República de Colombia, Ministerio de Salud. Resolución 8430 de 1993, Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Bogotá. 1981
17. Asociación Médica Mundial, Declaración de Helsinki, 1964. [Citado julio de 2013]. Disponible en: http://www.inb.unam. mx/bioetica/documentos/declaracion_helsinki.pdf.
18. Álvarez R. Ictiotoxicosis ocasionada por Sphyraena barracuda (Walbaum) en el Caribe Colombiano. Acta Médica Cartagena No. 1. 1993; 4, Año 4.

19. Martínez A. Ictiosarcotoxicosis: una intoxicación potencialmente frecuente. Revista UIS. 1997; 7: 1-94.
20. Gaitán JD. Ictiotoxismo por consumo de barracuda (Sphyraena barracuda) y morena manchada (Gymnothorax moringa) en la comunidad de pescadores artesanales de Tasajera, Caribe colombiano. Universidad del Magdalena. 2007. Duazary ISSN: 1794-5992. Ed: Gente Nueva v.4 fasc.2 p.160 – 167.
21. Carreño LA, Mera E. Intoxicación Alimentaria. En: Taller regional científico de la COI sobre floraciones de algas nocivas en IOCARIBE-ANCA-IV. San Andrés Islas 22-27 de mayo de 2007. San Andrés Islas: Universidad Nacional de Colombia - Sede Caribe. 2007; p. 31-32.
22. Borbón ME. Informe epidemiológico de la vigilancia de las intoxicaciones por toxinas marinas, año 2013. 2014. Dirección de Vigilancia y Análisis del Riesgo en Salud Pública. Instituto Nacional de Salud.