

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS
"DR. SERAFÍN RUIZ DE ZÁRATE RUIZ"
SANTA CLARA, VILLA CLARA

ARTÍCULO DE REVISIÓN

INTOXICACIÓN POR PRODUCTOS DEL MAR

Lic. Raylen Escobar Román¹ y MSc. Dr. Leonardo Leiva Acebey²

1. Licenciado en Ciencias Farmacéuticas. Universidad de Ciencias Médicas "Dr. Serafín Ruiz de Zárate Ruiz". Santa Clara, Villa Clara. Instructor. UCM-VC. e-mail. raylener@ucm.vcl.sld.cu
2. Especialista de I Grado en Medicina General Integral. Máster en Toxicología Clínica. Universidad de Ciencias Médicas "Dr. Serafín Ruiz de Zárate Ruiz". Santa Clara, Villa Clara. Asistente. Aspirante a Investigador. UCM-VC. e-mail. leonardola@ucm.vcl.sld.cu

Resumen

Las biotoxinas marinas son responsables de un número importante de enfermedades asociadas con los productos del mar; debido al aumento creciente de las intoxicaciones accidentales en el mundo y en Cuba, y a la escasez de bibliografía con que cuentan los estudiantes y profesionales en nuestro medio, se realizó una revisión bibliográfica de las principales toxinas presentes en los productos del mar y de las enfermedades producidas por el consumo de peces contaminados, para divulgar así su potencial toxicológico. Se realizó una descripción de cada grupo por enfermedades y se destacó la causa de intoxicación, las toxinas responsables, las especies potencialmente contaminadas, las principales manifestaciones clínicas, así como las medidas fundamentales para un tratamiento adecuado en caso de presentarse una intoxicación.

Descriptores DeCS:

INTOXICACION ALIMENTARIA
TOXINAS MARINAS
INTOXICACION POR CIGUATERA

Subject headings:

FOOD POISONING
MARINE TOXINS
CIGUATERA POISONING

La evolución del hombre, desde tiempos remotos, está relacionada con la pesca; acción que enriquecía la caza, no solo de los animales terrestres sino también de los diferentes peces y seres acuáticos que habitaban en su entorno. Consecuente con su surgimiento en la tierra, el ser humano, su adaptación al medio y la lucha por la supervivencia, entra en contacto con sustancias tóxicas a todos los niveles; además, realiza un proceso de selección de aquellos recursos vegetales, animales y minerales indispensables para sus necesidades vitales y el mantenimiento de su especie.

La imagen del hombre, en relación con su alimentación, aparece agresiva, creadora, investigadora, ligada a mitos y creencias, sociable y comunicativa. El hambre ha sido siempre un acicate de primera magnitud para estimular el desarrollo de determinadas conductas en relación con la producción y distribución de los alimentos. Al inicio, el hombre primitivo fue cazador y practicó la búsqueda de alimentos; luego se convirtió en agricultor y recolector. Fue incorporando a su dieta las especies del hábitat más próximo, y seleccionó los productos en función del acierto y el error, con sus correspondientes consecuencias¹⁻³.

ECOLOGÍA DE LAS ALGAS NOCIVAS Y SUS EFECTOS

Las algas nocivas pueden producir impactos drásticos sobre los recursos pesqueros y la salud pública, por lo que la problemática vinculada a estos fenómenos ha adquirido gran relevancia en las prioridades científicas a nivel mundial. A pesar de que estos eventos se informan desde la antigüedad, la creciente explotación del medio costero por el hombre ha dado lugar a un incremento del número de episodios nocivos registrados por algas.

En el medio marino habita un grupo de algas microscópicas unicelulares o microalgas: las algas planctónicas, que viven libremente suspendidas en la columna de agua llamada fitoplancton; y las comunidades bentónicas que de manera epifita viven sobre otros organismos, tales como macroalgas, corales y esponjas. Dentro de las microalgas se encuentran especies que pueden causar serios problemas a la economía, a la salud humana y a los ecosistemas marinos; estas manifiestan sus efectos dañinos por proliferación de las especies planctónicas, que pueden ser tóxicas o no. Por otra parte, ocurre la producción de toxinas, tanto de especies epifitas como planctónicas.

Los factores que favorecen el desarrollo de las algas nocivas están definidos mediante una acentuada estratificación: por aporte de agua dulce o por condiciones de fuerte calma, y por radiación solar intensa o por cambios bruscos de salinidad y temperatura, por la dirección y velocidad de los vientos que pueden cambiar el régimen de circulación en la capa superficial de la plataforma, por baja turbulencia o por una elevada disponibilidad de nutrientes, lo que puede ocurrir por contaminación y eutrofización; resulta muy poco frecuente que estos dos últimos se expresen simultáneamente.

Los cambios en la coloración del mar, causados por especies tóxicas o no, pueden ser de diferente coloración y forma, según la especie en cuestión que las produzca; entre ellas se encuentran las llamadas mareas rojas. Estas causan problemas estéticos que afectan a la industria del turismo y a los bañistas y, a su vez, producen un desfavorable impacto sobre los ecosistemas marinos al producir hipoxia y disminución de la vegetación sumergida, y por la muerte que causan a peces y otros animales marinos. También se producen daños a la salud humana por aerosoles y por viento, que transporta estos microorganismos y provocan afecciones respiratorias e irritación ocular. Uno de los problemas más graves es la muerte masiva de peces y la contaminación de los alimentos de origen marino, como moluscos y peces, fundamentalmente, pues esto provoca intoxicaciones de personas y animales domésticos. Esta situación causa daños a la economía del país y a la salud pública, y conduce a la pérdida de la confianza de los consumidores en los productos del mar.

Dentro de los grupos de microalgas involucrados en eventos nocivos, se encuentran las diatomeas, productoras de mareas rojas y floraciones algales. Estas pueden ser inocuas o tóxicas; no obstante, provocan la muerte de peces por los daños que producen en las branquias, ya sea por asfixia, debido a una sobreproducción de mucus en los casos en que son inocuas, o por los efectos hemolíticos, en las tóxicas. En otro grupo, se puede encontrar a las cianobacterias y dinoflagelados; estos últimos producen, con mayor frecuencia, toxinas y mareas rojas^{1,4-7}.

SIGNOS DE FRESCURA Y ATRASO EN EL PESCADO

Los signos de frescura del pescado son de gran importancia para evitar intoxicaciones posteriores. Entre ellos se destacan: las escamas, que deben ser brillantes, firmes, intactas, bien adheridas, y deben mostrar dificultad al desprenderlas. Las branquias deben ser de color rojo sanguíneo más o menos intenso, pero siempre brillantes y las laminillas branquiales, perfectamente visibles y diferenciables. Los ojos, salientes y móviles, deben llenar toda la órbita mostrando viveza y brillo. Las córneas deben ser claras, transparentes, brillantes y lustrosas. La musculatura debe ser consistente, firme y brillante al corte. No debe conservar huella a la presión digital. El vientre sin hinchar, cilíndrico y sin flacidez. Las vísceras deben estar perfectamente diferenciadas unas de otras, el ano permanecer totalmente cerrado y el olor del producto debe ser fresco, que recuerde el mar, las plantas marinas y nunca debe repugnar. Sin embargo, en los signos de atraso del pez se encuentra que las escamas estén deslustradas y fáciles de desprender. Las branquias suelen estar secas, con coloraciones anormales de diversos tonos, desde el verde gris al rojo pardo sucio. Además, suelen estar cubiertas de mucosidades rojo-grisáceas, los ojos hundidos y las córneas turbias y opacas. Los músculos suelen ser pegajosos y untuosos al tacto, fáciles de desprender de las espinas, conservan la impresión digital, pierden el brillo blanco nacarado del espinazo y aparece un color lechoso. El vientre está hinchado y las vísceras parcial o totalmente confusas, no

se pueden distinguir unas de otras, pues forman una masa gelatinosa y uniforme. Las paredes abdominales se muestran reblandecidas y frágiles, el ano permanece abierto y se ve con frecuencia el prolapso del recto que forma una especie de tumoración. El olor, al principio, se hace ácido, después amoniacal y, por último, pútrido y repugnante. El mal olor se percibe en las branquias, en la cavidad abdominal y al practicar el corte muscular⁸.

PRINCIPALES INTOXICACIONES POR CONSUMO DE PRODUCTOS DEL MAR

Los tetraodóntidos son una familia de peces teleostomos, del orden de los tetraodontiformes o pletognatos, así llamados por tener dos dientes grandes y robustos en cada mandíbula, cuyo conjunto constituye un pico chato, que se observa a través de su corta y diminuta boca. La cabeza es voluminosa, la piel está desnuda, sin placas ni escudetes, al contrario de los otros peces del orden, pero es recia y presenta abundantes púas. Son malos nadadores, pero inflan su vejiga natatoria, por lo que adquieren una forma globosa, y con el dorso hacia abajo se dejan llevar por las corrientes. Su piel y sus vísceras poseen tetratodotoxina (TTX), que es una de las más potentes toxinas de la naturaleza, debido a que causa un 11 % de letalidad. Las especies portadoras de tal toxina son el pez globo, el pez erizo, el pez sol y el tamboril. La TTX, contenida en las algas cubiertas con *Alteromonas* sp, es ingerida por los peces tetraodontes y, posteriormente, se acumula en sus gónadas e hígado, y al ser consumida por el hombre produce una intoxicación que puede llegar a ser grave. Esta toxina actúa a través de los canales de sodio, inhiben su transporte y afecta la transmisión en el sistema nervioso periférico y central, así como la contracción y conducción nerviosa cardíaca.

La mejoría o no del cuadro clínico depende de la dosis, ya que esta puede ser fatal. El período de incubación es habitualmente de 15 min a 3 horas. Entre los primeros síntomas se encuentran las parestesias peribucales, los mareos y las náuseas. Luego se puede experimentar acroparestesias, sensación de luminosidad o de estar flotando, cefalea, vómitos, dolor abdominal, diarreas, lenguaje bulbar, ataxia, debilidad muscular o hipotonía, parálisis flácida, paro respiratorio, alucinaciones y cierto grado de somnolencia. La secuencia de aparición de las manifestaciones clínicas puede no ser exacta, y durar desde algunas horas hasta varios días⁹.

El tratamiento se debe comenzar rápido y de forma enérgica. Este tipo de intoxicación carece de antídoto específico. Se debe provocar el vómito o realizar lavado gástrico. Administrar preparados absorbentes, como el carbón activado (1 g/Kg de peso), también la clara del huevo y la leche, así como la administración de 100 ml de catártico manitol por vía oral. Se debe efectuar la intubación endotraqueal o traqueotomía. En caso de trastorno respiratorio grave, se debe realizar respiración artificial y oxigenoterapia, tratar el estado convulsivo, así como la deshidratación. La medida terapéutica principal es no ingerir las especies portadoras^{1,10-23}.

La escombroidosis, llamada también histaminosis o síndrome histaminérgico, es producida por peces del género *escombridae*, y la histamina es el agente causal, al ser estos peces de carnes oscuras ricas en aminoácido histidina.

Las especies portadoras son el pez serrucho (*Scomberomorus maculatus*), sierra (*Scomberomorus cavalla*), peto (*Acanthocybium solandri*), atún (*Thunnus thynnus*), bonito (*Sarda orientalis*), sardina común (*Sardinops sagax*), macarela o caballa (*Scomberomorus japonicus*), arenque (*Harengula thrissina*), melva o barrilete negro (*Auxis rochei*), jurel o chicharro (*Trachurus symmetricus*), el pez pintado (*Scomberomorus regalis*), albacora (*Thunnus alalunga*), ojudo o atún patudo (*Thunnus obesus*), dorado o pez delfín (*Coryphaena hippurus*), entre otras. Estos peces, ricos en el aminoácido histidina, al no conservarse adecuadamente, no están exentos de la proliferación bacteriana que, por mecanismos de descarboxilación, transforma la histidina en histamina; al ser consumidos por el hombre, se produce el síndrome histaminérgico. La histamina es resistente al calor, al cocido prolongado y a la congelación²⁴.

El cuadro clínico se caracteriza por un período de incubación de 10 a 30 minutos y los síntomas pueden persistir de 4 a 10 h. Los pescados generalmente tienen un sabor fuerte y picante. Se puede experimentar sensación de quemazón en la boca y orofaringe, exantema en la cara y en la parte superior del cuerpo, cefalea punzante, urticaria, rubor, sensación de piel caliente, prurito, mareos, palpitaciones, taquicardia, edema laríngeo y de la glotis, broncospasmo y anafilaxia. Entre los síntomas gastrointestinales se destacan: náuseas, vómitos, diarreas, dolor abdominal y sed⁹.

El tratamiento profiláctico se basa en mantener una adecuada refrigeración y conservación de los peces y un buen estado de hidratación en el paciente. El uso de antihistamínicos, antieméticos y

esteroides, según la intensidad del cuadro clínico, son de gran eficacia. La epinefrina y otros β adrenérgicos deben administrarse en casos graves^{1,10-23}.

La ciguatera es la más conocida y común de las intoxicaciones relacionadas con el consumo de pescado. Fue descrita en el siglo XVI, es propia de áreas tropicales y subtropicales, y es causada por la ingestión de peces que contienen toxinas acumuladas a través de la cadena alimentaria, asociados con los arrecifes coralinos.

Las evaluaciones actuales sugieren que alrededor de 25 000 personas al año en el mundo se intoxican consumiendo peces ciguatotóxicos. La causa de la enfermedad está constituida por un conjunto de toxinas, entre ellas se encuentran la ciguatoxina, maitotoxina, la escaritoxina, la palitoxina y el ácido okadaico, que proceden de las algas verde azules de los géneros *Lyngbya*, *Gonyaulax*, *Gambierdiscus*, *Gymnodium*, *Pyrodinium*, dinoflagelados unicelulares y móviles. Estas son las causantes de las conocidas mareas rojas, que pueden presentarse al ascender la temperatura del agua por encima de 10°C, típicas en el Caribe, Nueva Inglaterra, Mar del Norte y Canal de la Mancha. Estas forman una parte importante del plancton y son el alimento básico de la fauna marina en estas regiones. Las toxinas que causan la ciguatera son secretadas principalmente por el dinoflagelado *Gambierdiscus toxicus*, un epibionte que vive sobre toda una gama de substratos en los arrecifes coralinos, desde macroalgas calcarias hasta colonias de corales muertos. Se distribuye ampliamente en los arrecifes coralinos y las lagunas, pero esta especie es, sobre todo, prolífica en las aguas poco profundas, alejadas de las influencias terrestres. La mayoría de los sectores donde la ciguatera aparece se caracterizan por ser aguas de salinidad oceánica. Los peces herbívoros de arrecife que ramonean las algas, ingieren el dinoflagelado y concentran las toxinas en su tubo digestivo y su tejido muscular. Los peces de arrecife piscívoros se convierten en tóxicos al consumir peces herbívoros, y la concentración de las toxinas aumenta al ir subiendo en la red trófica⁶. Las toxinas no se destruyen por la refrigeración, cocción o pH y no hay pruebas sencillas para identificar a los peces contaminados o predecir los períodos de aparición de la ciguatera en los arrecifes.

Entre de los principales dinoflagelados tóxicos se encuentra el *Gambierdiscus toxicus*, el de mayor importancia por ser el más común en la intoxicación por ciguatera; otros de interés son el *Prorocentrum lima* (*P. lima*), el *P. concavum*, *P. rathymun*, *Ostreopsis siamensis* (*O. siamensis*), *O. ovata*, *O. lenticulares* y *Coolia monotis*.

Se han descrito varios factores que influyen en la proliferación de dinoflagelados tóxicos y en la producción de toxinas, como son la alta salinidad, una temperatura óptima de 27°C, con una tolerancia de 20 a 30°C, la intensidad de la luz, la actividad bacteriana del fondo marino, los cambios del ecosistema, como las tormentas, lluvias fuertes, olas gigantes, construcciones submarinas y explosiones, así como factores genéticos relacionados con los dinoflagelados.

Entre las especies frecuentemente ciguatas se encuentra la picúa (*Sphyræna*), la barracuda, el aguají (*Mycteroperca bonaci*), el gallego (*Caranx latus*), el coronado (*Seriola rivoliana*), el bonaci gato (*Mycteroperca tigris*), el pez perro (*Lachnolaimus maximus*), el jocú (*Lutjanus jocú*), el civil (*Caranx ruber*), el pez cubera (*Lutjanus cyanopterus*), el medregal (*Caranx ignobilis*), la macarela española (*Scomberomorus maculatus*), la tiñosa (*Caranx lugubris*), la morena verde (*Gymnothorax funebris*) y el pez loro (*Scarus guacamaia*).

Las creencias populares erróneas relacionadas con el pez ciguato, a nivel mundial y, en particular, en los pescadores cubanos, son un aspecto de gran importancia a distinguir. Generalmente se cree que el pez está ciguato por presentar escamas caedizas, por mostrar baja resistencia a la captura, nado errático, dientes morados, cabeza afinada, cuerpo flaco y sanguinolento, muerte inmediata luego de la captura, y cuando es rechazado por hormigas, moscas y gatos. También se cree que una lasca de pescado está contaminada con ciguatoxina si no se ve un arcoíris cuando se expone al sol, que el coco rayado se vuelve verde si se cocina con pescados ciguatos, que una cuchara de plata se deslustrará si se pone en una cazuela donde se cocinan especímenes ciguatos y que se sentirá un hormigueo en los labios si hay contacto con un pez o marisco contaminado. La experiencia profesional de casos atendidos por ciguatera desmiente estas teorías populares que tratan de explicar las posibles características del pez ciguato al tratar a pacientes, fundamentalmente pescadores de vasta experiencia, que han consumido pescado sin estas características, supuestamente no ciguatos, y han desarrollado la intoxicación.

La ciguatera es endémica de la región del Caribe y de las zonas tropicales y subtropicales de la región indo-pacífica, donde se producen entre 10 000 y 50 000 casos. En algunas islas del Caribe y del Pacífico, donde los peces son la fuente principal de proteínas, la incidencia anual de la intoxicación puede afectar al 10 % de su población. Con el incremento de los viajes y la

comercialización de peces de las zonas tropicales, la incidencia de la enfermedad ha aumentado, aunque probablemente existe un subregistro de ello. La tasa de mortalidad es de 0,1 a 1 %, aunque se han informado algunas del 20 %, lo cual quiere decir que mueren por esta causa alrededor de 250 personas cada año en todo el mundo⁶.

Los síntomas y signos son variados, y el período de incubación de la ciguatera es de minutos a 30 h. Los síntomas de esta intoxicación pueden persistir días, semanas, meses o años; todo depende de: el tipo de pez, la porción ingerida, la cantidad consumida, los antecedentes previos de enfermedad, la zona geográfica, la toxina involucrada y las características individuales. Las intoxicaciones por ciguatera se caracterizan por síntomas gastrointestinales y neurológicos que van de ligeros a graves. Los individuos intoxicados pueden presentar diarreas, vómitos, dolor y cólicos abdominales, dolor al defecar, sabor metálico, hipo- o hipersalivación y deshidratación secundaria, letargo, entumecimiento, inversión en la percepción de la temperatura, picazón, hormigueos y dolores musculares⁹. Algunos de estos síntomas pueden persistir durante muchos meses. El consumo de alcohol o de ciertos alimentos, como otros peces, productos con sustancias potenciadoras del sabor a pescado, la mantequilla de maní o carnes, como el pollo y el cerdo, pueden inducir una recurrencia de los síntomas neurológicos. Los trastornos neurológicos de mayor incidencia son la inversión de la curva de temperatura, parestesias en extremidades y peribucales, disestesias paradójicas, cefalea, ataxia, vértigo, convulsiones, agitación, delirios, alucinaciones, extrapiramidalismo y rigidez de nuca. Los síntomas cardiovasculares más frecuentes son: bradicardia, hipotensión, taquicardia, hipertermia, arritmias, extrasístoles ventriculares y cambios de la onda T. Otros síntomas de interés son los trastornos psiquiátricos: indiferencia, depresión, neurosis, histeria e insomnio, astenia, debilidad muscular, artralgias, mialgias, parálisis musculares, lagrimeo, odontalgia, disuria, fotofobia, ceguera, caída de pelos y uñas, que ocurre con poca frecuencia, exacerbación del acné, prurito, eritema, partos prematuros y abortos espontáneos, eyaculación dolorosa, posible transmisión sexual, choque, fallo respiratorio, coma y muerte.

La conducta a seguir en estos casos es provocar el vómito y realizar lavado gástrico, si han transcurrido menos de 4 h desde la ingestión del pescado; administrar carbón activado (1 g/ Kg de peso) y manitol al 20 % EV en dosis de 1g/kg de peso en 1 h cada 12 h por uno o dos días, si no hay hipotensión; en caso de haberla, se debe reponer volumen y luego aplicarlo. Resulta de mucha eficacia la administración de sales de calcio, como el gluconato de calcio al 10 % cada 8 o 12 h durante dos o tres días y continuar con una tableta de lactato de calcio cada 8 h o cualquier otro preparado de calcio durante tres semanas. La amitriptilina se administra si se presentan trastornos sensitivos o prurito, y antihistamínicos si el paciente experimenta prurito; además, se debe tratar la deshidratación y las complicaciones, según su naturaleza. El paciente no debe ingerir productos del mar ni bebidas alcohólicas en el tiempo de seis meses a un año después de la intoxicación^{1,10-23, 25-27}.

Summary

Marine biotoxins are responsible for an important number of diseases which are associated with sea species; due to the increase in accidental poisoning around the world and here in Cuba, as well as, the lack of bibliography for students and professionals of this study field, a bibliographical review of the main toxins can be found in sea food products and diseases produced by the consumption of contaminated fishes was carried out, in order to divulge their toxicological potential. A description about the diseases in each group was performed, and the cause of poisoning, responsible toxins, main clinic manifestations, as well as, main measures for an adequate treatment in case of poisoning, was underlined.

Referencias bibliográficas

1. Valle Vega P. Reseña histórica. En: Toxicología de los alimentos. México DF: Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, OPS, OMS; 2000. p. 1-6.
2. Vázquez C, De Cos A I, López-Nomdedeu C. Los hábitos alimentarios: Origen, evolución y posibilidades educativas. En: Alimentación y nutrición. Manual Teórico - Práctico. 2da ed. Madrid: Díaz de Santos; 2005. p. 309-19.

3. Repetto Jiménez M, Repetto Kuhn G. Desarrollo y evolución de la Toxicología. En: Toxicología fundamental. 4ta ed. Madrid: Díaz de Santos; 2009. p. 1-21.
4. Tovar Júlvez TR. Las mareas rojas. En: Mareas rojas y toxina amnésica de los moluscos, posibilidades en el mar Mediterráneo. Lulu: Zamora; 2006. p. 9-16.
5. Páez Osuna F, Alonso Rodríguez R, Gárate Lizárraga I. Mareas rojas en estanques y sus efectos. En: El fitoplancton en la Camaronicultura y Larvicultura: Importancia de un buen manejo. México: CESASIN; 2004. p. 39-51.
6. Hodgson E. Toxins. En: A Textbook of Modern Toxicology. 3rd ed. New Jersey: Wiley-Interscience; 2004. p. 65-70.
7. Peña Salamanca EJ, Palacios Peñaranda ML, Ospina-Álvarez N. Las algas. En: Algas como indicadores de contaminación. Cali: Universidad del Valle; 2005. p.19 -50.
8. Hidalgo Peraza J. Manual de higiene de los alimentos I y II. La Habana: ENSPES; 1883.
9. Arroyave Hoyos CL, Gallego H, Téllez Mosquera J, Rodríguez Buitrago JR, Aristizabal JJ, Parra S, *et al.* Intoxicación alimentaria. En: Guía para el manejo de Urgencias Toxicológicas. Bogotá: Ministerio de la Protección Social; 2008. p. 311-5.
10. Philp RB. Animal and Plant poison. En: Ecosystems and Human Health Toxicology and Environmental Hazard. 2nd ed. Florida: Lewis Publishers; 2001. p. 241-60.
11. Driesbach RH, True B. Animal and plant hazards. En: Handbook of poisoning. Prevention, Diagnosis and Treatment. 13th ed. London: Parthenon Publishing; 2002. p. 587-638.
12. Carson R, Harris MD. Alimentos tóxicos. En: Manual de Toxicología para médicos. Barcelona: Elsevier Masson; 2008. p. 194-207.
13. Dart RC, McGuigan M, MacGregor I, Dawson A, Seifert S, Caravati E, *et al.* Marine Animals. En: Medical Toxicology. 3th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2004. p. 1621-44.
14. Barceloux D. Venomous Animal. En: Medical Toxicology of Natural Substances. Foods Fungi Medical herbs Plants and Venomous Animals. Hoboken. New Jersey: Wiley; 2008. p. 909-1127.
15. Pillay W. Food poisons. En: Modern Medical Toxicology. New Delhi: Jaypee; 2005. p. 392-5.
16. Erikson T, Ahrens W, Aks S, Baum C, Ling L. Marine envenomations and Seafood Poisoning. En: Pediatric toxicology: diagnosis and management of the poisoned child. Michigan: McGraw-Hill Medical; 2004. p. 524-32.
17. Bataller R, Balaguer Martínez J V. Intoxicaciones alimentarias de origen no bacteriano. En: Toxicología clínica. València: Educació Materials; 2004. p. 110-2.
18. Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB. Intoxicaciones alimentarias no bacterianas. En: Nelson Tratado de Pediatría. 17ma ed. Madrid: Elsevier – Masson; 2006. p. 2375-8.
19. Córdoba D. Toxicología. 5ta ed. Colombia: El Manual Moderno; 2006.
20. Brent J, Phillips SD, Wallace KL, Burkhart KK, Donovan JW. Marine toxins. En: Critical care toxicology: Diagnosis and management of the critically poisoned patient. Denver: Elsevier - Mosby; 2005. p. 1221- 62.
21. Klaassen CD, Kotsonis FN, Burdock GA, Faustman EM, Omenn GS, Lehman-MCKeeman LD, *et al.* Food Toxicology. En: Casarett and Doull's Toxicology: The Basic Science of poisons. 7th. New York: McGraw-Hill; 2008. p. 1191-236.
22. Mark H, Beers MD, Robert S, Porter MD, Thomas V, Jones MD, *et al.* Intoxicaciones por sustancias químicas en los alimentos. En: El manual Merck de Diagnóstico y Tratamiento. 11na ed. Madrid: Elsevier; 2007. p. 2945-8.
23. Goldfrank LR, Flomenbaun NE, Nelson LS, Howland MA, Hoffman RS, Lewin NA, *et al.* Food poisoning. En: Toxicologic Emergencies. 8th ed. New York: Mc Graw-Hill; 2007. p. 386-93.
24. Walker P, Wood E. Epipelagic Fish. En: The Open Ocean. New York: Facts on file; 2005. p. 78-84.
25. Rodríguez Fernández A, Rodríguez Sánchez O, Riera Santiesteban R, Rodríguez López E, Del Pozo Hessing C, Torres la Rosa JA, *et al.* Intoxicación alimentaria. En: Manual de Toxicología Clínica. Santiago de Cuba: Centro Provincial de Información de Ciencias Médicas; 2004. p.146-52.
26. Dueñas Laita A, Pérez Castellón JL. Ciguatera. En: Intoxicaciones agudas en medicina de urgencia y cuidados críticos. Barcelona: Masson; 1999. p. 210-1.
27. Luch A, Rossini GP, Philipp H, Henkel JS, Badwin MR, Hanson BA, *et al.* Phycotoxins Chemistry, mechanisms of action and shellfish poisoning. En: Molecular, Clinical and Environmental Toxicology. vol II. Berlín: Birkhäuser Verlag; 2010. p. 65-122.

Recibido: 8 de septiembre de 2010
Aprobado: 14 de febrero de 2011