

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

ARTÍCULO DE REVISIÓN

TOXICIDAD PRODUCIDA POR PECES PONZOÑOSOS, EQUINODERMOS Y CELEENTERADOS MÁS COMUNES EN CUBA

Por:

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. Instructor. Aspirante a Investigador. e-mail. leonardola@ucm.vcl.sld.cu .

Resumen

La presente revisión se realizó debido al alza creciente de las intoxicaciones accidentales por picaduras y exposiciones a animales marinos tóxicos en el mundo y en Cuba, y por la relativa escasez de bibliografía para los estudiantes y profesionales de nuestro medio, por lo que se debe divulgar su potencial toxicológico. Se efectuó una revisión bibliográfica de los principales peces ponzoñosos, equinodermos y celenterados presentes en nuestras costas y playas, así como los efectos tóxicos que pueden afectar la salud humana al exponerse a estos. Se hizo una descripción de cada grupo y se destacó la causa de la intoxicación, las especies potencialmente tóxicas, las principales manifestaciones clínicas, así como las medidas fundamentales dirigidas al tratamiento adecuado, si se presentara una intoxicación.

Descriptores DeCS:

FAUNA MARINA/efectos adversos
VENENOS DE PESCADO/envenenamiento
EQUINODERMOS/patogenicidad

Subject headings:

MARINE FAUNA/adverse effects
FISH VENOMS/poisoning
ECHINODERMATA/pathogenicity

Con el surgimiento del ser humano sobre la tierra, su adaptación al medio y su lucha por la supervivencia, este 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 especie¹. El mar es un lugar asombroso que alberga una diversidad de especies y ambientes, quizá mayor que la terrestre. El conocimiento de los peces venenosos por el hombre data de tiempos remotos; sobre las antiquísimas tumbas egipcias, aparecen figuras de peces reconocidos como venenosos durante la época de los faraones².

El común encuentro del ser humano con criaturas marinas venenosas provoca serios efectos clínicos. La intoxicación por peces ponzoñosos, serpientes marinas y diferentes especies de medusas han aumentado en los últimos tiempos los valores de morbilidad y mortalidad. Casi toda persona que se adentra por primera vez en una selva tropical no puede evitar mirar con recelo la

vegetación circundante por temor a encontrar alguna serpiente acechando entre las ramas, posibilidad bastante remota. Sin embargo, los paradisíacos arrecifes de coral, y el mar en general, albergan a muchos más seres ponzoñosos, y más variados, que cualquier jungla o desierto. No obstante, es infrecuente encontrarse a un animal venenoso; aún más raro es ser atacado, si no se le perturba, y son rarísimos los casos fatales. La probabilidad de morir por envenenamiento debido a un animal ponzoñoso, incluso donde estos más abundan, no es más alta que la de ser fulminado por un rayo; pero, aunque nadie ignora que las tormentas eléctricas son potencialmente peligrosas, pocos saben reconocer a tales animales, y menos cómo actuar ante un accidente de este tipo. Un bello y aparentemente inofensivo caracol puede ser tan peligroso como una mamba, pero es preciso saberlo para que siga siendo un bello e inofensivo caracol marino, si no se le molesta^{3,4}. Más de 1 200 especies de organismos marinos son ponzoñosas o venenosas. Sus toxinas contienen lípidos, aminas, quinonas, compuestos de amonio cuaternario, alcaloides, bases guanídínicas, fenoles, esteroides, mucopolisacáridos o compuestos aloigenados⁵.

PECES PONZOÑOSOS

Los peces representan el grupo más numeroso, aunque no el único de los venenosos. Su sistema defensivo-ofensivo está asociado a espinas o aguijones venenosos y, en especial, a las aletas⁵. A menudo, se trata de especies mal nadadoras que prefieren permanecer estáticas y camufladas sobre el fondo marino para cazar y ocultarse, pero en caso de ser ellos los cazados o molestados, se defienden con sus ponzoñas. Casi todos los escorpénidos –familia muy numerosa y distribuida por todos los mares– poseen espinas venenosas en sus aletas dorsales, pélvicas y anales. Las escorpenas, cabrachos y gallinetas, como los *Scorpaena*, *Scorpaenopsis* y *Sebastes*, o los vistosos peces pavo o peces león (*Pterois* y *Dendrochirus*), antes encontrados en su hábitat natural de los arrecifes coralinos del Indopacífico y el Mar Rojo, ahora, no se sabe por qué razón, forman parte de nuestra fauna marina a lo largo de todo el territorio cubano, pueden ocasionar picaduras muy graves en las que, además de intenso dolor e inflamación, aparecen vómitos, cefalea, lipotimias, dificultad respiratoria, y se ha informado, incluso, algún caso fatal.

Entre la amplia gama de peces ponzoñosos, se encuentra la familia *Scorpaenidae*, y los principales peces involucrados en la intoxicación por inoculación del veneno contenido en sus espinas son el pez león (*Pterois volitans*), los rascacios (*Scorpaena porcus*), el cabracho (*Scorpaena scrofa*), y el pez pavo cebra (*Dendrochirus zebra*)⁶.

Es frecuente, que las formas más crípticas de escorpénidos sean llamadas peces piedra o *Synanceja*, pero los verdaderos peces con este nombre pertenecen a otra familia afín. Viven en los arrecifes y aguas poco profundas del Indopacífico tropical, pero es difícil verlos debido a su asombroso camuflaje y, por tanto, es fácil pisarlos de forma inadvertida⁷. Su aleta dorsal tiene doce o trece robustas púas, con un abultamiento central que contiene la ponzoña, de efectos citotóxicos y neurotóxicos. Estas espinas pueden traspasar una aleta de goma; pincharse con una sola de ellas origina un dolor tan intenso e invalidante que existe un riesgo de ahogamiento para el nadador accidentado; el dolor se irradia a todo el miembro herido, aumenta durante los primeros sesenta o noventa minutos y persiste durante días. La zona de la picadura se inflama y puede ulcerarse e infectarse, lo que retrasa su curación y deja una cicatriz indeleble. También puede haber síntomas generales en forma de vómitos, parálisis musculares, arritmias cardíacas y paro cardiopulmonar, que ocasiona la muerte de la víctima. Los peces piedra se encuentran entre los más serios envenenadores marinos y, desde luego, entre los de picadura más dolorosa. El tóxico se encuentra en el mucus que recubre las espinas y su mecanismo de acción tóxica se desconoce^{3,7,8}.

Un problema a tener en cuenta es la introducción de especies marinas en hábitats distantes donde pueden multiplicarse de manera incontrolable, a veces con efectos devastadores para la economía y la diversidad biológica. Tales invasiones ocurren en todo el mundo, cada vez con mayor frecuencia. El medio más común para la introducción de especies es el agua de lastre de las embarcaciones, en la que se transportan todos los días alrededor de 3 000 especies de animales y plantas⁹.

El pez león, también llamado pez pavo real, pez escorpión o pez dragón, habita en áreas costeras turbias a profundidades de 50 m, ocultos en lugares no expuestos en el día, a menudo con la cabeza hacia abajo y prácticamente inmóviles. La especie *Pterois volitans* ataca activamente

pinchando con los radios de su aleta dorsal; por eso requiere una manipulación cuidadosa, ya que las púas de las aletas tienen un tejido productor de veneno. Son unos cazadores asombrosos: se dejan llevar por la corriente hacia su víctima antes de abalanzarse sobre ella. A veces arrinconan a sus presas antes de comerlas; algunos especímenes pequeños utilizan este método en grupo. Tiene el cuerpo redondeado, las aletas muy largas, de radios separados, que pueden desplegarse y hace que el pez parezca mucho mayor de lo que realmente es. Presenta glándulas venenosas en ranuras situadas a lo largo de los lados de cada raspa de las aletas dorsales, anal y ventral. Su cuerpo está totalmente cubierto por un complicado y laberíntico diseño de bandas blancas y rojizas, de espesor variable, que unido al soberbio aspecto de las aletas, le dan una gran belleza. El *Pterois volitans* puede distinguirse del *Pterois anter mata* y del *Pterois radiata*, por sus aletas pectorales plumosas, que tienen radios más amplios y bandas alternas en el cuerpo. Puede alcanzar los 35 cm de longitud^{10,11}.

El Rascacio pertenece a la familia de los Escorpénidos, puede alcanzar los 25 cm de longitud. Su cabeza está cubierta de espinas y posee dos agujones muy peligrosos sobre los huecos infraorbitales. Es de boca grande y cuerpo robusto, de color marrón, con una coloración como de camuflaje, que junto con las excreciones de su cabeza, al permanecer inmóvil sobre el lecho rocoso, le permite pasar inadvertido sobre el fondo del mar. Su aparato venenoso se halla en la base de las espinas de las aletas dorsales, pectorales, ventrales y anales. Los efectos de la picadura suelen desaparecer a las tres o cuatro horas. Habita sobre las rocas de los fondos pedregosos y las aguas poco profundas del Mediterráneo y el Atlántico; se alimenta de peces y crustáceos.

El Cabracho es un animal crepuscular y nocturno que vive en los fondos rocosos por debajo de 5 metros, y permanece inmóvil durante el día. Su coloración es variable, casi siempre pardo rojizo, con jaspeado oscuro claro; el centro de la aleta dorsal presenta una mancha negra. Posee glándulas venenosas en los agujones, que son los radios transformados en aletas dorsales; las aletas pectorales son grandes y anchas; la aleta anal posee tres radios espinosos. Al igual que el Rascacio, es otra de las especies que posee la adaptación en color y forma mediante la cual se asemeja al sustrato en el que vive, y así para inadvertido; esta habilidad es también llamada mimetismo^{4,7,8,12}.

De forma general, los síntomas que pueden presentarse ante cualquier accidente con estos peces, ya sea el cuadro clínico más florido o no, son los mismos. En este caso, el paciente puede presentar vómitos, diarreas, dolor y edema local, artralgias, lipotimia, agitación, trastorno del lenguaje, convulsiones, disnea y, en ocasiones, la muerte⁴.

El tratamiento estará encaminado, fundamentalmente, hacia el alivio del dolor, la eliminación del veneno y la prevención de las infecciones que aparecen con posterioridad. Se debe trasladar al paciente a un centro hospitalario para la limpieza de la herida y, en caso necesario, proceder a suturarlo. Rápidamente se debe lavar la zona afectada con agua de mar o solución salina fisiológica, y se recomienda usar compresas calientes. Si existen grandes heridas, deben aplicarse torniquetes y lavar estos con agua caliente que contenga sulfato de magnesio al 3 %. Tratar las heridas con soluciones antisépticas y colocación de vendajes, e inmovilizar el miembro afectado. Si se presentase dolor local en la herida, aplicar tópicamente novocaína al 0,5 % combinada con adrenalina al 0,1 %. Si el dolor es muy intenso, se debe aplicar novocaína por vía subcutánea en las zonas superiores del edema. Se debe administrar suero antitetánico, independientemente de la inmunización previa. La administración de antibióticos es muy eficaz para la prevención de infecciones bacterianas. El uso de analgésicos es primordial, así como el de antihistamínicos y corticoides para prevenir reacciones anafilácticas. En el caso de choque, se deben llevar a cabo las medidas generales¹¹⁻²⁰.

EQUINODERMOS

Los equinoideos, comúnmente conocidos como erizos de mar, son animales marinos invertebrados a los cuales se les atribuye gran número de accidentes al pisarlos. Son de forma globosa o discoidal, carecen de brazos y tienen un esqueleto interno cubierto solamente por la epidermis, constituido por numerosas placas calcáreas, unidas entre sí rígidamente, que forman un caparazón, en el que se articulan las púas móviles. Viven en todos los fondos marinos hasta 2 500 metros de profundidad. Han sido muy abundantes en diversas épocas geológicas a partir del

Silúrico, y hasta ahora comprenden unas 950 especies²¹. Son animales bentónicos, que se desplazan lentamente sobre el substrato marino gracias a la acción combinada de los pies ambulacrales y las espinas móviles. Sus regímenes alimenticios son variados: herbívoros, suspensívoros, detritívoros y unos pocos depredadores.

Entre las espinas existen unas estructuras llamadas pedicelarios, que poseen un bulbo brillante en la punta, que con el contacto se abre transformándose en tres púas que se abren y cierran, y poseen veneno. Generalmente, estas estructuras en forma de tulipán, de solo tres pétalos, tienen una función de limpieza.

La especie *Paracentrotus lividus* es el erizo de mar común, el cual puede tener un tamaño de 5 a 7 cm de diámetro. Vive en profundidades de hasta 80 metros en la zona infralitoral, rocas y praderas marinas muy próximas a la costa. Es un tipo de erizo muy abundante y se puede localizar prácticamente en casi todos los huecos, entre rocas y piedras. Su apariencia puede ser tanto de color verde como marrón, o bien violeta, y sus púas pueden ser tan largas como su caparazón. Se camufla bajo piedras, conchas y algas para defenderse y, de esta manera, evita la luz intensa. Puede perforar las rocas y devastar amplias zonas de algas^{12,18, 22}.

Otra especie es *Globiferous pedicellariae*; presenta órganos venenosos con mandíbulas calcáreas que pueden penetrar en la piel humana, pero las lesiones son poco frecuentes.

Los erizos suelen encontrarse en las zonas rocosas, bien sea en la orilla o en mar adentro. La mayor parte de las lesiones por erizos de mar se producen cuando las espinas se rompen en la piel y provocan lesiones hísticas locales. Sin tratamiento, las espinas pueden emigrar hacia tejidos más profundos, y producir lesiones nodulares granulomatosas, o se pueden enclavar contra un hueso o nervio. El contacto con sus púas produce dolor, escozor, eritema, dolor articular y muscular, y dermatitis^{8,20,23}.

Los erizos de fuego, como *Asthenosoma varium*, *Asthenosoma intermedium* y *Areosoma*, pueden inocular sustancias venenosas, ya que sus púas secundarias finalizan en unos sacos que están cargados de glicoides, serotonina o sustancias similares a la acetilcolina. Este tóxico puede ocasionar, además de intenso dolor, entumecimiento del miembro herido, cierta parálisis muscular o parestesias. Hasta que no se extraigan las púas, siguen liberando tóxico, lo que agrava la herida. Los erizos del género *Diadema* tienen espinas extremadamente largas y afiladas que pueden llegar a partirse, con el consiguiente riesgo de infección y, si se alojan cerca de hueso o de una articulación, pueden causar periostitis o sinovitis^{4,8,12}.

Ante un pinchazo, se deben extraer las púas con ayuda de una aguja esterilizada, limpiar y desinfectar. En caso de no poder extraerse fácilmente, habrá que reblandecer la zona con agua templada y sal. Si aun así no fuera posible su extracción, deberá recurrirse a métodos quirúrgicos. El tratamiento en estos casos es sintomático. Es conveniente valorar la posibilidad de administrar la vacuna antitetánica, así como considerar la antibioticoterapia en caso de infección^{16,18,20,23}.

CELENTÉREOS

Las especies de celenterados que con mayor frecuencia producen intoxicación son el barquillo portugués (*Physalia physalis*), el agua mala o acalefo azul (*Rhizostoma pulmo*) y medusas, como acalefo radiado (*Chrysaora hyoscella*) y acalefo luminiscente (*Pelagia noctiluca*). Algunos animales de este grupo pueden provocar cuadros tóxicos debido a que poseen unos orgánulos, conocidos con el nombre de nidoblastos o células urticantes, que contienen un nematociste o filamento arponado. Cuando el animal es irritado, sale disparado y penetra en la piel del hombre, inoculando el líquido urticante contenido en su cápsula. La filasia o fragata portuguesa es uno de estos seres marinos; en realidad, no se trata de un solo ser marino, sino de una colonia de hidrozoarios. La fragata portuguesa tiene largos tentáculos que poseen gran cantidad de nidoblastos, por lo que es común que su picadura se produzca tras el contacto, en la playa. También contienen toxina nematocística las medusas o acalefos, los falsos corales o coral de fuego o miléporas y las anémonas o actinias, aunque estas últimas en menor proporción. La variabilidad tóxica de los celenterados depende de la especie responsable, tipo de nematocisto, toxina, dosis, tiempo de exposición y sensibilidad de la víctima. La fragata portuguesa o carabela portuguesa es un sifonóforo que habita en alta mar y difiere del aspecto convencional de las medusas, es decir, que no pertenece al orden de las medusas verdaderas. Su cuerpo está formado por una especie de campana de gas o neumatocele, de tonalidad plateada o púrpura con matices rojizos, es de gran

tamaño, su bolsa transparente alargada alcanza de 30 a 40 cm de longitud por 10 cm de ancho, y se encuentra repleta de varios gases que le permiten flotar. Este animal marino, hidrozoo, habita en la superficie y es más común en el Atlántico que en el Mediterráneo. En los temporales, es arrojado hacia la playa, y el estolón de pólipos se desprende parcial o totalmente.

Las medusas son animales marinos de alta mar que nadan en la superficie o en capas de profundidad variable, en determinadas épocas del año, principalmente en primavera y, a su vez, las tormentas, vientos y mareas, las acercan a las costas. El principal problema de las medusas, sobre todo en aguas turbias, es que son casi transparentes. Después de un temporal, pueden quedar en las playas con el consiguiente peligro de ser pisadas. Estas varían en cuanto a su tamaño; su cuerpo acampanado puede medir desde unos pocos milímetros hasta dos metros de diámetro; asimismo, varían en cuanto a forma y color. Son comunes en los océanos Atlántico y Mediterráneo⁶.

El cuadro clínico está en dependencia del número de picaduras y de la sensibilidad del individuo, y puede experimentarse: dolor intenso y quemante en los puntos de contacto y picazón, que van disminuyendo de forma progresiva; el contacto de estas células urticantes con la piel provoca pápulas eritematosas y máculas precedidas por dolores intensos. Después de varios días, las pápulas pueden progresar hasta vesículas que producen hiperpigmentación. Las reacciones sistémicas son más comunes en la variedad atlántica de esta especie (*P. physalia*) e incluyen: estado de rigidez o espasmos musculares generalizados, es más grave en el miembro donde se produjo la picadura y puede aparecer parestesia, si estas son numerosas; puede ocasionar choque anafiláctico en pacientes sensibles, con una evolución mortal, acompañado de arritmias cardíacas. Raramente producen depresión respiratoria y del miocardio. Los síntomas pueden persistir durante 48 horas^{13,14,18,20,23}.

Los síntomas sistémicos pueden requerir apoyo respiratorio y circulatorio. Se debe aplicar vinagre o ácido acético al 5 %, o en su defecto, usar agua de mar. Luego se deberán despegar los nematocistos con el filo de un cuchillo o pinzas. No se debe usar las manos para remover porque pueden autoinocularse. No se aconseja el uso de agua dulce, etanol, bebidas alcohólicas, aceite, gasolina, bicarbonato de sodio, toallas, arena, papeles, entre otros, ya que irritarían las células urticantes y podrían aumentar las lesiones. Para la urticaria y el dolor, se recomiendan corticoides tópicos, hielo local, antihistamínicos H1 o parenteral y corticoides por vía oral o parenteral, si es necesario. El tratamiento será sintomático, por lo que si el dolor es persistente puede controlarse introduciendo la parte afectada en agua caliente durante 30 min. La codeína puede aliviar el dolor, así como los anestésicos locales, pero debe evitarse la benzocaína. El metocarbamol como relajante muscular y el diazepam como sedante son agentes terapéuticos que pueden ser usados. El gluconato de calcio al 10 % por vía endovenosa puede ser administrado (5-10 ml) como auxilio temporal para el espasmo muscular. La infección secundaria de la lesión responde generalmente al tratamiento con antibióticos. Se deberá reactivar la vacuna antitetánica^{20,22,24-27}.

Summary

The present review was carried out because of the increasing of accidental poisoning caused by bites and exposures with marine animals in Cuba and around the world, but also, due to a relative lack of bibliography for students and professionals of this field, that is why, their toxicological potential should be divulged. A bibliographic review of the main poisonous, echinoderm and coelenterate animals, which are present in our coasts and beaches, was performed, as well as, the toxic effects that can affect human health while getting in contact with them. A description of each group was made and there were underlined cause of poisoning, potentially toxic species, main clinic manifestations and fundamental measures for an adequate treatment in the case of poisoning.

Referencias bibliográficas

1. 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.
2. Hidalgo Peraza J. Manual de higiene de los alimentos I y II. La Habana: ENSPES; 1883.
3. Goldfrank LR, Flomenbaum NE, Nelson LS, Howland MA, Hoffman RS, Lewin NA, *et al.* Natural toxins and Envenomations. En: Toxicologic Emergencies. 8th ed. New York: Mc Graw-Hill; 2007. p. 873-932.
4. Dart RC, McGuigan M, MacGregor I, Dawson A, Seifert S, Caravati E, *et al.* Marine Animals. En: Medical Toxicology. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2004. p. 1621-44.
5. Bataller R, Balaguer Martínez J V. Intoxicaciones por venenos animales. En: Toxicología clínica València: Educació Materials; 2004. p. 193-202.
6. Wiseman J. Peces y criaturas marinas peligrosas. En: El manual de supervivencia del SAS. Barcelona: Paidotribo; 2002. p. 473-5.
7. 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.
8. 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.
9. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Perspectivas del medio ambiente mundial GEO-3 [Internet]. Madrid: Mundi-Prensa; 2002 [citado el 5 de agosto del 2010]. Disponible en: <http://www.medioambiente.cu/ainternacional/ecosismarinos.htm>
10. Wiseman J. Peces peligrosos. En: El manual de supervivencia del SAS. Barcelona: Paidotribo; 2002. p. 492-9.
11. Greenberg MI, Hendrickson RG, Silverberg M, Campbell CJ, Salvaggio CA, Spencer MT, *et al.* Environmenta. En: Text-Atlas of Emergency Medicine. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2005. p. 865-902.
12. Mateu Sancho J. Animales marinos. En: Toxicología médica. Barcelona: Doyma s.a; 1994. p. 231-58.
13. Philp RB. Animal and Plant poison. En: Ecosystems and Human Health Toxicology and Environmental Hazard. 2nd ed. Florida: Lewis Publishers; 2001. p. 241-60.
14. Dueñas Laita A, Pérez Castellón JL. En: Intoxicaciones agudas en medicina de urgencia y cuidados críticos. Barcelona: Masson; 1999.
15. 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.
16. Brennan PO, Berry K, Powell C, Evered LM. Animal bites and stings. En: Handbook of Pediatric Emergency Medicine. UK: BIOS Scientific Publishers Limited; 2003. p. 359-72.
17. García-Moncó Carra JC, Calvo Alén J, Alonso Valdivielso JL, Álvarez Lario B, Arjona Mateos R, Armesto Alonso S, *et al.* Mordeduras y Picaduras. En: Manual de Médico de Guardia. 5ta ed. Madrid: Díaz de Santos; 2006. p. 475-9.
18. Torres Morera LM, Álvarez J, Artigas A, Belda FJ, Bonet B, Caparrós T, *et al.* Intoxicaciones, picaduras y mordeduras por animales venenosos II. En: Tratado de cuidados críticos y emergencias vol. II. Madrid: Arán; 2002. p. 1543-72.
19. Botero D, Restrepo M. Accidentes causados por animales venenosos y ponzoñosos. En: Parasitosis humanas. 4ta ed. Bogotá: CIB; 2003. p. 418-52.
20. Fleisher CR, Ludwig S, Baskin MN. Bites and stings. En: Atlas of Pediatric Emergency Medicine. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2004. p. 44-58.
21. Brusca RC, Brusca GJ. Invertebrados. 2da ed. Madrid: McGraw-Hill-Interamericana; 2005.
22. Walker P, Wood E. Mollusk, Crustaceans and Echinoderms. En: The Open Ocean. New York: Facts on file; 2005. p. 59-78.
23. Mark H, Beers MD, Robert S, Porter MD, Thomas V, Jones MD, *et al.* Mordeduras y picaduras. En: El manual Merck de Diagnóstico y Tratamiento. 11na ed. Madrid: Elsevier; 2007. p. 2915-30.

24. Mencías Rodríguez E, Mayero Franco LM. Animales ponzoñosos de la fauna española. En: Manual de Toxicología Básica. Madrid: Díaz de Santos; 2000. p. 259-84.
25. Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB. Envenenamientos. En: Nelson Tratado de Pediatría. 17ma ed. Madrid: ELSEVIER. MASSON; 2006. p. 2387-93.
26. Cameron P, Everitt I, Browne G, Jelinek G, Raftos J. Envenenamiento. En: Tratado de medicina de urgencias pediátricas. Madrid: Elsevier; 2007. p. 521-37.
27. Thomson K, Tey D, Marks M, Tibballs J, Allen R, Brooks P, *et al.* Poisoning and envenomation. En: Pediatric Handbook. 8th. UK: Wiley-Blackwell; 2009. p. 14-29.

Recibido: 20 de septiembre de 2010

Aprobado: 3 de noviembre de 2010