

LOS XIFOSUROS EN LAS MANIFESTACIONES POPULARES, CULTURALES Y ARTÍSTICAS (ARTHROPODA, CHELICERATA, ARACHNIDA, XIPHOSURA, LIMULIDAE)

Víctor J. Monserrat

Departamento de Biodiversidad, Ecología y Evolución, Facultad de Biología, José Antonio Novais, 12, Universidad Complutense, 28040 Madrid (España). artmad@ucom.es

Resumen: Tras una breve introducción sobre los xifosuros, dedicamos esta contribución a anotar su presencia en las diferentes manifestaciones populares, culturales, artísticas y científicas existentes en las zonas donde habitan.

Palabras clave: Artrópodos, Chelicerata, Xiphosura, Limulidae, cangrejo cacerola, Entomología Cultural.

Horseshoe crabs in popular, cultural and artistic manifestations.

Abstract: After a brief introduction about the xyphosurans, we dedicate this contribution to note their presence in the different popular, cultural, artistic and scientific manifestations existing in the areas where they live.

Key words: Arthropoda, Chelicerata, Xiphosura, Limulidae, horseshoe crab, Cultural Entomology.

Introducción

En la línea de los artículos en los que intentamos contribuir a recopilar, comentar y dar a conocer los artrópodos y su significación presentes en las creencias y las manifestaciones culturales y artísticas de las diferentes etapas y civilizaciones por las que nuestra especie ha ido caminando a lo largo de su andadura y su dilatada Historia, desde la Prehistoria, las Civilizaciones Mesopotámicas, Egipticia, Fenicia, Griega, Etrusca, Romana o Medieval en Occidente, sobre los artrópodos en las ciudades de Florencia y Venecia en Occidente, y de Luang Prabang y Angkor en Oriente, los artrópodos presentes en ciertas actividades humanas como la Alfarería, la Numismática, el Oficio de las Piedras Duras, el Azulejo, el Grafiti o la Fotografía, en la obra de ciertos artistas y cineastas como El Bosco, Goya, Van Gogh, Picasso, Dalí, Escher, Buñuel o Almodóvar, los artrópodos presentes en la Literatura Antigua (Mesopotamia, Egipto y Fenicia), Clásica (Mundo Greco – Etrusco - Romano) o Medieval (Cristianismo, *Los Beatos*, *Los Libros iluminados*), o en la obra literaria de algunos autores como Heródoto, Platón, Dante, Petrarca, Cervantes, Antonio Machado o Miguel Hernández, en la Literatura Budista e Hinduista, en los artrópodos en el Mundo Islámico, en el humor gráfico de Forges o en la prensa española del pasado siglo. En relación a la presencia de ciertos grupos de artrópodos en el Arte y la Cultura, sea en las creencias y las manifestaciones populares, culturales o artísticas, solo hemos tratado el tema en relación a las arañas y los neurópteros (Monserrat, 2010a; Monserrat & Melic, 2012). Para los lectores interesados en alguno de estos temas ver bibliografía citada y enlaces en: Monserrat, Entomología Cultural.

En esta nueva contribución abordamos el tema con los xifosuros, un grupo mucho menos popular y conocido, en el que vamos a bucear, demostrando que, cómo no, también han sido motivo de atención en numerosas manifestaciones humanas.

Naturalmente hay mucha información de muy diversa índole sobre este grupo y sobre cada uno de los temas

que tratamos, por lo que no pretendemos ofrecer un trabajo monográfico, sino aportar una introducción general al grupo y posteriormente una visión general sobre su presencia en diferentes manifestaciones populares, culturales, artísticas o biomédicas.

Aportamos diferentes referencias bibliográficas citadas en el texto, así como los enlaces citados o recomendados, que para su más fácil acceso al lector los agrupamos por su temática (sobre biología, distribución y conservación; códices y estudios precolombinos; uso en gastronomía; usos biomédicos, y autores, obras, empresas e instituciones mencionados en las láminas que anotamos), así como numerosas figuras representativas de los comentarios que hagan más didáctico el texto. Con el fin de reducir el texto de los pies de figuras y dejar más espacio a las imágenes, y ya que no es demasiado relevante en este tipo de artículos, en las obras artísticas presentadas no se anotan las dimensiones, técnicas utilizadas, y solo puntualmente las instituciones que las contienen, y que para los lectores interesados pueden obtenerse en los enlaces de las webs correspondientes a los autores o centros cuyas obras aquí se recogen. En cualquier caso, les manifestamos nuestro sincero agradecimiento.

Comentario introductorio a los xifosuros

De todos es conocido que los xifosuros (*Xiphosura* Latreille, 1802) son un orden de quelicerados marinos inicialmente pertenecientes a la clase Merostomata, cuyos primeros fósiles ya estaban presentes en el Ordovícico, hace 450 millones de años, en los esquistos de Burgess (Van Roy *et al.*, 2010), y que tradicionalmente incluía dos subclases: los xifosuros (*Xiphosura*), cuya forma corporal no ha cambiado demasiado desde entonces y que han llegado hasta la actualidad, y los euriptéridos (*Eurypterida*), que se extinguieron al final del Paleozoico.

Aunque recientemente se han vertido numerosas opiniones sobre los xifosuros y su posición y relación dentro

de los quelicerados (Grasshoff, 1978; Weygoldt & Paulus, 1979; Gould, 1989; Wheeler & Hayashi, 1998; Xuhua Xia, 2000; Giribet *et al.*, 2001; Tudge, 2002; Pisani *et al.*, 2004; Dunlop *et al.*, 2008; Meusemann *et al.*, 2010; Kamaruzzaman *et al.*, 2011; Kin & Błażejowski, 2014), estudios recientes Lamsdell (2013, 2016) pone en duda la monofilia de Xiphosura o Ballesteros & Sharma (2019) ubican a los xifosuros dentro de los Arachnida (como grupo hermano de Ricinulei), lo que los dejaría fuera de la clase de los merostomados y los separaría de los euriptéridos.

Con diferentes opiniones (Avisé *et al.*, 1994; Kin & Błażejowski, 2014), se consideran como auténticos “fósiles vivientes” (según criterios de Thenius, 2000), entre otros por su distribución fragmentada y disyunta, su carácter relicto y su antigüedad, habiendo evolucionado poco en sus más de 475 millones de años de existencia, apareciendo por primera vez en el Ordovícico inferior (Rudkin *et al.*, 2008; Rudkin & Young, 2009; Van Roy *et al.*, 2010).

El orden comprende un gran número de familias en el registro fósil, de las cuales solo sobrevive una: Limulidae (Sekiguchi & Shuster, 2009; Fortey, 2012), que incluye tres géneros y cuatro especies actuales (Figs. 1, 2) (Pocock, 1902; Tudge, 2002; Walls *et al.*, 2002; Kin & Błażejowski, 2014).

*Género *Carcinoscorpius* Pocock, 1902, con una única especie: *Carcinoscorpius rotundicauda* (Latreille, 1802), conocida del sudeste asiático, desde la India hasta Tailandia (excepto Laos y con citas por confirmar en Sri Lanka, Myanmar o Filipinas).

*Género *Tachypleus* (Leach, 1819), con dos especies actuales: *Tachypleus gigas* (Müller, 1785) y *Tachypleus tridentatus* (Leach, 1819), conocidas del este y sueste asiático, desde Japón a Indonesia, y dos especies en el registro fósil: †*Tachypleus decheni* (Zincken, 1862), del Eoceno alemán y †*Tachypleus syriacus* (Woodward, 1879) del Cretácico libanés.

*Género *Limulus* Müller, 1785, con una especie actual: *Limulus polyphemus* (Linnaeus, 1758), del Golfo de México y costa atlántica de Norteamérica, y con cuatro especies en su registro fósil: †*Limulus coffini* Reeside & Harris, 1952, del Cretácico de Estados Unidos, †*Limulus darwini* Kin & Błażejowski, 2014, del Jurásico polaco, †*Limulus priscus* Münster, 1839, del Triásico alemán y †*Limulus woodwardi* Watson, 1909, del Jurásico inglés.

Para los lectores interesados en la biología de los xifosuros actuales aportamos algunas referencias: Vosatka, 1970; Barber & Itzkowitz, 1982; Laughlin, 1983; Botton & Shuster, 1985; Botton *et al.*, 1992, 2003; Penn & Brockman, 1994; World Conservation Monitoring Centre, 1996; Chiu & Morton, 1999, 2003; Myers *et al.*, 2003; Shuster *et al.*, 2003, 2004; Zhou & Morton, 2004; Bibhuti, 2008; Tanacredi *et al.*, 2009; Mattei *et al.*, 2010; ERDG, 2011; Frazier, 2014; Vestbo *et al.*, 2018.

Los xifosuros en las manifestaciones populares, culturales, artísticas y científicas

Obviamente cualquier manifestación popular, cultural o artística sobre ellos, va a estar condicionada y limitada por su actual distribución geográfica anotada (Fig. 2) y, a diferencia de otros grupos de artrópodos de mayor distribución, sólo vamos a encontrar referencias a ellos en las zonas donde habitan, en las que reciben diversos nombres locales

(en castellano: cangrejos cacerola, cangrejos herradura, cangrejos bayoneta, cangrejo cacerola, cangrejo de Las Molucas, cacerolitas de mar, cangrejos del Japón, tanquecitos de mar, cucarachas marinas, etc.). Por ello dividimos nuestro estudio sobre las referencias a este grupo en diferentes apartados correspondientes a sus zonas de distribución: Oriente; América Precolombina; Primeras referencias en Occidente tras el descubrimiento de América y posteriores contactos europeos con Asia y Oceanía; Referencias en el Arte Europeo y Referencias del s. XX y contemporáneas (en este último caso aunando Oriente y Occidente), donde añadiremos algunas referencias biomédicas. En cualquier caso, vamos a ello.

LOS XIFOSUROS EN ORIENTE

En toda la zona asiática, donde habitan tres de las cuatro especies actuales (Fig. 2), existen numerosas referencias, tanto populares y gastronómicas, como culturales.

Comenzando por los temas populares y gastronómicos, respecto a los artrópodos y los xifosuros en particular en la gastronomía oriental, hemos estudiado con mayor detalle especialmente la tailandesa, la laosiana, la camboyan y la vietnamita, pero también aparecen en platos de China y otros países de la zona, cocina donde para el profano occidental, muchos de los platos orientales se nos antojan ocasionalmente sorprendentes y bastante “curiosos” (Du Pont de Bie, 2005), y en la que en numerosas comidas y bebidas se incluyen todo tipo de artrópodos (Figs. 46-51), sean insectos, miriápodos o crustáceos (Bristowe, 1932; Lebar & Suddard, 1960; Hsiang-Ju Lin & Tsuifeng Lin, 1969; Hahn, 1973; Kong Chen *et al.*, 1983; Strigler & Lebihan, 2001; Yupa Hanboonsong & Durst, 2004; Yhoun-aree & Viwatpanich, 2005; Yan-kit So, 2015), y no faltan los quelicerados en sus platos, por ejemplo los escorpiones representan una “delicatesen” y los hemos visto muy frecuentemente ofertados en la calle o en cualquier mercado o restaurante (Figs. 46-50).

Hay que recordar que en Occidente, las costumbres entomofágicas han desaparecido prácticamente de su dieta (muy probablemente por la influencia de los textos hebreos), pero están ampliamente repartidas por muchos continentes, especialmente América, Asia, África y Australia (Bodenheimer, 1951; Defoliart, 1989, 1999; Boyle, 1992; Domínguez, 1997; Menzel & D’Aluizio, 1998), y en particular la acridofagia, hace siglos dejó de incluir en nuestra dieta habitual, pero en nuestro entorno más cercano es / era común en los pueblos mediterráneos y del Próximo Oriente. En Europa la falta de insectos en la dieta habitual es una práctica relativamente reciente, su abundancia, valor nutritivo y aporte de proteínas está ligado a nuestra alimentación desde sus orígenes y fue siendo sustituida con la aparición de carne y pescado disponible “en abundancia” (Monserrat, 2012, 2013, 2021; Holtz & Mena, 2014).

En lo que respecta a los xifosuros, han sido históricamente pescados o recolectados en tales cantidades (Figs. 88, 89) que han llegado a las poblaciones a un límite peligroso, siendo el abonado de los campos el inicial beneficio obtenido de ellos (igual se hacía con todo tipo de crustáceos en Galicia, antes de que fueran incluidos, ya como see-food/mariscos, en su más apreciada gastronomía), y como es el caso en Oriente, también hoy representan un manjar y reclamo en la gastronomía local (Fig. 62). Los hemos visto en zonas portuarias de Vietnam o Camboya,

donde tras su pesca o recolecta (antiguamente por cientos de ejemplares cuando salen del agua para aparearse y depositar los huevos en la zona intermareal), se mantienen vivos en grandes tanques (Figs. 41-45), o amontonados en el suelo o en palanganas de plástico, ya en los mercados, a la espera de ser comprados y consumidos, hechos también frecuentes en los mercados chinos como el de Guangxi (Figs. 52, 53). Habitualmente son cocinados a la parrilla, pudiéndose acompañar con ensaladas de verduras (en Tailandia *yam khai maeng da* (ยำไข่มแมงดา)), y son muy apreciadas las hembras aún con huevos (Figs. 54-56) (ver referencias y enlaces).

La sobrepesca de estos ejemplares, especialmente en las especies asiáticas (Fig. 89), ha llevado a una situación crítica en las poblaciones de numerosas zonas (Cartwright-Taylor *et al.*, 2011, 2019; Mohd Razali & Zaleha, 2017; Fairuz-Fozi *et al.*, 2018). La Asociación de Investigación y Conservación de la Biodiversidad de Guangxi, sostiene que se han exagerado las propiedades de su carne, y muchos consumidores creen que puede ayudar a reducir la fiebre o estimular la lactancia, y Chen Rui Fang (2016) comenta que no hay evidencia que sugiera que los cangrejos herradura tengan algún valor nutricional particular. A pesar de su consumo, no son infrecuentes los casos de intoxicación alimentaria e incluso la muerte por ello, bien sea por presencia de tetrodotoxina, una potente neurotoxina, o de contaminantes acumulados en ellos, en especial en Tailandia con *Carcinoscorpius rotundicauda* (Kanchanapongkul & Krittayapoositpot, 1995; Kanchanapongkul, 2008; Joob & Wiwanitkit, 2015).

Unido a todas estas costumbres populares, también los hemos visto representados en paredes o formando parte de la decoración de casas y establecimientos (Fig. 57), y parece que popularmente tienen fama de traer buena suerte y tener buena salud.

Al margen de la gastronomía y costumbres orientales, y aunque sea puntualmente, tampoco escapan nuestros animales de la controvertida medicina china tradicional, tan proverbial y extensa en el uso de todo tipo de animales o sus partes, que han llevado al peligro de extinción muchos animales por su demanda en la utilización de sus supuestas propiedades curativas (Weirum, 2007; Chen *et al.*, 2009; Cheung, 2011; Li Xin & Mérer, 2013; Wang & Martin, 2014; Kaushik & Kaushik, 2023).

Al margen de los datos mencionados, los xifosuros no podrían estar al margen de otros elementos culturales de Oriente, y ponemos algunos ejemplos.

En el País del Sol Naciente, tan lleno de mitología animalística y de leyendas relacionadas con los artrópodos, tan bellamente representados por sus poetas y artistas, puede asegurarse que la tradición entomológica en la Cultura Japonesa es inmensa, desde la sátira y el teatro a la caricatura, el dibujo y las acuarelas, y sería inagotable la lista de sus hacedores, valgan como ejemplos Utagawa Kuniyoshi (1798 -1861), Nishiyama Hôen (1804-1867), Maruyama Okyo (1733 – 1795) o Mori Shunkei (1747-1821) que llegaron a tratar el tema como una auténtica especialidad (Sekiguchi, 1988; McMillan, 1993).

También es conocido el uso de insectos como emblemas de las poderosas familias que durante casi 700 años de su posterior y largo periodo medieval japonés (1185 – 1867), fue un hecho bastante frecuente. Los emblemas (*Daimyos* y *Mons*) de algunos príncipes y de su ajuar, el de

los Taira (*Heike*) o de los Ikeda de la provincia de Bizen ostentaban mariposas y Daimyo Matsudaria de la provincia de Inaba fue llamado *Señor de la Mariposa descansando*, y no solo ésta, sino otros insectos como escarabajos, mantis, abejas o grillos fueron utilizados.

En lo que respecta al grupo que nos ocupa, desde la Guerra Civil japonesa (1181-1185) entre las familias de Minamoto y de Taira, se reverenció a los Xifosuros “*Kabutogami*” (cangrejo del casco del guerrero de Samurái), y de acuerdo con la doctrina de Budista, se considera a esta criatura como la reencarnación de los guerreros Samuráis muertos en la batalla que renacían completamente blindados y sus caparazones no serían más que los cascos de samurái (Fig. 95), y recibieron el honor de atravesar y proteger las aguas que rodeaban la patria surcando eternamente el fondo del mar, y por esta razón, se vincula a estos animales con el alma humana para la gente japonesa, y la cultura japonesa sigue honrando al cangrejo herradura y respeta la herencia de su importancia cultural.

Por ello, todo este entomológico acervo tradicional ha influido en las manifestaciones artísticas de este país, y estas leyendas se han transmitido a lo largo de los años hasta hoy día en su literatura y arte. En Oriente han sido tratados en bellas acuarelas japonesas de los s. XVI-XVII, en particular dentro del Periodo Tokugawa (徳川時代 1603 – 1868) (Fig. 9), y ejemplos tenemos en el conocidísimo artista Utagawa Kuniyoshi (歌川国芳?) (1798 - 1861), uno de los últimos maestros japoneses de la técnica del ukiyo-e en la impresión xilográfica, que pertenecía a la Escuela Utagawa y en cuya obra proliferan todo tipo de animales marinos, con frecuencia “cangrejos”, o en el poeta y calígrafo Shimizu Hian 清水比庵 (1883–1975) (Fig. 107: *Han seguido sobreviviendo en las aguas de Kasoka primavera y otoño, un amigo, una persona erudita viene suavemente, camina con cuidado*, traducción de Cecil H. Uychara), y obviamente esta forma de pensar afecta al grupo que tratamos, llegando este reverenciado quelicerado hasta nuestros días en multitud de manifestaciones y obras descriptivas que los incluyen (Fig. 7) y artistas más recientes que los han tenido presentes en sus obras, y destacamos la obra de Lillian Rippa que con herencia japonesa toca con frecuencia temas sobre xifosuros (Figs. 10, 97), y no digamos la de Takeshi Yamada, que tiene a los xifosuros permanentes en su imaginario artístico (Figs. 17, 21, 29, 95, 98), y esta herencia e influencia japonesa está presente en elementos actuales como videojuegos, juguetes y dibujos animados (Figs. 63, 68, 69, 81, 82) (Sekiguchi, 1988; Prado & Almeida, 2017; Kittel, 2018; Hörmanseder *et al.*, 2019).

Por otra parte, en el budismo chino, existe la tradición de Fang Sheng 放生 que tiene sus orígenes al menos en el s. VI, cuando los monjes se organizaban para que los fieles liberaran peces y tortugas en los estanques de los templos. Los budistas chinos creen que el acto compasivo de liberar animales cautivos limpiará los pecados y traerá buen karma. Esta práctica se mantiene entre la comunidad budista de Hong Kong. Los cangrejos herradura son vistos como un objeto utilizado por los budistas para arrepentirse y para tener buena salud. En Hong Kong, la tendencia de comprar cangrejos herradura a los pescadores y devolverlos a las aguas ha resurgido en los últimos años. Antes de ser liberados, los animales son bendecidos por monjes o devotos budistas y el mérito acumulado se dedica a alguien

que está enfermo o ha muerto, con la creencia de que la persona se beneficiará. Sin embargo, una reciente investigación ha demostrado que esta práctica amenaza a la población de cangrejos herradura, ya que, aunque la buena intención de esta práctica parece destinada a salvar sus vidas, es poco probable que los ejemplares se adapten a nuevos entornos o sobrevivan a la exposición a aguas contaminadas donde normalmente se liberan, hecho que los pone en mayor riesgo (Jun Jie, 2021).

LOS XIFOSUROS EN LA AMÉRICA PRECOLOMBINA

Dentro de la desbordante y singular representación animística precolombina y, a pesar de la profusión de artrópodos, especialmente cangrejos, escorpiones, arañas, ciempiés, saltamontes, mariposas, hormigas, abejas, etc., conocida en la iconografía, creencias y costumbres de las Civilizaciones Mesoamericanas (Beutelspacher, 1989; Thompson, 1991; Orellana, 1997; Graulich, 2001; Mendoza de Elizondo, 2008; Soler Frost, 2020 y enlace Arellano), hemos tratado de localizar la posible representación de algún xifosuro, no siempre tarea sencilla, dado lo exuberante e imaginativa de su iconografía animal, especialmente maya.

Por una parte hemos consultado diversos Códices que aún se conservan (*Codex Azcatitlan*, *Codex Barberini*, *Códice Borgia*, *Códice Borbónico*, *Códice Fejérváry-Mayer*, *Codex Tro-Cortesianus*, *Codex Mendoza*, *Codex Dresde*, *Códice Peresianus*, *Códice Magliabechiano*) y dentro de sus particulares representaciones hemos visualizado cangrejos, ciempiés, arañas, mariposas, abejas o escorpiones (más o menos sencillas de interpretar para un indocto sobre este tema), pero de forma más o menos generalizada, no hemos conseguido interpretar de forma inequívoca el animal que buscamos, incluso en escenas de pesca. Tampoco hemos encontrado referencias en algunos estudios sobre ellos que hemos consultado (Cruz & Badianus, 1940; Hogue, 1987, 2003; Berdan & Rieff Anawalt, 1992; Anders *et al.*, 1993; Batahá Rosado, 1994; Boone & Mignolo, 1994; Heyden & Czitrom 1997; Ciudad Ruiz *et al.*, 1999; Maarten; 2001 y facsímiles del *Codice Vaticano B* y *Códice Vindobonensis Mexicanus*, así como los correspondientes enlaces citados. Es curioso que tampoco hemos encontrado referencias a ellos en obras específicas, por ejemplo, sobre criaturas marinas en el Arte Maya de Nicholas Hellmuth (ver sus enlaces).

No obstante, en algunos murales mayas como el *Mural del Templo de los Guerreros* de Chichén Itzá, o en *El Lugar donde muere la lluvia en la tierra* de Cacaxtla, aparecen numerosas criaturas marinas, alguna levemente similares a xifosuros (¿rayas, torpedos?), mientras que en alguna otra podrían estar inequívocamente representados.

En el primer caso aparecen los Toltecas ante la Costa Maya y en el agua animales marinos como peces, tortugas, moluscos o cangrejos (Figs. 37, 38, 87), pero dignos de comentar son las dos figuras que aparecen en los ángulos inferiores (Figs. 38, 87). El de la izquierda parece ofrecer pocas dudas (por el aparente alargado telson), mientras que el de la derecha, muy similar, aunque marcadamente segmentado, sugiere un escorpión. De ser así, resulta interesante indicar la asociación de los escorpiones con el medio acuático, que también se tenía y hemos visto en Mesopotamia (Buren, 1939; Monserrat, 2012), también lo está en la Civilización Persa-Árabe (*Las mil y una noches*: “Des-

pués Dios creó los doce signos del Zodíaco... y los dispuso según sus cuatro naturalezas: tres son signos de fuego; otros tres, de tierra; tres de aire y tres de agua. El Carnero, el León y Sagitario son signos de fuego; el Toro, la Virgen y Capricornio, de tierra; los Gemelos, la Balanza y Acuario, de aire y el Cangrejo, el Escorpión y los Peces, de agua”), y con su elemento agua, se conserva en nuestro Zodíaco. En el caso que nos ocupa, junto con la serpiente, el sapo, la tortuga, el pez o el caracol, seres asociados con el agua, tenemos al escorpión asociado con la lluvia y es el quelicerado más representado en la figuración mesoamericana, y otro ejemplo anotamos a continuación.

En el caso de los *Murales de Cacaxtla*, de reminiscencias mayas, en el Estado de Tlaxcala (Figs. 39, 86) en donde entre otras imágenes, aparecen el *Hombre Venus Escorpión*, y figuras masculina-femenina en actitud de danza ritual sobre cuyos orlas y márgenes aparecen también multitud de criaturas acuáticas como cangrejos, aves, tortugas, peces, serpientes, moluscos (Polaco, 1986; Sugiyama, 1989; Graulich, 2001) y citamos una figura que podría ser otra tortuga, pero se nos antoja un xifosuro en vista ventral.

En todo caso, dada la imaginativa iconografía animal precolombina, nuestras interpretaciones son meramente subjetivas.

Al margen de la iconografía local, tanto maya, azteca como mixteca, en relación a los textos sobre sus costumbres y actividades, hemos tratado de hallar alguna referencia a los xifosuros que pudiera haber quedado recogida en sus crónicas sobre las costumbres y fauna local de los pueblos nativos mesoamericanos por parte de los cronistas españoles del s. XVI, entre los cuales destacaron los franciscanos (Fray Diego Durán, Fray Andrés de Olmos o Fray Bernardino de Sahagún), cuyos textos nos aportaron valiosa información de sus tradiciones, creencias y costumbres hasta que fueron consideradas como amenazas a la nueva religión impuesta y fueron confiscadas en 1577 por Felipe II, cayendo en el olvido hasta su redescubrimiento en 1779.

Hemos visitado varios documentos como el de Fray Diego Durán (1537-1588) *Historia de las indias de Nueva España e islas de la tierra firme* (1579), una de las primeras obras sobre diversos aspectos de la sociedad mexicana, la cual realizó tras el estudio de un número importantes de testimonios originales, tanto orales como escritos, en lengua náhuatl, donde no nos ha sido posible encontrar alguna referencia o imagen al grupo en cuestión (Durán, 1967 y correspondiente enlace).

Sin duda es de destacar la *Historia de las cosas de la Nueva España* (1569) obra escrita, traducida, editada y supervisada por el fraile franciscano español Bernardino de Sahagún (c. 1499 - 1590) en náhuatl (con fragmentos en castellano y latín), entre los años de 1540 y 1585, poco después de la conquista de México-Tenochtitlan, de la que se conservan diferentes versiones, como el *Florentine Codex* y anteriormente conocido como *Códice Laurentino*, ya que se encuentra resguardado en la Biblioteca Medicea Laurenziana de Florencia, y otras versiones afirman que podría ser copia de textos o documentos anteriores, y otras han sido más recientemente editadas (Bustamante, 1829, 1830 y enlace). Destacamos especialmente su *libro XI*, que agrupa el estudio de la naturaleza, de las propiedades de los animales, aves, peces, árboles, hierbas, flores, metales y piedras, y de los colores, donde aporta infinidad de datos e

imágenes de la entomofauna prehispánica. Destacamos algunos párrafos con descripciones de animales que pudieran tener alguna relación con el que tratamos:

Del *Libro undécimo*, elegimos:

Capítulo III: *De los animales del agua: /III De los camarones y tortugas*: 200. Quizás podrá estar refiriéndose a nuestros “cangrejos” cuando cita: “A los cangrejos de la mar llaman *tecutziltli*: son sabrosos de comer como los camarones de las lagunas; pero son mayores, y lo comestible de ellos son los hombros, el cuerpo no es de comer, y los intestinos de ellos son negros y tampoco se comen.” /V: *De los renacuajos y otras sabandijas de comer*: 203 “Hay unos animalejos en el agua que llaman *acocili*, son casi como camarones, tienen la cabeza á (sic) modo de langostas, son pardillos, y cuando los cuecen páranse colorados como camarones, son de comer cocidos y también tostados” (a pesar de la referencia carcinológica... no parece que nuestra potencial interpretación tenga nada que ver con ellos).

Capítulo IV: *De los animales del agua que no son comestibles: /VIII-XIII*: 220-229 son capítulos dedicados a alacranes, arañas, hormigas, mariposas, abejas, langostas, moscas, moscardones, mosquitos, luciérnagas, gusanos, “sabandijas y otros animalejos” (sic), donde no hallamos posible referencia.

Con respecto a las poblaciones y culturas nativas del norte de América, de mitologías y creencias muy implicadas en temas entomológicos (Cherry, 1993, 2004, 2005; Carlson & Cherry, 1996; Kritsky & Cherry, 2000) solo habrá que buscar referencias en las poblaciones costeras atlánticas, en las que parece que utilizaron los cangrejos herradura como alimento y para fertilizar cultivos, práctica que aprendieron los primeros colonos y este fertilizante se usó masivamente en los Estados Unidos especialmente durante la década de 1960 (Fig. 88), y además, algunos nativos americanos comían carne de cangrejo herradura, usaban el caparazón para achicar agua de sus embarcaciones y el telson como punta de lanza (Chisholm, 1911 y enlace Westerlund, 2013), y conocemos algunas referencias indirectas de estas prácticas en algunas obras europeas de los s. XVI-XVII (Fig. 40), como más adelante citaremos.

Por otra parte, descartadas quedan las Civilizaciones Andinas, en las que el cangrejo y otros animales marinos son muy frecuentes en sus manifestaciones culturales, incluso como deidades, pero no han sido consideradas por la ausencia de este grupo en las costas pacíficas sudamericanas, pero que por su vocación marítima, de haber tenido alguna especie de xifosuros en sus costas, sin duda los habrían reverenciado e incluso elevados a sus deidades, como hicieron con “otros verdaderos cangrejos” y ejemplos tenemos en las diferentes culturas que allí se desarrollaron, sea Cultura Nasca (Nazca), Inca y la Cultura Moche (Mochica) y ejemplos son sus impresionantes frisos de la *Pirámide de Huaca Cao Viejo* (100 – 700 d.C.) en la costa peruana del Pacífico, donde aparecen criaturas marinas, estrellas, rayas, etc., datadas con 1600 años de antigüedad, y con sus frescos con representaciones de cangrejos en alusión a sus Dioses del Mar, y conocida es la pieza llamada *El Hombre cangrejo*, deidad Moche (s. I-II) hallada en la llamada *Tumba del Viejo Señor de Sipán* que también aparece en escenas asociado con otras deidades y que aparece en su orfebrería y cerámica, y que demuestran su

vinculación con el mar. También para los Incas el cangrejo era el símbolo de la Gran Madre, de la luna menguante y el devorador del tiempo y del efímero mundo terrenal, y en otras culturas y pueblos ubicados en las actuales Colombia y Venezuela con interesantes yacimientos en Nariño, Muisca, Tumaco, Tairona, Calima, Cauca, Zenú, Chocó o Tolima, entre otros, que destacan por su maestría en la cerámica, y la orfebrería y su vinculación mitológica con toda suerte de animales, muchas veces marinos, y entre ellos cangrejos que tallaron en objetos de oro (Davies, 1998; Adams, 2000; Kauffmann Doig, 2002; Makowski, 2004; Schmid, 2008; Holmquist Pachas & de los Heros, 2010; Mujica *et al.*, 2015).

LOS XIFOSUROS EN OCCIDENTE TRAS EL DESCUBRIMIENTO DE AMÉRICA Y LOS POSTERIORES CONTACTOS EUROPEOS CON ASIA Y OCEANÍA.

Por su extensión y diversidad consideramos varios subapartados.

Primeras referencias y consecuencias de la acción humana

Las primeras referencias inequívocas a los xifosuros (*Limulus polyphemus*) en Europa provienen de textos de finales del s. XVI (como *Historie Naturelle des Indes/ The Drake Manuscript* o *Brief and True Report of the Found Land of Virginia*), donde aparecen representados en acuarelas y grabados, generalmente sobre escenas de pesca entre los nativos norteamericanos, como es el caso de la acuarela de John White *The manner of their fishing* (1585-1593), donde se describen los métodos de pesca de los nativos de Carolina del Norte, el grabado de Thomas Harriot, impreso por Theodore De Bry en 1590 con similar temática (probablemente derivado del anterior), los dibujos en vista dorsal y ventral del *Drake Manuscript* o en el *Mapa de Nueva Francia* de 1613 dibujado por David Pelletier sobre esquemas de Samuel de Champlain (1574-1635), quien exploró tan al sur como Cape Cod en 1604-1605 (Figs. 40a-c). Uno de los nombres que los nativos americanos daban a los xifosuros era *Se-ekanau* o *Seekanau*, y en los citados textos aparece como *siguenoc* o *caxquenoc*, y en inglés se le ha llamado cangrejo cacerola, cangrejo soldado, cangrejo rey o cangrejo casco, aunque el más popular es *horseshoe crab*, acuñado por el citado naturalista británico Thomas Harriot (c. 1560-1621), quien recorrió el Nuevo Mundo, en particular lo que ahora llamaríamos las Carolinas y Virginia (Harriot, 1590; Quinn, 1985; Lestringant, 1994; Dickenson, 1998; Dicke, 2000; Sloan, 2007; Janick, 2012; Goforth & Janick, 2014 y enlace *Drake Manuscript*). Más tarde aparecerán en otras obras del Barroco y seguirán apareciendo hasta hoy día como veremos más adelante.

Pero antes de entrar en esta materia artística, y ya que estamos hablando de Norteamérica, conviene detenernos en algún otro elemento más cotidiano dentro del uso de los xifosuros en actividades humanas en Occidente, en particular en América del norte, que los han llevado casi a la extinción por el exceso y abuso en su recolección para usos agropecuarios, especialmente como fertilizante y alimento para pollos, prácticas que fueron habituales desde mediados del s. XIX (Botton *et al.*, 2004; Shuster *et al.*, 2004 y enlaces Ecological Research & Development Group; National Park Service, 2013; Janice Petrie; Westerlund 2013).

Los cangrejos herradura que durante la fase lunar adecuada, por centenares se reúnen en las playas para reproducirse, representaban una fácil recolección y una fantástica fuente de alimento y de abono fertilizante gratuito. Los nativos americanos enseñaron a los nuevos colonos cómo utilizar los caparazones de los cangrejos herradura como fertilizante, y la industria de los fertilizantes utilizó caparazones de cangrejos herradura molidos hasta la década de 1950 (Fig. 88). Esta práctica se suspendió en parte porque los fertilizantes químicos se hicieron más populares y económicos, y en parte porque ya a partir de la década de 1920 se empezó a detectar una disminución en sus poblaciones, y a mediados de la década de 1960, la industria se había derrumbado como resultado de la sobreexplotación. También los xifosuros fueron utilizados en el pasado como alimento de pollos y cerdos, como una fuente de alimento económica, y aún hoy en los años 80 y 90 la población de cangrejos herradura enfrentó una nueva amenaza al estar sometida a sobre captura, porque los pescadores comenzaron a utilizarlos como carnada o cebo en las trampas para la pesca de pulpos, anguilas y caracoles. A lo largo de su larga historia evolutiva en la que han sobrevivido a todos los eventos de extinción masiva, sin embargo, los humanos representaban quizás su mayor amenaza.

Al margen de los efectos de los cíclicos huracanes del Golfo de Méjico, que pueden llegar a destruir más del 70% de las puestas (enlace Wheeling, 2014), la degradación de sus poblaciones por estas prácticas citadas (incrementadas por otras más recientes al representar un recurso invaluable en el campo biomédico como veremos), se descubrió en los años 90 que las aves playeras migratorias dependían de los cangrejos herradura para sobrevivir, así como una importante fuente de alimento natural para las tortugas bobas, y los biólogos y ecologistas se pusieron manos a la obra y exigieron con éxito una regulación gubernamental y encontrar formas de proteger las poblaciones. Antes de 1999, la conservación y la gestión eran inconsistentes y muy localizadas, pero ahora está en vigor un plan de gestión para toda la costa: la Comisión de Pesquerías Marinas de los Estados del Atlántico (Botton *et al.*, 2004; Shuster *et al.*, 2004 y enlaces Ecological Research & Development Group; National Park Service; Janice Petrie; Westerlund 2013).

Los xifosuros en las manifestaciones artísticas de Occidente

Con respecto a la presencia de los xifosuros en el Arte Occidental, es obvio que tendrá un cierto retraso respecto a otras manifestaciones artísticas en zonas orientales (Fig. 9) donde habitan.

En cualquier caso, ya hemos mencionado muchas veces la pertinaz y casi generalizada ausencia (o al menos proporcionalmente escasa) de nuestros familiares *bichos*, es decir los insectos, los quelicerados, los miriápodos o los crustáceos, en las obras de arte occidentales en comparación con otros componentes del Reino Animal, y no hay más que revisar los índices de las obras sobre *Los Animales en el Arte* para observar que estos estudios parecen estar monopolizados por toros, caballos, perros o gatos, por los animales de caza o de granja, así como por fieras, animales exóticos o aves y otro tipo de animales como osos, lechuzas, búhos, loros, dodos, monos e incluso dragones o dinosaurios (Berry, 1929; Brion, 1959; Belves & Mathey,

1968; Klingender, 1971; Dent, 1976; Hotchkiss, 1994; Moore, 1995; Somerville, 1996; Rawson, 1997; Lucie Smith, 1998, etc.), y pocas veces se han tratado otros animales de menor tamaño o menos llamativos.

De forma paralela a la generalizada artropodofobia occidental (Monserrat, 2014, 2016), parece como si hubiera habido una especial animadversión a tener en cuenta a los Artrópodos, a estudiarlos y a considerarlos en este tipo de obras, hechos que han inducido a obviarlos de forma casi sistemática en la mayoría de estos estudios generales y más demuestran una marcada preferencia o sesgo antropocéntrico por parte de los autores en considerar este tipo de “animales superiores” en el Arte Occidental, que la propia realidad (Monserrat, 2010a).

Sobre este particular, hasta la fecha, y haciendo la excepción del trabajo de Schimitschek (1977) no existe ninguna obra general que trate en profundidad el tema de *Los “Bichos” (Artrópodos) en el Arte*, incluyendo la Arquitectura, la Pintura y la Escultura, en la que se desglose y describa su aparición, simbología y utilización en las diferentes manifestaciones artísticas y culturales por las que nuestra especie ha ido expresándose. Obviamente existen numerosas publicaciones que tratan sobre la presencia de ciertos artrópodos en particular, como pueden ser la mosca, la araña, la mariposa, la mantis, el Escarabajo Sagrado, el ciervo volente, la cigarra, la libélula, la pulga, los neurópteros, el escorpión, etc., pero en general son proporcionalmente escasos los trabajos que tratan a los *bichos* utilizados en sus manifestaciones artísticas humanas en Occidente (Heam, 1926; Frost, 1937; Schimitschek, 1974; Kádár, 1978; Collins, 1979; Burgess, 1981; Chastel, 1984; Davies & Kathirithamby, 1986; Beavis, 1988; Gross, 1994; Bellés, 1997; Sprecher & Taroni, 2004; Gurrea Sanz & Martín Cano, 2007; Monserrat, 2010a, etc.), y por nuestra parte, hemos aportado numerosos artículos sobre su presencia en determinadas actividades o autores (Monserrat, Entomología Cultural).

Pues bien, aun partiendo de esta dificultad y que hay que añadir que no tratamos un grupo particularmente popular o “familiar”, hemos encontrado xifosuros en numerosas manifestaciones artísticas en Occidente, desde el Barroco a la actualidad, sea en el Dibujo, la Pintura, el Grabado o la Escultura.

Respecto a cualquier representación o cita de estos animales en la Cultura Occidental, lógicamente no es de esperar ninguna en cualquiera de las primeras culturas mediterráneas, sea la Fenicia, Egipcia, Minoica, Micénica, Cartaginesa, ni en la Greco-Romana. Tampoco es de esperar su representación en toda la Edad Media europea o durante el Renacimiento (salvo puntuales seres demoníacos que a veces nos lo recuerdan). En todo caso habría que esperar hasta épocas ya bien entrado el descubrimiento de América y la expansión española por toda la zona costera del Caribe y Golfo de México, donde habita el cangrejo de las Molucas, y más tarde por los ingleses, holandeses y franceses en costas atlánticas más septentrionales de Norteamérica y zonas del S.E. asiático, desde donde llegarán a Europa las primeras referencias de su existencia, como anteriormente hemos citado, y no tardarán en aparecer en nuevas manifestaciones, sean científicas o artísticas.

Entre los primeros datos que hemos encontrado en la pintura de Occidente, parece ser alguna referencia que se sugiere en algunas obras de El Bosco (c. 1450-1516), en

las que con su desbordante y creativa imaginación incluye multitud de seres monstruosos, imaginarios o más o menos reales, incluyendo artrópodos, aracnoides o demoniacos seres articulados (Monserrat, 2009). En algún caso podrían sugerirse xifosuros (no es posible que usara como modelo algún ejemplar real, pues son posteriores las primeras referencias citadas de norte América que anteriormente hemos citado y más posteriores aún los ejemplares que portaban los marinos holandeses que más adelante veremos). En cualquier caso, se parecen a xifosuros los seres que aparecen en la tabla central de *La tentación de San Antonio* del Museo Nacional de Arte Antigua de Lisboa, o algo más realista en el casco de la mujer que aparece en la tabla del infierno en *El jardín de las delicias*, del Museo de El Prado (Madrid), o en algún que otro “bichejo” en *El Tríptico de los eremitas* de la *Gallerie dell'Accademia* de Venecia.

Al margen de las obras de El Bosco, son muchas las obras que a lo largo de los siglos han tratado el tema de *Las tentaciones de San Antonio*, con diferentes años de ejecución, como Giovanni Sassetta (1423), Martín Schongauer (1470-75), Bernardino Parenzano (1494), Lucas Cranach el viejo (1506), Matthias Grünewald (c. 1515), Enrico Met de Bles (c. 1545), Marten de Vos (1591-1594), Cornelis Saftleven (c. 1661) o David Teniers (c. 1640), por citar algunos, y entre los numerosos seres monstruosos y demoniacos representados entre sus tentaciones, alguno nos recuerda a los xifosuros, y en el Surrealismo del s. XX volveremos a encontrar este tema y con Max Ernst esta posibilidad.

Habrà que esperar al Barroco para que estos queliceros sean más fielmente representados en la pintura, y lo será especialmente en la Pintura Holandesa.

El Barroco se desarrolla en Europa en un periodo de revolución económica y social y de una teórica liquidación de las estructuras feudales que cambian los elementos, pero no la estructura jerárquica que sigue manteniendo las élites, aunque no la forma de producción de sus recursos. París toma la iniciativa de capital europea de la cultura y la fundación de la Academia de Francia con el fin de promover y velar la ortodoxia de formas y contenidos, siendo Charles Le Brun (1619 – 1690) uno de sus principales teóricos. La importancia de esta fundación incide y afecta a todo el Arte Europeo de la época y a pesar de generar controversias entre los modelos clásicos y los renacentistas, se logra una mayor expresividad y gestualidad en sus manifestaciones artísticas y aunque se tiende al cosmopolitismo, no dejó de ser un órgano de exaltación y propaganda de las monarquías y posteriormente del poder estatal, y la retórica de la alegoría compite o supera a lo meramente iconográfico. Con la Paz de Westfalia finaliza la Guerra de los Treinta Años y la próspera e independiente Holanda se impone en el Arte. La burguesía controla la demanda de arte (principalmente pintura y tapices) y los temas religiosos y su carga moral y simbólica va relajándose (según los países) y elementos mitológicos y contemplativos se abren poco a poco paso a una pintura que estará cada vez más volcada en las texturas, las calidades, los colores, la luz y sus efectos, los materiales y la composición, aunque una enorme carga moral persiste en las Escuelas Holandesa y Alemana (Fuchs, 1978; Alpers, 1983; Slive, 1998). La riqueza expresiva del Barroco y la ingente cantidad de obras de Arte que se realizaron y se conservan de este relativamente breve periodo de tiempo, y lo que más nos concierne, la

enorme cantidad de obras de Arte donde aparecen representados artrópodos es digna de admirar (Bennassar, 1995; Rolf, 1997, 2007; d'Ors, 2002; Giorgi, 2007).

Aunque, en cualquier caso, toda la Pintura Barroca está cargada de simbolismo latente heredado, pero con las magnitudes y opulencia que lo caracteriza, a veces se ha buscado interpretación en cada uno de los elementos que pueden aparecer en un cuadro, y en ocasiones se ha sobreinterpretado el mensaje simbólico. En estos cuadros abunda todo tipo de artrópodo que son utilizados iconológicamente y en las alegorías de ciertas obras con una determinada simbología como la del pecado y el mal (ratón, cáscara de nuez o de avellana roídas, etc.) donde pueden aparecer insectos con esta marcada y sempiterna intencionalidad, y no solo moscas o escarabajos, sino otros como los saltamontes símbolo de la irresponsabilidad y de la imprevisión también aparecen representando el mal, y que, en conjunto, hace de este período uno de los más prolíficos en insectos en la pintura, existiendo trabajos que han analizado entre un 68 y un 82% de obras de este tipo que contienen insectos, e incluso más de 100 insectos en una misma obra.

La paralela afición por el mundo natural y la consecuente reorganización del saber y de la Ciencia hizo que numerosos autores mostraran interés por estos temas, o fueran contratados para la elaboración de cuadros para gabinetes y museos relacionados con las Ciencias Naturales o la Antropología, como más adelante veremos, y en numerosas de sus obras aparecen artrópodos.

Por último, debe anotarse que la emergente y próspera burguesía, ávida de llenar las paredes de sus mansiones y casas, de epatar y mostrar su estamento social y de emular las colecciones acaudaladas por anteriores mecenazgos generó un enorme comercio de cuadros de este tipo, dentro del mercado del Arte (Schama, 1987), repitiéndose temas tras tema por unos y otros artistas y siendo uno de los periodos artísticos más fecundos en número de obras. Consecuentemente sus gustos influyeron en los artistas que los pintaban y los temas serán más acordes según la ciudad donde tales círculos sociales los requerían. Los temas marinos y de pescadería serán característicos de La Haya, los floreros y naturalezas muertas con flores de Utrecht o los refinados y opulentos bodegones de Haarlem, por citar algunos ejemplos. Es evidente que el Mercado del Arte y las personas que adquirirían las obras influyó enormemente en el propio desarrollo de la pintura y, en cualquier caso, lo que dice el cuadro y lo que se ve en el cuadro calaba adecuadamente entre este tipo de personas de cultura humanista ya que no sólo provocaba un disfrute meramente estético, sino a la vez un punto de encuentro y reflexión moral, política o religiosa encerrada en la simbología del cuadro.

Sin buscar otras interpretaciones sobre el grupo que tratamos, hemos de fijarnos en alguno de los temas frecuentes como en las *Naturalezas Muertas*, *Escenas venatorias* y en *Escenas de mercadería*, en particular *Mercados de peces*. En estas escenas, los elementos de la naturaleza son fielmente observados y olvidada la hierática tradición medieval a favor de la observación y la lenta incorporación en la pintura de la rápida adquisición de nuevos conocimientos en el campo de las Ciencias Naturales, en estos cuadros es muy frecuente la presencia de varias especies de reptiles y mamíferos, pero lógicamente de peces, mariscos y crustáceos, a veces poco habituales (al menos hoy día)

que pueden observarse en otros cuadros llenos de opulencia y potencialmente proclive la inclusión de xifosuros.

Fueron numerosos los pintores, especialmente de las citadas Escuela Flamenca y Alemana, que trataron el tema que titularon *Escenas de mercadería, Mercados de peces, Pescadería, Naturaleza muerta con peces, Bodegón con peces, La pescadera, Pescadero, Pescadera, etc.*, entre los que se pueden citar a Georg Flegel (1568 - 1638), Alexander Adriaensen (1587 - 1661), Adriaen van Utrecht (1599 - 1652), Adriaen van Ostade (1610-1685), Abraham van Beyeren (1620/21- 1690) o Abraham Mignon (1640 - 1679), aunque esta moda por los temas de peces afectará a pintores de otras escuelas como es el caso de los italianos Vincenzo Campi (1536 - 1591) o Giovanni Battista Ruoppolo (1629 - 1693) o Giuseppe Recco (1634 - 1695), con obras donde, al margen de peces, existe también profusión de crustáceos como bueyes, bogavantes, centollos y langostas, y todo tipo de animales acuáticos o marinos, comestibles o no, tales como estrellas de mar o tortugas.

Como ejemplo sobre el tema que nos concierne en estas representaciones zoológicas de esta temática se debe citar a Frans Snyder (1579 - 1667) y Anthonis van Dyck (1599 - 1641) quienes en diferentes versiones de su cuadro *Un mercado de peces*, como el del *Kunst Historische Museum* de Viena o del *Louvre* en París (Figs. 12, 13), aparecen los ya habituales cangrejos y bogavantes, pero también xifosuros, y consideramos estos lienzos, excepción hecha de las maléficas imágenes que hemos citado de El Bosco o la citada acuarela de John White, *The manner of their fishing*, donde se describen los métodos de pesca de los nativos de Carolina del Norte (Fig. 40), como la primera inclusión real de estos animales en el mundo de la pintura occidental y que demuestran su transporte, sea desde América del norte (ver más adelante las referencias a los pescadores que los transportaban para comerciar con ellos) o con mayor duda desde las Indias Orientales a los mercados europeos para su posterior consumo. En otros cuadros suyos sobre este tema como *Pescadería*, del *Hermitage* (St. Petersburg) o *Pescadero*, del *Koninklijk Museum voor Schone Kunsten* o de la *Rockox House* de Amberes no los hemos hallado.

Al margen de la pintura en el Barroco, cuya preciosa y precisa representación animal cae en desuso y otras intenciones, temas, estilos y maneras se van sucediendo hasta la actualidad, toman el relevo, durante y tras La Ilustración, las numerosas obras y tratados divulgativos y especialmente científicos, en los que existen numerosas representaciones de xifosuros (Figs. 3-6, 8-91, 108) provenientes de Museos e instituciones de Ciencias Naturales, y cuyo primordio y germen de las colecciones científicas constituyen los *Gabinetes de curiosidades* de los que ahora hablamos.

Como preámbulo a los *Gabinetes de curiosidades* indiquemos que la afición por coleccionar objetos singulares o curiosos parece ser consustancial con el ser humano. Ya hay referencias de un curioso e inusual agrupamiento de minerales hallado en Montpellier (Francia) junto a los restos de un *Homo neanderthalensis*, así como de conchas y diverso tipo de adornos (Arsuaga, 2019), al que se sumaron nuevos abalorios de origen animal en nuestra propia especie, donde desde tiempos pretéritos ya se almacenaban artrópodos u objetos que los imitaban (Montserrat, 2011b). Con posterioridad este coleccionismo animal estaba exten-

dido en todas las Civilizaciones, y en la nuestra citemos que desde el Imperio Romano estuvo muy de moda atesorar animales exóticos entre las clases pudientes, pertenecientes a una sociedad refinada, ociosa y amante del placer con sus correspondientes espacios como *leporaria, roboraria, vivaria, aviari o piscinae* (Montserrat, 2013). Conocidos fueron la *Pajarera de Varrón* y los animalarios de Quintus Fulvius Lippinus, Quintus Hortensius o Varro en Tarquini, Laurentum y Tusculum, la *Villa Dorada* de Nerón, con infinidad de plantas y animales exóticos o la colección de Gordiano III (238 - 244) que según referencias augustinianas contaba con 32 elefantes, 10 tigres, 70 leones, 30 leopardos, 19 hienas, 10 alces, 10 jirafas, 20 asnos salvajes, 40 caballos salvajes, 6 hipopótamos y 1 rinoceronte, entre los animales de mayor tamaño (Montserrat, 2013), y evidentemente hubo que legislar al respecto, dictando el *Edictum de feris* (Rodríguez-Ennes, 1992) para tener los espacios públicos libres de animales peligrosos que entorpecieran la seguridad y el libre deambular de los viandantes, y desde el 213 a.C. se acaba decretando la prohibición de la tenencia (*vivaria*) de animales fieros (leones, lobos, osos, etc.). Información sobre estas prácticas son descritas por Plinio, Lucius Lucullus, Cicerón, Columella, Varro, etc., y detalladamente por Toynbee (1973).

Con el reconocimiento de la nueva fe, Costantino (306 - 337) fue el primero en penalizar los juegos circenses, que tardaron en abolirse dada la reticencia popular a estas costumbres, pero a finales del s. II y principios del III, los cristianos habían heredado esta crueldad y se castigaba a los pecadores, y se les negaba el bautismo a propietarios de burdeles, escultores, pintores, actores, astrónomos, aurigas y gladiadores, y durante siglos más tarde aquellas “paganas prácticas romanas” se habían convertido en la tortura y las ejecuciones públicas y las hogueras que fueron los espectáculos públicos habituales.

En la Edad Media cuando la idealización moralista o la demonización del Mundo Animal fue generalizada (Klingender, 1971; Morrison, 2007; Montserrat, 2014, 2016) el coleccionismo animal, salvando algún que otro animal de compañía más o menos exótico en alguna corte, se convirtió “teóricamente” en iniciar el acúmulo de objetos que llevaran a la meditación, como pueda ser una calavera o miles de reliquias y objetos mortuorios supuestamente procedentes de personajes de las *Sagradas Escrituras* y el *Santoral*, en los castillos entre los civiles y entre los eclesiásticos en los monasterios primero y las sacristías de las iglesias y catedrales después, que fueron germen de la acumulación de tesoros y riquezas durante el Medioevo, y que desde el s. XV se amplió a lo meramente relacionado con perlas, piedras preciosas o metales nobles y también se almacenaron, transportaron o codiciaron objetos relacionados con la flora o la fauna en relación con la magia, con su belleza, por su supuesto valor o propiedades, o como monedas de cambio o botines de guerra, y no ha habido poderoso sobre la faz de la tierra que no hiciera acopio de tesoros y obras de arte y demás objetos, y también los relacionados con la Naturaleza o con los objetos o curiosidades que representarían, en su conjunto, el germen de los llamados *Gabinetes de curiosidades* del Renacimiento y de futuros museos y jardines botánicos.

Los llamados *Gabinetes de curiosidades* del Renacimiento, fueron consecuencia de la afición de reyes, no-

bles y burgueses a tener en su patrimonio multitud de objetos relacionados con el mundo natural y bajo su custodia el mayor número posible de animales exóticos para su deleite y ocio. Hay referencias o están documentados numerosos listados de nobles aficionados al Mundo Natural, y por citar algunos ejemplos diremos que el archi conocido por sus libros iluminados Duque Jean de Berry (1340- 1416), hermano menor de Carlos V de Francia (1338- 1380), disponía en 1388 entre sus diversas colecciones una muy completa de *mirabilia* y refiriéndonos sólo la de animales vivos: más de 1500 entre perros, osos, monos, leones y demás animales exóticos, o el archiconocido gabinete de Rodolfo II de Praga (1552-1612). Estos ejemplares fueron sirviendo de base a su representación en los correspondientes pintores al servicio de las cortes, y ejemplo tenemos en la obra del flamenco Roelandt Savery (1576 – 1639) quien fue muy aficionado al mundo animal y su trabajo para Rodolfo II de Praga le permitió acceder a su famosa colección de animales exóticos muchos de los que quedan reflejados en sus obras en las que despliega un enorme acervo de conocimientos y observaciones zoológicas, en muchos casos incluyendo especies exóticas para Europa.

Aunque la mayoría de estas piezas se han dispersado y andan de galería en galería buscando un nuevo coleccionista, aún se conservan algunas de estas colecciones como las existentes en *el Castillo de Rosenborg* en Copenhague o el de *Friedenstein* en Gotha, en la *Abadía de Sietenstetten*, la colección *Kugel* de París, la *Koelliker* de Milán, etc., y en general y en lo que respecta al Mundo Animal, son elementos animales o partes de animales no perecederos los que van a formar parte de este escaparate de restos, cadáveres y momias animales, así como conchas, huevos de aves, corales, cráneos, fósiles, huesos, rostro de pez sierra, dientes de tiburón, colmillos de narvales, cuernos de rinocerontes, etc., con frecuencia insertados en filigranas, objetos y peanas diversas, que en conjunto, ofrecían placer visual al observarlos y, de paso, incrementaban el patrimonio.

La herencia supersticiosa de Occidente hacía además que ciertos objetos o materiales dispusieran de ciertas propiedades curativas o mágicas que incrementaban el interés por poseerlos y claro está, el precio que había que pagar por ello. Autores como Robert Burton y su *Anatomía*, Christopher Enkel y su *De re metallica*, y muchos otros como Hildesheim, Mattioli, Cardano, Dondi, Monardes, de Orta, etc., contribuyeron a este proceder y en combinación con plantas se utilizaron en todo tipo de ungüentos, purgantes, eméticos, laxativos, eméticos, expectorantes, estornutatorios, pomadas y clisteres, y aún tomamos infusiones con estas propiedades y aún mantenemos relación entre ciertas piedras semipreciosas y ciertas dolencias.

En el s. XVI estos cúmulos de objetos de origen natural se empezaron a ordenar y a separar de los eminentemente artísticos en las llamadas "*Wunderkammern*" o "*Cámaras de las maravillas*" que son herederas de los *Gabinetes de curiosidades* del Renacimiento y precursores de los Museos de Ciencias Naturales.

A partir del s. XVII con la utilización del alcohol etílico ("espíritu del vino") se mejora la conservación de los ejemplares y la utilización de óxido de plomo hará más visible el contenido del material conservado en frascas y tarros. Desde finales de este siglo, el cúmulo de saber y de material acaba por dar paso a los *Gabinetes de Historia*

Natural y posteriormente a los *Museos de Historia Natural*, siendo el *Museo de Historia Natural de Conrad Gessner* (hacia mitad del s. XVI) de Zurich el primero del que se tiene constancia, el *Musée d'Histoire Naturelle* de París el primero en fundarse (1635), el *Staatliches Museum* de Dresde el primero que tiene reconocimiento estatal (1650) y el *Ashmolean Museum* de Oxford (Reino Unido) el primero que se abre al público en 1683, aunque debe decirse que hay bastante contradicción y competencia al respecto según las fuentes que se recurra.

Pues bien, tenemos constancia que ya existían xifosuros en los *Gabinetes de Historia Natural*, al menos desde mediados del s. XVII, y ejemplo tenemos en algunos grabados como el de Olaus Wormius en *Museum Wormianum* (1655) del *Schleswig Holsteinisches Landesmuseum*, donde ya se demuestra su presencia en estas colecciones (ver margen superior derecho de la fig. 96).

La posterior utilización de estas colecciones para usos científicos, la creación de Sociedades Científicas y la especialización de los investigadores a su cargo acaba por generar el concepto actual de los museos modernos que también adquieren fines didácticos con exhibiciones públicas. En 1727 se funda el *Zoologesckii Muzei* de Leningrado, el *Naturhistorisches Museum* de Viena en 1748, el *British Museum of Natural History* en Londres, en 1771/6 el *Real Gabinete de Historia Natural* que acabaría como *Museo Nacional de Ciencias Naturales* de Madrid, en 1773 el *Museo de la Charleston Library Society*, el primero en lo que luego sería Estados Unidos, en 1793 se reabre el *Musée d'Histoire Naturelle* de París, y un largo etc., que tratando de descubrir el "*plan de Dios*" ordenan y clasifican concienzudamente todo ser vivo creado. Posteriormente se fundarán las primeras asociaciones entomológicas con la de Londres (entre 1720 – 1742) como pionera y posteriormente las Sociedades Entomológicas se consolidarán más oficialmente con el Entomological Club también de Londres (1826), también como pionera, y en general el Siglo XVIII será el siglo del triunfo de las Ciencias Naturales.

Al margen, o como consecuencia, de su presencia en los *Gabinetes de Curiosidades* o de *Ciencias Naturales* o de *Historia Natural*, los xifosuros despertaron inmediatamente la atención del Mundo Científico, y a incrementarlos en sus colecciones, y con el enorme desarrollo de la Ciencia a partir de La Ilustración, comenzaron a ser estudiados por multitud de especialistas de diferentes museos e instituciones y, consecuentemente, son numerosas las obras y tratados en los que aparecen descritos o representados (Figs. 3-6, 90, 91, 108).

Tampoco hay que olvidar que, como ocurrió en tiempos pretéritos, y así hemos citado, algunos artistas estuvieron al servicio de estos Museos o Gabinetes de Historia Natural y tuvieron encargos de pintar animales o la fauna de determinadas zonas, por lo que sus obras son excelentes documentos animalísticos, y esta parcela artístico-entomológica es especialmente conocida entre los artistas de las Escuelas Holandesa y Alemana. Por citar algún ejemplo en nuestro país, el valenciano Juan Bautista Bru (1742– 1799) o el mallorquín Cristóbal Vilella (1742– 1803) trabajaron para el *Real Gabinete de Historia Natural*.

De los laboratorios y salas de colecciones de los museos, los xifosuros no tardaron en ser objetos de atracción y

reclamo para zoológicos y acuarios, y tenemos constancia de que, ya en la década de 1870, los cangrejos herradura se publicitaban dibujados en sus carteles y se exhibían en acuarios de Hamburgo, Hannover y Berlín (enlace Heumann & Nadim).

En nuestro caso, comentemos que en agosto de 1866, los pescadores capturaron varios cangrejos herradura en la costa holandesa, que sin duda habrían llegado desde América vivos a Europa, entre otras cosas, gracias al comercio con los acuarios, que comenzó a acelerarse a mediados del siglo XIX, y que había comenzado en Inglaterra, y se extendió a Europa y más allá.

Aunque las importaciones de grandes animales vivos para las casas de fieras del siglo XVIII y los jardines zoológicos de principios del siglo XIX era frecuente y reportaba pingües beneficios, el transporte de animales acuáticos hasta ese momento se había limitado principalmente a especímenes preservados que llegaban en pequeños tanques en barcos comerciales o de pasajeros a los puertos, pero especialmente por los marineros de ciudades portuarias como Hamburgo que llevaban mucho tiempo abasteciendo de animales “curiosos” a los museos de historia natural o a los coleccionistas privados. En ese momento, no todos los animales sobrevivían a los largos viajes a bordo de los barcos, que a menudo tomaban meses, pero a diferencia de muchas otras criaturas marinas, los cangrejos herradura eran animales extremadamente resistentes. Cuando William Lloyd, que estaba a cargo de la adquisición de animales para el recién inaugurado *Acuario de Hamburgo*, encargó cangrejos herradura de la costa de Nueva York para los tanques de agua de mar recién construidos en el *Jardín Zoológico de Hamburgo* al comerciante de animales Carl Hagenbeck en 1865, éste señaló su resistencia durante el largo viaje en barco. Estos animales podían ser transportados en tinajas o cajones con arena húmeda que solo había que humedecer esporádicamente. Por lo tanto, eran especialmente adecuados para ser importados del extranjero, ya que los costos de envío eran mucho más bajos que los de los tanques de transporte llenos de agua.

Como hemos indicado, en la década de 1870, los cangrejos herradura ya se exhibían en acuarios de Hamburgo, Hannover y Berlín, en ocasiones en número mayor al que podían albergar y los animales excedentes fueron abandonados en el océano camino a Londres donde teóricamente iban a ser donados, existiendo numerosas referencias de avistamientos en las costas holandesas y alemanas. Aunque hasta ahora no ha habido indicios de que los cangrejos herradura se hayan establecido en aguas costeras alemanas u holandesas que demostraran su asentamiento permanente en Europa, a lo largo del siglo XX, hubo más avistamientos de cangrejos herradura en la costa alemana y en la década de 1960, por ejemplo, hubo relatos de descubrimientos esporádicos en el Mar del Norte y el Mar Báltico, donde se documentaron un total de 18 especímenes entre 1968 y 1976, que probablemente se pueden atribuir a barcos arrastreros de pesca frente a la costa atlántica de América del Norte que luego liberaron a los animales en el océano cerca de estas costas (enlace Heumann & Nadim). Lamentablemente no así ha ocurrido con otras especies de cangrejos considerados como especies invasoras, sea el cangrejo de río americano (*Procambarus clarkii* Girard, 1852), que ha causado estragos en las poblaciones autócto-

nas de *Austroptamobius pallipes* (Lereboullet, 1858) en los ríos europeos, o el cangrejo chino (*Eriocheir sinensis* Milne Edwards, 1853), que fue primero visto en los ríos Aller y Elba en la década de 1910 y ahora está muy extendido en Alemania y media Europa (en nuestro país esta especie ha sido incluida en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras, regulado por Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto).

Volviendo de nuevo al Arte y la Pintura, posteriormente al Barroco, los estilos y temática de las Artes Pictóricas del Rococó, Neoclasicismo, Romanticismo, Realismo, Impresionismo, Simbolismo, los Prerrafaelitas o el Modernismo se centran en otros intereses y temáticas más retratistas, históricas, paisajistas o costumbristas que hacen menos proclive la posibilidad de ver a nuestros quelicerados en sus obras, que estarían fuera de contexto, aunque no dejan de aparecer en algunos grabados, como en el caso de *Naturgeschichte des Tierreichs* (1860) de Emil Hanselmann (Fig. 8), y tendremos que esperar a las corrientes vanguardistas del s. XX.

Referencias del s. XX y contemporáneas

Desde principios del s. XX la Pintura entra en una explosión creativa de corte antiacadémico, generada por las nuevas teorías científicas (la subjetividad del tiempo de Bergson, la relatividad de Einstein, la mecánica cuántica iniciada por Max Planck o la teoría del psicoanálisis de Freud), dando lugar a una enorme variedad de líneas o escuelas, sea el Fovismo, el Expresionismo, el Cubismo, el Futurismo, el Arte Abstracto o el Dadaísmo que, en general, son poco proclives a incluir nuestros animales, al menos con cierta figuración o verosimilitud.

No así con el Surrealismo (1924-1955) cuyo término fue acuñado por Apollinaire y que fue inicialmente un movimiento literario que puso especial énfasis en la imaginación, la fantasía, el mundo de los sueños, con una fuerte influencia del psicoanálisis y un claro precedente en la pintura metafísica (Giorgio de Chirico, Carlo Carrà), y que se movió entre la figuración (Salvador Dalí, Paul Delvaux, René Magritte, Max Ernst) y la abstracción (Joan Miró, André Masson, Yves Tanguy).

Entre los pintores de la corriente figurativa, y con la libertad de las normas de expresión de su escuela, volveremos a encontrar los miedos que nos atemorizan y aflorarán los diabólicos monstruos que ya citábamos en la obra de El Bosco, encontramos a Max Ernst (1891–1976) quien aunque inicialmente bebió de fuentes dadaístas, puede considerarse surrealista hasta su salida del grupo en 1938. Al igual que Salvador Dalí (Montserrat, 2011a) la presencia de artrópodos en su obra, bien como alegorías o como fobias, no solo es bastante frecuente, sino reconocibles, y desde sus obras iniciales como sus primeros collages y que precisamente llamó *Historia Natural*, ya muestra poseer un cierto interés por los insectos, que refleja en obras como *El fagot armonioso* (1922) utilizando las alas de un himenóptero, *A la primera palabra límpida* (1923) con un largo y cilíndrico insecto verde, *Libellula* (1934), *Figura humana* (1931) con humanoide de largas antenas, o usando la mantis y la mariposa relacionadas con lo femenino que aparecen de forma obsesiva en estos artistas, como en *La alegría de vivir* (1936), *Pintura para gente joven* (1943) o obra *Loplop y las mariposas* (1931 o 1933), pero también se adentra en los quelicerados, y ejemplos son *Loplop presen-*

ta al grupo surrealista (1931) collage en el que incluye un escorpión. Tras ser declarada su obra como “degenerada” por los nazis y tras diversos avatares en campos de concentración franceses, en 1941 inicia su etapa de exilio en Norteamérica, y su obra se torna más pesimista y desoladora, con abundantes referencias a la desolación y muerte que sufre Europa, y en ocasiones, monstruos artropodianos aparecen en su obra asociados a la putrefacta materia orgánica o a escenas más o menos demoniacas como en *La tentación de San Antonio* (1945) del *Wilhelm-Lehmbruck-Museum* (Duisburg), donde monstruos articulados o arácnidos y una especie de enorme xifosuro añaden imágenes terroríficas a la dantesca escena. También de esta época corresponde su cuadro *Los elementos* (1942) de la *Galería ACA* de Nueva York, donde aparece una incisión en el agua a través de la cual aparecen diversos animales monstruosos, un euriptérico entre ellos. Es curioso el uso de estos temas y animales que anteriormente hemos citado y que vuelven a aparecer una y otra vez en la pintura para dar mayor sensación de temor y desolación a sus temas.

Ya desde finales del s. XX y del presente s. XXI, debido a la globalización, y marcando sus particulares características, la separación entre las actividades de Oriente-Occidente son innecesarias por su uniformidad. Por ello vamos a tratarlas de forma unitaria.

Existe una enorme cantidad de artistas, sean dibujantes, grabadores, pintores, escultores, diseñadores o fotógrafos contemporáneos que los han tenido en cuenta al realizar sus obras (si bien alguno los llama *Horseshoe Crab*, aunque sean “cangrejos de verdad”, Fig. 110) o son empleados xifosuros reales o sus partes, aplicando unas manifestaciones “artísticas” que a nuestros ojos se nos antojan de cierto “mal gusto” (Figs. 21, 29, 36, 66, 98). De todas estas manifestaciones hablamos a continuación.

Respecto a la presencia de xifosuros en la Escultura Contemporánea, no es que sea un grupo especialmente tratado en este campo, aunque destacados artistas, tanto orientales, como occidentales, los han considerado, como es el caso de Alexander Calder en su *Horseshoe Crab* (1967) (Fig. 76), u otros ceramistas como Mark Rea (Fig. 30), escultores contemporáneos como Walter Perlman (Fig. 35), e incluso implicados en proyectos de recuperación de fondos marinos, como parte del programa de arrecifes artificiales de Nueva Jersey, y tal es el caso de una pieza enorme de hormigón realizada en 2011 por Christopher Wojcik (48 pies de largo y 25.000 libras de peso) que descansa en un puerto deportivo de Brielle (Fig. 82). Tampoco hemos de olvidar a Takeshi Yamada con sus originales esculturas orgánicas en las que los utiliza (Figs. 21, 98) o las nuevas obras producidas en modelos 3D (Fig. 109).

Tampoco la Arquitectura o el Urbanismo escapan a su presencia como elementos decorativos, y ejemplo tenemos en los mosaicos con xifosuros en el pavimento del *Indian Riverside Park*, en Jensen Beach, Florida, o a caballo con la Arquitectura, las diferentes versiones de las simpáticas (y alucinantes) *Horseshoe Crab House* de James St. John (Fig. 83).

Igualmente existe una enorme cantidad de artistas, sean grabadores, pintores o dibujantes que se han interesado por estos animales y quedan reflejados en alguna de sus obras. La lista sería interminable, pero citamos algunos como: Leah Saulnier, Wilhelm Goebel, Kathy Strauss, Katie Carey, Daniel Caro, Jessica French, Lillian Rippa,

William B. Montgomery, Barry Kent MacKay, Takeshi Yamada, Nancy Cole, Heinrich Harder, Juan Bosco, Doris Lindsey, Abby Venture, Beth Grove, Carlyle Upson, Charles Harden, Jack Yuen, Kristina Closs, Sharon Cummings, Ben Fenske, Rosalie Haizlett, Elaine Mote, Melissa West, Stephanie Law, Andre Racz, etc., y de alguno de ellos anotamos imágenes de sus obras (Figs. 10-11, 14-29, 31, 33, 34, 36, 74, 75, 93, 110), y el lector interesado puede ampliar los datos que precise en las webs que de ellos se anotan.

Pero son otras muchas las referencias de xifosuros en otras actividades humanas contemporáneas, y podemos citar casos desde la Filatelia y la Numismática al Tatuaje o el Grafiti. Son varios países que han editado series de sellos postales en los que aparecen nuestros quelicerados (Figs. 59-61), también los hemos visto acuñados en medallas (Fig. 70), y sobre el tatuaje, ya Monserrat (2010b) estudiaba los artrópodos utilizados en esta técnica, y dentro de los quelicerados mostraba una preferencia de los escorpiones entre los varones y de la araña entre las féminas, pero también citaba algún xifosuro, y algún otro ejemplo hemos encontrado, tanto en tatuajes temporales como permanentes (Figs. 58, 106). También en otras manifestaciones urbanas, como es el caso del Grafiti, Monserrat & Aguilar (2007) los encuentran pintados en las paredes de nuestro país, y sin duda es de esperarlos representados en las ciudades de la costa atlántica americana.

Tampoco podían faltar en la Literatura, bien para adultos o infantil, y por poner algún ejemplo citemos las obras de Brian Nissen, Sargent, Anthony D. Fredericks o Suzanne Tate (Figs. 71-73, 92).

También los xifosuros han sido motivo de interés en otras manifestaciones creativas o artísticas, sea el Diseño Industrial (Figs. 77, 81, 99, 101-104, 112), la Joyería (Figs. 94, 100), la Juguetería y los juegos, las etiquetas en viticultura (Figs. 64-68) o más reciente el los videojuegos y el Arte Cibernético y Virtual (Figs. 69, 78, 79), y su popularidad e interés médico-comercial los ha hecho aparecer como logotipos en diferentes compañías (Fig. 105).

Por último, en el campo de la Fotografía estos animales ya fueron mencionados por Monserrat (2022), y ahora comprobamos que han despertado una enorme interés, especialmente entre los fotógrafos norteamericanos, y autores como Lynn McDowell, Frans Lanting, Amanda R. Moore, Ariane Müller, Takuya Morihisa, Tatsuhiro Nishimura, Ryan Durney, Geoffrey Ansel, Betsy Knapp, David Santiago Garcia, Pascal Goetgheluck, Paul Williams, Mike Segar, Wayne Higgs, Wayne Higgs, Piotr Naskrecki, Bill Cannon, Heidi Mayo, Mikkel Juul Jensen, etc., quienes se han interesado por estos fósiles vivientes, y de algunos anotamos imágenes de sus obras (Figs. 32, 80, 111), y el lector interesado puede ampliar los datos que precise en las webs que de ellos se anotan.

Al margen de su presencia en las manifestaciones artísticas, dentro del mundo contemporáneo los xifosuros, que antes se usaban poco más como abono en la agricultura (Fig. 88), como alimento o cebos para los animales, o puntualmente en la gastronomía local, han conseguido un nuevo e impresionante interés, y a la vez, han incrementado, aún más, el peligro de sus poblaciones.

Nos referimos a que los cangrejos herradura se han vuelto extremadamente importantes en la investigación biomédica. Su hemolinfa contiene hemocianina, que inclu-

ye dos átomos de cobre, es incolora cuando no contiene oxígeno y de color azul (Fig. 85) cuando lo transporta o la hemolinfa se ve expuesta al aire (Fraile *et al.*, 2004; Shuster *et al.*, 2004), y es responsable del transporte del oxígeno a través del organismo del animal. Pero desde el punto de vista del uso farmacológico, sus amebocitos, reaccionan ante las endotoxinas bacterianas (un tipo de pirógeno y componente de la pared celular exterior de las bacterias Gram-negativas), produciendo la coagulación de la hemolinfa como reacción de protección. El extracto de amebocitos de este animal, que en inglés se conoce como *Limulus Amebocyte Lysate* (LAL) se usa para verificar la presencia de toxinas en inyectables parenterales, en dispositivos protésicos, como válvulas cardíacas y reemplazos de cadera, antes de usarlos en procedimientos quirúrgicos, y particularmente detecta los lipopolisacáridos (LPS), encontrados en la membrana exterior de las bacterias Gram negativas (Levin & Bang, 1968; Jones *et al.*, 1975; Rapidmicrobiology, 2013; Fox, 2020 y enlaces), en muchos casos causantes de enfermedades tan terribles como la meningitis. También la prueba LAL se utiliza para detectar su presencia en nuestro organismo, así como la posible contaminación bacteriana y también se está utilizando como nuevas opciones en las vacunas contra los coronavirus, en particular el COVID-19 (Arnold, 2020; Pavid, 2020).

Otro novedoso uso de la sangre de este animal es un test rápido de detección de posibles infecciones en astronautas en órbita para su tratamiento inmediato. El dispositivo, llamado LOCAD-PTS (*Lab-On-A-Chip Application Development Portable Test System*, en inglés), ha sido probado en la Estación Espacial Internacional, ISS (NASA, 2006, 2009).

Por otra parte, han sido fundamentales en el avance de la investigación ocular, ya que su nervio óptico, extremadamente accesible, está ayudando a los investigadores a comprender cómo se decodifican las señales transmitidas desde los ojos y el nervio óptico, que podría conducir a avances en la corrección de los trastornos de la visión humana y la mejora en ciertas enfermedades del ojo humano, como la retinitis pigmentosa o visión de túnel. Finalmente, la resistente y flexible quitina de su extenso tegumento se está usando en suturas quirúrgicas que son absorbidas por la piel, en apósitos para heridas, en esponjas antibacterianas, en vasos sanguíneos artificiales, en lentes de contacto, etc. (enlace Janice Petrie). Todas estas investigaciones han sido reconocidas por los Premios Nobel (H. K. Hartline, 1969).

Como ya hemos indicado, todo esto ha generado una enorme demanda (Fig. 85) y ha llevado a sus poblaciones al límite de la extinción en muchas zonas, ya que, aunque “teóricamente” se reintegran los ejemplares “vampirizados” a su hábitat natural, la mortalidad subsecuente es muy alta, y son varios países que han publicado estudios sobre su peligrosa situación, y se están buscando otras alternativas (Galler, 1979; Rudloe, 1983; Kurz & James-Pirri, 2002; Walls & Berkson, 2003; Hurton & Berkson, 2006; Hurton *et al.*, 2009; Leschen & Correia, 2010; Anderson *et al.*, 2013; Delaware Bay Sea Grant, 2013; Smith *et al.*, 2013; Wakefield, 2013; Eyler *et al.*, 2015; Millard *et al.*, 2015; Novitsky, 2015, 2022; Laurie *et al.*, 2019; Owings *et al.*, 2019; Bolden *et al.*, 2020; Fox, 2020).

En Asia, hogar de tres de las cuatro especies vivientes de cangrejo herradura, el desarrollo de un plan de ges-

ción pesquera para protegerlos de la sobreexplotación es más complejo, ya que no solo su área de distribución es extensa, sino que abarca una gran cantidad de países con condiciones sociales, prioridades económicas y medioambientales distintas. Sin un organismo gubernamental centralizado para regular y hacer cumplir las estrategias de aprovechamiento, es más difícil instituir un cambio significativo. En consecuencia, la población de las tres especies de cangrejo herradura asiático en gran parte de su área de distribución muestra una tendencia a la baja. A medida que crece la presión de recolección para el consumo humano y la producción de TAL (la equivalencia asiática de LAL), junto con la rápida pérdida de hábitat, las poblaciones saludables restantes, a menudo no reguladas, son las primeras en ser explotadas.

Los cangrejos herradura ya están legalmente protegidos en Bangladesh, Indonesia, Singapur, Vietnam, India y regiones específicas de Japón, cuya especie *Tachypleus tridentatus* está al borde de la extinción, pues la mayor parte de sus áreas de freza en el Mar Interior están contaminadas o reducidas significativamente por la construcción. El gobierno japonés ha incluido recientemente a los cangrejos herradura en la lista de especies en peligro de extinción y está intentando limpiar el Mar Interior. La reserva del cangrejo herradura Carl N. Shuster, Jr. se estableció en 2000 para proteger a los cangrejos herradura de la bahía de Delaware, y Japón es el único país que tiene un museo solo dedicado a su especie: *Hoursshoe Crab Museum*, Kasaoka, Okayama (Fig. 84).

Por su parte en China, con sus propias especies nativas para explotar, su industria biomédica comenzó a producir su propia versión de LAL en la década de 1980, y a causa de su creciente demanda se ha provocado una alarmante disminución de sus poblaciones (había entre 600 000 y 700 000 parejas reproductoras en la costa de Guangxi antes de la década de 1990, y en 2010, solo había “oficialmente” 300.000, si bien recientes estudios del Guangxi Ocean Institute, se estima que la población en Guangxi es de solo 40.000 parejas reproductoras).

Aunque actualmente, China no los protege a nivel nacional, existen algunas protecciones a nivel provincial, y en Guangxi, en 1991 se introdujeron normas que exigen licencias para la captura, reproducción, venta o uso de la especie, limitando la captura de cangrejos herradura a 20.000 parejas al año, controlando la extracción de su sangre: solo se pueden utilizar agujas finas de no más de 0,7 mm de diámetro, y no se puede extraer más del 20% de la sangre del animal y devolviéndolos a la naturaleza (Fig. 85). Estas medidas son más estrictas que en otras partes de China, y aún así la picaresca china está a la orden del día y según el Instituto de Investigación Pesquera del Mar Meridional de China, algunas empresas biomédicas los compran a pescadores sin licencia y secan su sangre para maximizar las ganancias, vendiendo su carne a restaurantes y sus caparazones para su uso en la industria y la agricultura.

Todavía no hay datos que muestren el impacto específico de la industria biomédica de China en sus poblaciones, pero su distribución se ha reducido significativamente en los últimos 30 años. Las especies de cangrejo herradura solían encontrarse desde la desembocadura del Yangtze hasta la costa de Guangxi. Pero no se ha visto ninguno a lo largo de la costa de la provincia de Zhejiang durante más de una década, y ahora solo hay avistamientos ocasionales

en Fujian, Guangdong y Guangxi. Después de un largo proceso de compilación y revisión de los datos, seguido de una evaluación por parte de la UICN, el cangrejo herradura de tres espinas se agregó a la Lista Roja de la UICN como especie en peligro de extinción en 2019, y el 5 de febrero de 2021, el gobierno de China continental incluyó al cangrejo herradura de tres espinas y al cangrejo herradura de manglar entre más de 500 especies recientemente protegidas bajo su Lista Nacional Clave de Vida Silvestre Protegida (Bodin, 2021).

Aunque los cangrejos herradura asiáticos sirven solo al 20 % del mercado BET [prueba de endotoxinas bacterianas], conducen a una mortalidad del 100 %” para las especies asiáticas, dice Akbar John, ecólogo molecular y experto en cangrejos herradura de la Universidad Islámica Internacional de Malasia en Kuantan, Malasia (Bodin, 2021).

En junio de 2019, durante el taller internacional del Grupo de especialistas en cangrejo herradura de la SSC de la UICN en Guangxi, China, los participantes de 14 países y regiones aprobaron la Declaración del golfo de Beibu sobre la conservación mundial del cangrejo herradura, para pedir el fortalecimiento de la formulación de políticas y una mejor aplicación, más investigaciones científicas, gestión sostenible de los cangrejos herradura, restauración de poblaciones naturales y protección de sus hábitats críticos, y promoción de la participación pública y de múltiples partes en la conservación del cangrejo herradura. Decidieron nombrar el 20 de junio Día internacional de los cangrejos herradura, y fundaron el Grupo de especialistas en cangrejos herradura de la SSC de la UICN que tiene como objetivo proteger los cangrejos herradura en el mundo a través de un esfuerzo colaborativo en la conservación de sus poblaciones y hábitats, y en la sensibilización del público sobre su importancia en la historia evolutiva, la ecología costera marina y los usos biomédicos sostenibles.

Por su parte en los Estados Unidos, bajo una enorme presión de multitud de grupos ecologistas y por los estudios científicos anteriormente citados, se ha incluido a su cangrejo cacerola en la Lista Roja, bajo la Ley de Especies en Peligro de Extinción. La Comisión de Pesca Marina de los Estados del Atlántico o ASMFC, un organismo gubernamental que representa a los 15 estados de la costa atlántica, tiene entre una de sus tareas desarrollar e implementar un Plan Interestatal de Manejo Pesquero (FMP) que se centre en la sostenibilidad de las especies de cangrejo herradura del Atlántico. Una cantidad considerable de datos generados a partir de múltiples puntos de origen ayudan a la ASMFC a establecer cuotas anuales de captura tanto para las pesquerías de cebo como para el uso en la producción de LAL. Durante más de 70 años, esta comisión ha servido como un organismo deliberativo de los estados costeros del Atlántico, coordinando la conservación y el manejo de las especies cerca de la costa, asegurando la buena conservación y gestión de sus recursos pesqueros costeros compartidos y los beneficios resultantes para el público pescador y no pescador.

Por su parte la ERDG (The Ecological Research & Development Group), fundada en 1995, lanzó su programa

de santuario de cangrejo herradura en 1999, diseñado para alentar a las comunidades costeras a declarar su hábitat compartido como un área de conservación o santuario, siendo la única organización que ha tenido éxito en convencer a los propietarios de terrenos residenciales para que designen sus playas privadas como santuarios del cangrejo herradura, y está trabajando para establecer áreas adicionales de conservación del cangrejo herradura dentro de las comunidades en toda la costa atlántica de los Estados Unidos. Hasta la fecha, más de 16 millas de hábitat de desove de cangrejo herradura han sido protegidos a través de este programa.

Comentario final

La alarmante situación sobre la progresiva degradación en las poblaciones de los xifosuros representa otro nuevo, lamentable y vergonzoso ejemplo de las nefastas y terribles consecuencias de las acciones humanas sobre nuestro planeta y la falta de respeto hacia sus ecosistemas, su Mundo Natural y sus habitantes, cuya ignorancia, codicia e irresponsabilidad está llevando al límite muchos animales, en particular para este grupo de artrópodos, un linaje animal que ha conseguido superar los avatares ocurridos en la historia geológica de nuestro planeta y que, tras millones de años de evolución, consiguió llegar hasta la actualidad, y en la que la mayoría de sus especies están en peligro de extinción, bien por la degradación de los medios donde habitan, por abuso en su pesca, o por la excesiva codicia a la hora de obtener de ellos inmejorables beneficios para nuestra salud.

Al margen del cambio climático que acelera las emisiones de gases de invernadero y que afecta a la temperatura y habitantes de los océanos, la progresiva destrucción de sus hábitats y especialmente sus zonas de freza tras la expansión desbordada del urbanismo en las ciudades y del turismo en zonas anteriormente más inalteradas, unida a la sobrepesca de estos indefensos animales (Fig. 89), tanto por motivos culinarios (ver bibliografía y enlaces), como recientemente biomédicos-farmacéuticos (ver último comentario del capítulo anterior, bibliografía y enlaces), ha llevado a sus poblaciones al límite de la extinción en muchas zonas, y a pesar de todas las iniciativas que se han venido acordando con zonas de protección o promulgado normativas para que sus poblaciones se recuperen según hemos citado anteriormente, y aunque el destino de los cangrejos herradura es aún incierto, todos estos esfuerzos nos ofrecen un cierto panorama esperanzador para el futuro.

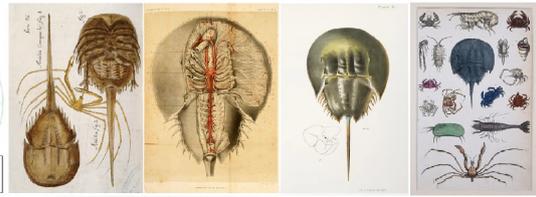
En cualquier caso, sirva esta contribución para volver a hallar, de nuevo, a nuestros queridos “bichos”, como siempre compañeros presentes en cualquier actividad humana, por alejada de la Entomología que se nos antoje, y como en todas las actividades que hasta ahora hemos tratado y así venimos demostrando (ver enlaces en: Monserrat, Entomología Cultural), arrastrando los significados, mitos y creencias que, con ellos, nos han llevado hasta hoy día, diciéndonos “cosas”.

► **Lámina 1:** Diferentes aspectos y representaciones relacionadas con los xifosuros. **1:** Aspecto de las especies actuales, de Peter Henniġar; **2:** Mapa de distribución de las especies actuales; **3:** "Araña carapacho", de Parra (1787); **4:** A. Milne Edwards, *Recherches sur l'anatomie des Limules* (1783), T.17, Pl.6, de <https://commons.wikimedia.org/>; **5:** James Ellsworth, *Zoology of New York* (1842-1844); **6:** Oliver Goldsmith, de *A History of the Earth and Animated Nature* (c. 1850); **7:** *Plantas y animales acuáticos de Japón* (1931-1932), de Fisheries Society of Japan, Tokyo; **8:** Emil Hanselmann, de *Naturgeschichte des Tierreichs* (1860), de Fine Rare Prints; **9:** *Horseshoe Crab Edo* (江戸時代) (1603 – 1868), de National Diet Library; **10:** Lillian Rippa, *Crab-Swim*; **11:** Heinrich Harder, *Horseshoe Crabs* (c. 1916), de *SCRC Virtual Museum at Southern Illinois*; **12:** Frans Snyders o Snijders, *El mercado de pescado* (c. 1621), Hermitage Museum, de https://commons.wikimedia.org/wiki/Paintings_by_Frans_Snyders; **13:** Frans Snyders o Snijders, *El mercado de pescado* (1621), Kunsthistorisches Museum, Viena, de https://commons.wikimedia.org/wiki/Paintings_by_Frans_Snyders; **14:** William B. Montgomery, *Limulus Christus* (2022), de Davis Gallery; **15:** Barry Kent MacKay, *Artwork – 048*, de <https://barrykentmackay.ca/>; **16:** Daniel Caro, *Horseshoe Crab* (2019) de Ugallery; **17:** Takeshi Yamada, *Battle of Coney Island (Holly War of New Millennium)* (2001), col. Particular; **18:** Nancy Cole, *Baby with Horseshoe Crab*, de Invaluable; **19:** Juan Bosco, *Limulus polyphemus*, de fineartamerica; **20:** Doris Lindsey, *Hatteras and Horseshoe Crabs* (2011), de Doris Lindsey Art; **21:** Takeshi Yamada, *Limulus Phoenix* (2003); **22:** Abby Venture, *Brown Horseshoe Crab*; **23:** Beth Grove, *Coastal Sea Life VI*, de Wall Art; **24:** Carlyle Upson, *Horseshoe Crab* (2023), de Ceres Gallery; **25:** Charles-Harden, *The Remnant* (2011), de Fineartamerica; **26:** Jack Yuen, *Horseshoe Crab* (2022), de Louisa Gould Gallery; **27:** Kristina Closs, *Horseshoe Crab*; **28:** Sharon Cummings, *Horseshoe Crab* (2014); **29:** Takeshi Yamada, *Horseshoe Crab Mask*, de web Takeshi Yamada; **30:** Mark Rea, cangrejos cacerola en cerámica; **31:** Jessica French, *Horseshoe Crab* (2018), de web Jessica French; **32:** Piotr Naskrecki, *Horseshoe Crab Shed Skin* (2013), de web Piotr Naskrecki; **33:** Ben Fenske, *Horseshoe Crab* (2017), de web Ben Fenske; **34:** Rosalie Haizlett, *Horseshoe Crabs* (2019), de web Rosalie Haizlett; **35:** Walter Perلمان, *Horseshoe Crab*, de <https://artswayland.com/>; **36:** Elaine Mote, Leon Horseshoe Crab. (2, 21 de *The Horseshoe Crab* (2013); 27, 28, 36 de Pinterest).

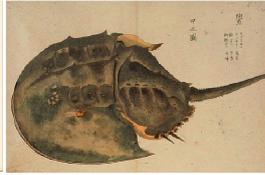
► **Plate 1:** Different aspects and representations related to xiphosurans. **1:** Aspect of the current species, from Peter Henniġar; **2:** Distribution map of current species; **3:** "Araña carapacho", by Parra (1787); **4:** A. Milne Edwards, *Recherches sur l'anatomie des Limules* (1783), T.17, Pl.6, de <https://commons.wikimedia.org/>; **5:** James Ellsworth, *Zoology of New York* (1842-1844); **6:** Oliver Goldsmith, from *A History of the Earth and Animated Nature* (c. 1850); **7:** *Japanese aquatic plants and animals* (1931-1932), from Fisheries Society of Japan, Tokyo; **8:** Emil Hanselmann, de *Naturgeschichte des Tierreichs* (1860), by Fine Rare Prints; **9:** *Horseshoe Crab Edo* (江戸時代) (1603 – 1868), by National Diet Library; **10:** Lillian Rippa, *Crab-Swim*; **11:** Heinrich Harder, *Horseshoe Crabs* (c. 1916), by *SCRC Virtual Museum at Southern Illinois*; **12:** Frans Snyders or Snijders, *The Fish Market* (c. 1621), Hermitage Museum, from https://commons.wikimedia.org/wiki/Paintings_by_Frans_Snyders; **13:** Frans Snyders o Snijders, *The Fish Market* (1621), Kunsthistorisches Museum, Vienna, de https://commons.wikimedia.org/wiki/Paintings_by_Frans_Snyders; **14:** William B. Montgomery, *Limulus Christus* (2022), from Davis Gallery; **15:** Barry Kent MacKay, *Artwork – 048*, from <https://barrykentmackay.ca/>; **16:** Daniel Caro, *Horseshoe Crab* (2019), from Ugallery; **17:** Takeshi Yamada, *Battle of Coney Island (Holly War of New Millennium)* (2001), Particular col.; **18:** Nancy Cole, *Baby with Horseshoe Crab*, from Invaluable; **19:** Juan Bosco, *Limulus polyphemus*, from fineartamerica; **20:** Doris Lindsey, *Hatteras and Horseshoe Crabs* (2011), from Doris Lindsey Art; **21:** Takeshi Yamada, *Limulus Phoenix* (2003); **22:** Abby Venture, *Brown Horseshoe Crab*; **23:** Beth Grove, *Coastal Sea Life VI*, from Wall Art; **24:** Carlyle Upson, *Horseshoe Crab* (2023), from Ceres Gallery; **25:** Charles-Harden, *The Remnant* (2011), from Fineartamerica; **26:** Jack Yuen, *Horseshoe Crab* (2022), from Louisa Gould Gallery; **27:** Kristina Closs, *Horseshoe Crab*; **28:** Sharon Cummings, *Horseshoe Crab* (2014); **29:** Takeshi Yamada, *Horseshoe Crab Mask*, from Takeshi Yamada web; **30:** Mark Rea, Ceramic Horseshoe Crab; **31:** Jessica French, *Horseshoe Crab* (2018), from Jessica French web; **32:** Piotr Naskrecki, *Horseshoe Crab Shed Skin* (2013), from web Piotr Naskrecki; **33:** Ben Fenske, *Horseshoe Crab* (2017), from web Ben Fenske; **34:** Rosalie Haizlett, *Horseshoe Crabs* (2019), from web Rosalie Haizlett; **35:** Walter Perلمان, *Horseshoe Crab*, de <https://artswayland.com/>; **36:** Elaine Mote, Leon Horseshoe Crab. (2, 21 from *The Horseshoe Crab* (2013); 27, 28, 36 from Pinterest).



Limulus polyphemus
Shubham Chatterjee/CC BY-SA
Carcinoscorpius rotundicauda
Amad44 / CC BY
Tachypleus tridentatus
Yale Peabody Museum of Natural History / CCD
Tachypleus gigas
Shubham Chatterjee/CC BY-SA



1-6



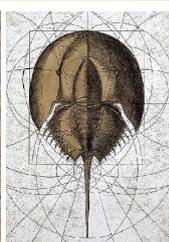
7-11



12-15



16-20



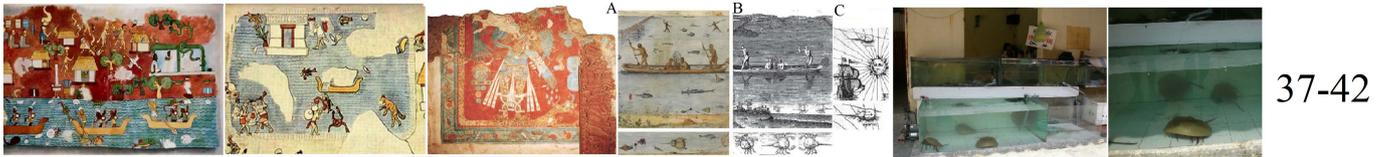
21-28



29-36

► **Lámina 2:** Diferentes aspectos y representaciones relacionadas con los xifosuros. **37, 38:** Murales del *Templo de los Guerreros*, Chichén Itzá, México, de Plumed Conch in Hellmuth (2022); **39:** *El rey telúrico nocturno*, Mural norte del edificio A, Cacaxtla, foto de Eumelia, de Graulich (2001); **40:** A: John White, *Indios pescando* (c. 1585), British Museum (Londres), B: Theodore De Bry, *Indios pescando* (1590), The Huntington Library (San Marino), C: David Pelletier, *Mapa de Nueva Francia* (1613), V. Dickinson, de Goforth & Janick (2014); **41-45:** Aspecto de los tanques para su venta, Halong Bay, Vietnam; **46-51:** Quelicerados (escorpiones), crustáceos e insectos (saltamontes) y otros animales marinos para consumo, Hanói, Ho Chi Minh (Vietnam), Luang Prabang (Laos); **52-56:** Escenas de mercado y gastronomía (**52:** Halong Bay, Vietnam, **53:** Guangxi, China, de Harvey Jiang, **54:** de American Oceans, **55:** de Fishmasters, **56:** de Katie Pask, 2022, Tailandia); **57:** Elementos decorativos, Bahía de Halong, (Vietnam); **58:** Tatuaje temporal adhesivo, de HoMyTat; **59-61:** Sellos postales; **62:** Cuaderno para comida callejera tailandesa, foto de Go Isaan Photography, de Zazzle; **63:** Publicidad de Hubbyte Toy Store; **64:** Peluche de HuaYang, de Toy Store; **65:** Artrópodos marinos, de Ningbo ReadStar Toy Store; **66:** Obras de Terry Laspesa; **67:** *Mandala* por Tim Phelps, de web del autor; **68:** Kabutogani Enji, de Medicom Toy, basado en la serie de televisión Android Kikaider (1972); **69:** Caitlin Soliman, *Horseshoe Crab Mermaid* (2019), de web del autor; **70:** Medalla de Brookgreen Gardens (2008); **71:** Carátula del libro de William Sargent; **72:** Ídem de Anthony D. Fredericks; **73:** Ídem de Suzanne Tate; **74:** Abby Venture, *Horseshoe Crabs*; **75:** Stephanie Law, *Horseshoe crab* (2021), de web del autor; **76:** Alexander Calder, *Horseshoe crab* (1967); **77:** *Xifosuro mecánico para mesa*, de Home Art Decor Steampunk; **78:** Manga, *Rhanfrhd_3812*, de Junk zero; **79:** *Horseshoe Crab Girl*, Tselsebar de DeviantArt; **80:** Frans Lanting, *Horse Crab*; **81:** Adhesivo de Redbubble; **82:** Christopher Wojcik, *Cangrejo herradura* (2011), de nj.com; **83:** James St.John, *Casa cangrejo herradura "Crabbie"* (1995), de Atlas Obscura; **84:** *Horseshoe Crab Museum*, Kasaoka, Okayama, de su web; **85:** Extracción de la hemolinfa con fines biomédicos, de The Horseshoe Crab (2013). (41-52, 57, fotografías del autor, 2007).

► **Plate 2:** Different aspects and representations related to xiphosurans. **37, 38:** Murals from the *Temple of the Warriors*, Chichen Itza, Mexico, by Plumed Conch in Hellmuth (2022); **39:** *The nocturnal telluric king*, North mural of building A, Cacaxtla, photo of Eumelia, by Graulich (2001); **40:** A: John White, *The manner of their fishing* (c. 1585), British Museum (London), B: Theodore De Bry, *Indians Fishing* (1590), The Huntington Library (San Marino), C: David Pelletier, *Map of New France* (1613), V. Dickinson, from Goforth & Janick (2014); **41-45:** Appearance of tanks for their sale, Halong Bay, Vietnam; **46-51:** Chelicerates (scorpions), crustaceans and insects (grasshoppers) and other marine animals for consumption, Hanoi, Ho Chi Minh City (Vienna), Luang Prabang (Laos); **52-56:** Market and gastronomy scenes (**52:** Halong Bay, Vietnam, **53:** Guangxi, China, by Harvey Jiang, **54:** by American Oceans, **55:** by Fishmasters, **56:** by Katie Pask, 2022, Thailand); **57:** Decorative elements, Halong Bay, (Vietnam); **58:** Temporary Tattoo Sticker, by HoMyTat; **59-61:** Postage stamps; **62:** Notebook for Thai street food, Go Isaan Photography, from Zazzle; **63:** Publicity of Hubbyte Toy Store; **64:** HuaYang's Plush, from Animals Toy Store; **65:** Marine Arthropods, from Ningbo ReadStar Toy Store; **66:** Works by Terry Laspesa; **67:** *Mandala* by Tim Phelps, from the author's website; **68:** Kabutogani Enji, by Medicom Toy, based on the Android Kikaider TV series (1972); **69:** Caitlin Soliman, *Horseshoe Crab Mermaid* (2019), from the author's website; **70:** Brookgreen Gardens Medal (2008); **71:** William Sargent book cover; **72:** Ditto by Anthony D. Fredericks; **73:** Ditto by Suzanne Tate; **74:** Abby Venture, *Horseshoe Crabs*; **75:** Stephanie Law, *Horseshoe crab* (2021), from the author's website; **76:** Alexander Calder, *Horseshoe crab* (1967); **77:** *Mechanical Horseshoe Crab for Table*, by Home Art Decor Steampunk; **78:** Manga, *Rhanfrhd_3812*, by Junk zero; **79:** *Horseshoe Crab Girl*, Tselsebar, by DeviantArt; **80:** Frans Lanting, *Horse Crab*; **81:** Sticker by Redbubble; **82:** Christopher Wojcik, *Horseshoe Crab* (2011), from nj.com; **83:** James St.John, *Horseshoe Crab Home "Crabbie"* (1995), from Atlas Obscura; **84:** *Horseshoe Crab Museum*, Kasaoka, Okayama, from his website; **85:** Extraction of hemolymph for biomedical purposes, from The Horseshoe Crab (2013). (41-52, 57, photographs by the autor, 2007).



37-42



43-49



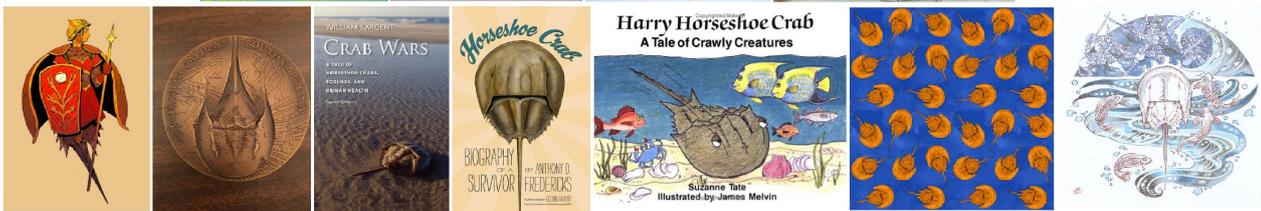
50-55



56-61



62-68



69-75



76-81



82-85

► **Lámina 3:** Diferentes aspectos y representaciones relacionadas con los xifosuros. **86:** Dibujos de murales policromados representando al *Hombre Venus Escorpión*, Cacaxtla (Tlaxcala), dibujado por M. Urdapilleta. De Carlson & Cherry (1996); **87:** Dibujo de mural del *Templo de los Guerreros*, Chichén Itzá, México, de Alamy; **88:** Masivo uso como fertilizante, de De Palaeocast; **89:** Pesca de xifosuros, de The Horseshoe Crab (2013); **90:** Ernst Haeckel, *Kunstformen der Natur* (1899), Lám. 47; **91:** Denis Diderot, *Encyclopedie*, 1751, Lám. XVII; **92:** Carátula del libro de Brian Nissen; **93:** Melissa West, *Atlantic Horseshoe Crab*; **94:** Jewelry, de Studio of Wellfleet; **95:** Takeshi Yamada, *Reencarnación de un guerrero Samurai* (2003), de The Horseshoe Crab (2013); **96:** Olaus Wormius, de *Ole Worm's Cabinet of Wonder* (1655), Museum Wormianum; **97:** Lillian Rippa, *Horse Crabs* (2000); **98:** Takeshi Yamada, *Escarabajo gigante por radiación nuclear de Bikini* (2004); **99:** Bolso de Laptop Sleeve con ilustración de Haeckel, de Natural History Print; **100:** Diseño de S&R; **101:** Pegatinas de Mattapoissett; **102:** Camiseta de Natural Science Conservatory; **103:** Camiseta de TeePublic; **104:** Bolso diseño de Wendy Barnes; **105:** Logotipos de diferentes compañías; **106:** Tatuaje de Tim Van Horn; **107:** Caligrafía y poema de Shimizu Hian, de <https://horseshoecrab.org/>; **108:** Lorenz Oken, *Allgemeine Naturgeschichte für alle Stände*, Lámina XX (1833), de Pictura Antique Prints; **109:** Abrams Studios, *Cangrejo cacerola, modelo en 3D*, de Turbosquid; **110:** Andre Racz, *Cangrejo herradura*, de *Reign of Claws* (1945), Smithsonian American Art Museum; **111:** Tatsuro Nishimura, *Horseshoe Crab*, de Saatchiart; **112:** Pegatina de Juulijis, de Myloviev.

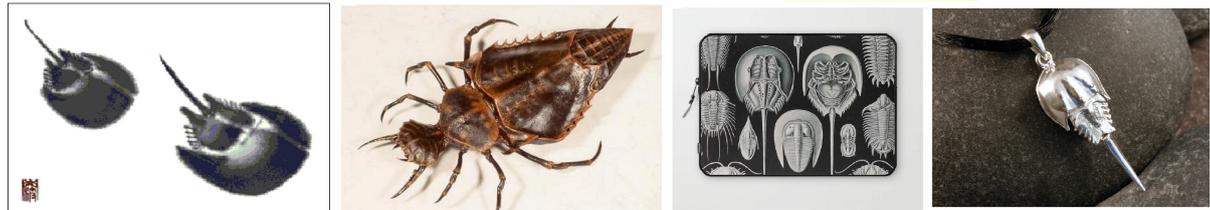
► **Plate 3:** Different aspects and representations related to xiphosurans. **86:** Polychrome mural drawings representing the *Venus Scorpion Man*, Cacaxtla (Tlaxcala), drawn by M. Urdapilleta. From Carlson & Cherry (1996); **87:** Mural drawing from the *Temple of the Warriors*, Chichen Itza, Mexico, from Alamy; **88:** Massive use as fertilizer, from De Palaeocast; **89:** Fishing of Horseshoe Crabs, from The Horseshoe Crab (2013); **90:** Ernst Haeckel, *Kunstformen der Natur* (1899), Plate 47; **91:** Denis Diderot, *Encyclopedie*, 1751, Plate XVII; **92:** Brian Nissen book cover; **93:** Melissa West, *Atlantic Horseshoe Crab*; **94:** Jewelry, by Studio of Wellfleet; **95:** Takeshi Yamada, *Reincarnation of a Samurai Warrior* (2003), from The Horseshoe Crab (2013); **96:** Olaus Wormius, from *Ole Worm's Cabinet of Wonder* (1655), Museum Wormianum; **97:** Lillian Rippa, *Horse Crabs* (2000); **98:** Takeshi Yamada, *Nuclear Radiation Giant Beetle of Bikini* (2004); **99:** Laptop Sleeve Bag with Haeckel illustration, by Natural History Prints; **100:** Designs By S&R; **101:** Sticker from Mattapoissett; **102:** Natural Science Conservatory T-shirt; **103:** TeePublic T-Shirt; **104:** Wendy Barnes design Handbag; **105:** Logos of different companies; **106:** Tatoo by Tim Van Horn; **107:** Poem & calligraphy by Shimizu Hian, from <https://horseshoecrab.org/>; **108:** Lorenz Oken, *Allgemeine Naturgeschichte für alle Stände* (1833), Plate XX, fom Pictura Antique Prints; **109:** Abrams Studios, *Horseshoe Crab 3D model*, by Turbosquid; **110:** Andre Racz, *Horseshoe Crab*, from *Reign of Claws* (1945), Smithsonian American Art Museum; **111:** Tatsuro Nishimura, *Horseshoe Crab*, from Saatchiart; **112:** Sticker by Juulijis, from Myloviev.



86-90



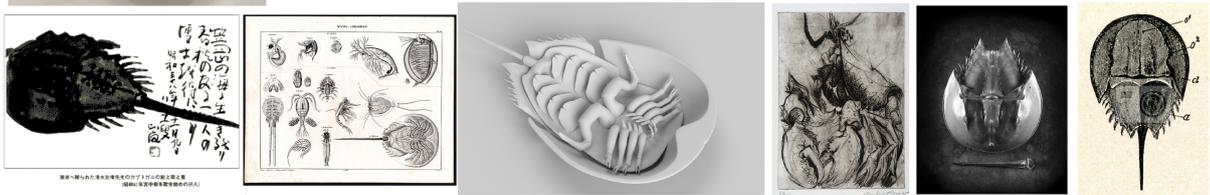
91-96



97-100



101-106



107-112

Bibliografía citada

- ADAMS, R.E.W. 2000. *Las antiguas civilizaciones del Nuevo Mundo*. Editorial Crítica, Barcelona, 165 pp.
- ALPERS, S. 1983. *The Art of Describing: Dutch Art in the Seventeenth Century*, Chicago: Univ. of Chicago Press, 284 pp.
- ANDERS, F. et al., 1993. *Códice Borgia*. Fondo de Cultura Económica, México, D.F. 394 pp.
- ANDERSON, R.L., WATSON, W.H. & C.C. CHABOT 2013. Sublethal behavioral and physiological effects of the biomedical bleeding process on the American horseshoe crab. *Biol. Bull.*, **225**: 137–151.
- ARNOLD, C. 2020. Horseshoe crab blood is key to making a COVID-19 vaccine—but the ecosystem may suffer. *National Geographic*, July 2020. Disponible en: <https://www.nationalgeographic.co.uk/science-and-technology/2020/07/horseshoe-crab-blood-is-key-to-making-a-covid-19-vaccine-but-the-ecosystem-may-suffer>
- ARSUAGA, J.L. 2019. *El collar del neandertal*. Ediciones Destino, Barcelona, 311 pp.
- AVISE, J.C., NELSON, W.S. & H. SUGITA 1994. A speciation history of "living fossils": molecular evolutionary patterns in horseshoe crabs. *Evolution*, **48**: 1986–2001.
- BALLESTEROS, J. A. & P.P. SHARMA 2019. A Critical Appraisal of the Placement of Xiphosura (Chelicerata) with Account of Known Sources of Phylogenetic Error. *Systematic Biology*, **68**, 6: 896–917, <https://doi.org/10.1093/sysbio/syz011>
- BARBER, S.B. & M. ITZKOWITZ 1982. Crowding effects on hatching of *Limulus* embryos. *American Zool.*, **22**: 879.
- BATAHÁ ROSADO, J.J. 1994. Datación del Códice Borbónico a partir del análisis iconográfico de la representación de la sangre. *Revista Española de Antropología Americana*, **24**: 47–74.
- BEAVIS, I.C. 1988. *Insects and other invertebrates in Classical Antiquity*. University of Exeter, Exeter, Devon, 269 pp.
- BELLÉS, X. 1997. Los insectos en el arte de la Grecia clásica. Una ojeada a Greek insects de M. Davies y J. Kathiri-thamby, *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, **17**: 53–55. *
- BELVES, P. & F. MATHEY 1968. *Animals in Art: a practical introduction to seventy of the principle techniques of art*, Odhams Books, Feltham, 109 pp.
- BENASSAR, B. 1995. *La Europa del siglo XVII*. Anaya, Madrid, 95 pp.
- BERDAN, F.F. & P. RIEFF ANAWALT 1992. *Codex Mendoza*. University of California Press, Berkeley. 4 vols.
- BERKSON, J. 2009. An integrative approach to horseshoe crab multiple use and sustainability, pp. 387–398. In: *Biology and Conservation of Horseshoe Crabs*, J. T. Tancredi, M. L. Botton, D. R. Smith, (Eds.) Springer, New York.
- BERRY, A.M. 1929. *Animals in Art*. Chatto & Windus, London, 83 pp.
- BEUTELSPACHER, C.R. 1989. *Las mariposas entre los antiguos mexicanos*. Fondo de Cultura Económica, México, 102 pp.
- BIBHUTI P. 2008. Horseshoe crabs galloping towards extinction. Merinews. <http://www.merineews.com/article/horseshoe-crabs-galloping-towards-extinction/136265.shtml>.
- BODENHEIMER, F.S. 1951. *Insects as Human Food*, W. Junk, The Hage, 352 pp.
- BODIN, M. 2021. Help for Asian Horseshoe Crabs Could Start With a Substitute for Their Blood. Disponible en: <https://therevelator.org/asian-horseshoe-crabs/>
- BOLDEN, J., KNUITSEN, C., LEVIN, J., MILNE, C., MORRIS, T., MOZIER, N., SPREITZER, I. & F. VON WINTZINGERODE 2020. Currently available recombinant alternatives to horseshoe crab blood lysates: Are they comparable for the detection of environmental endotoxins? A Review. *PDA J. Pharm. Sci. Technol.*, **74**(5): 602–611.
- BOONE, E. H. & W.D. MIGNOLO (eds.) 1994. *Writing Without Words. Alternative Literacies in Mesoamerica and the Andes*. Duke University Press, Carolina del Norte.
- BOTTON, M.L., HARRINGTON, B.A., TSIPORA, N. & D. MIZRAHI 2003. Synchronies in migration: Shorebirds, horseshoe crabs, and Delaware Bay, pp. 5–32. In: *Changing Global Perspectives on Horseshoe Crab Biology, Conservation and Management*, R. Carmichael, M. L. Botton, P. K. S. Shin, S. G. Cheung, (Eds.) Springer, New York.
- BOTTON, M.L., LOVELAND, R.E. & T.R. JACOBSEN 1992. Overwintering by trilobite larvae of the horseshoe crab *Limulus polyphemus* on a sandy beach of Delaware Bay (New Jersey, USA). *Marine Ecology Progress Series*, **88**, 2/3: 289–292.
- BOTTON, M.L., LOVELAND, R.E. & C. SHUSTER 2004. *The American Horseshoe Crab: Horseshoe Crab Conservation, A Coast-Wide Management Plan*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- BOTTON, M.L. & C.N. SHUSTER 1985. A contribution to the population biology of horseshoe crabs, *Limulus polyphemus* in Delaware Bay. *Estuaries*, **8**: 363–352.
- BOYLE, R. H. 1992. The joy of cooking insects, *Audubon*, **94** (5): 100–103.
- BRION, M. 1959. *Animals in Art*. Harrap, London, 132 pp.
- BRISTOWE, W.S. 1932. Insects and other Invertebrates for Human Consumption in Siam. *Transactions of Entomological Society of London*, **80**: 387–404.
- BUREN, VAN E.D. 1939. The fauna of ancient Mesopotamia as represented in art. *Analecta Orientalis*, **18**, Roma.
- BURGESS, N.R.H. 1981. The insect in art. *Antenna*, **5**, 2: 52–53.
- BUSTAMANTE, C.M. de (ed.) (1829, 1830). Bernardino de Sahagún, Historia general de las cosas de Nueva España. Tomo Primero: Libros I - XI. Impr. del ciudadano A. Valdés. México.
- CARLSON, J.B. & R. CHERRY 1996. Arthropods in Astronomy Cases in "Western" and Mesoamerican Ethnoentomology. *American Entomologist*, **42** (3): 149–158.
- CARTWRIGHT-TAYLOR, L., LEE, J. & H. CHIA CHI 2019. Population structure and breeding pattern of the mangrove horseshoe crab *Carcinoscorpius rotundicauda* in Singapore. *Aquatic Biology*, **8**: 61–69. doi:10.3354/ab00206
- CARTWRIGHT-TAYLOR, L., VON BING, Y., CHIA CHI, H. & L. SIEU TEE 2011. Distribution and abundance of horseshoe crabs *Tachypleus gigas* and *Carcinoscorpius rotundicauda* around the main island of Singapore. *Aquatic Biology*, **13**: 127 – 136.
- CHASTEL, A. 1984. *Musca depicta*, F. M. Ricci, Milano, 154 pp.
- CHEN RUI FANG 2016. *Tips About Healthy Life (Chinese Edition)*, Yangcheng Evening News Press, 205 pp.
- CHEN, T.H., CHANG, H.C. & K.Y. LUE 2009. Unregulated Trade in Turtle Shells for Chinese Traditional Medicine in East and Southeast Asia: The Case of Taiwan. *Chelonian Conservation and Biology*, **8** (1): 11–18. doi:10.2744/CCB-0747.1. S2CID 86821249
- CHERRY, R.H. 1993. Insects in the mythology of Native Americans. *American Entomologist*, **39** (1): 16–21.
- CHERRY, R.H. 2004. Praying mantids as symbols for headhunting. *American Entomologist*, **50**: 12–16.
- CHERRY, R.H. 2005. Magical Insects. *American Entomologist*, **51**: 11–13.
- CHEUNG, F. 2011. TCM: Made in China. *Nature*, **480** (7378): S82–S83. Bibcode:2011Natur.480S..82C. doi:10.1038/480S82a. PMID 22190085. S2CID 600909.
- CHISHOLM, H. 1911. King-Crab. *Encyclopædia Britannica* (11th ed.), vol. **15**: 807–808. Cambridge University Press. Disponible en: https://ia600303.us.archive.org/10/items/EB1911WMF/VOL15_ITALY-KYSHTYM.pdf
- CHIU, H.M.C. & B. MORTON 1999. The distribution of horseshoe crabs (*Tachypleus tridentatus* and *Carcinoscorpius rotundicauda*) in Hong Kong. pp. 185–196. In: *Brian Morton (ed.) Asian Marine Biology*, **16**. Hong Kong University Press..

- CHIU, H.M.C. & B. MORTON 2003. *The morphological differentiation of two horseshoe crab species, Tachypleus tridentatus and Carcinoscorpius rotundicauda (Xiphosura), in Hong Kong with a regional Asian comparison.* Journal of Natural History, **37** (19): 2369–2382. doi:10.1080/00222930210149753. S2CID 84286729.
- CIUDAD RUIZ, A., SANZ CASTRO, L.T. & A.L. GARCÍA CALLO 1999. Los escribas del Codex Tro-Cortesianus del Museo de América de Madrid. Anales del Museo de América, 7: 65–94.
- Codice Vaticano B. Fondo de Cultura Económica, 1993, México, D.F., 382 pp.
- Código Vindobonensis Mexicanus I. Fondo de Cultura Económica, 1992, México, D.F., 258 pp.
- COLLINS, M.S. 1979. The Insect in Art. *Black Art Int. Q.* **3**, **3**: 14–28.
- CRUZ, M. DE LA & J. BADIANUS 1940. The Badianus Manuscript (Codex Barberini, Latin 241) Vatican Library: an Aztec herbal of 1552. Introduction, translation and annotations by Emily Walcott Emmart. Johns Hopkins Press, Baltimore, 341 pp.
- DAVIES, M. & J. KATHIRITHAMBY 1986. *Greek Insects*, Duckworth, London, 211 pp.
- DAVIES, N. 1998. *Los antiguos reinos del Perú*. Editorial Crítica, Barcelona, 208 pp.
- DEFOLIART, G.R. 1989. The human use of insects as food and as animal feed. *Bull. Entomol. Soc. Am.*, **35**(1): 22–35.
- DEFOLIART, G.R. 1999. Insects as food: why the Western attitude is important, *Annual Review of Entomology*, **44**: 2150.
- DELAWARE BAY SEA GRANT 2013. Delaware Sea Grant, New artificial bait could reduce stress on horseshoe crabs. Disponible en: <http://www.deseagrant.org/news/new-artificial-bait-could-reduce-number-horseshoe-crabs-used-catch-eel-whelk>
- DENT, A. 1976. *Animals in Art*. Phaidon, Oxford, 96 pp.
- DICKE, M. 2000. Insects in Western Art. *American Entomologist*, **46**(4): 228–236.
- DICKENSON, V. 1998. *Drawn from life: science and art in the Portrayal of the New World*. University of Toronto Press, Toronto, 312 pp. <https://www.jstor.org/stable/10.3138/9781442674103>
- DOMÍNGUEZ, J.A. 1997. Los artrópodos como fuente de alimentación, *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, **20**: 259–263. Disponible en: <http://www.sea-entomologia.org/>
- D'ORS, E. 2002. *Lo barroco*. Tecnos/Alianza, Madrid, 140 pp.
- DU PONT DE BIE, N. 2005. *Ant Egg Soup: The Adventures of a Food Tourist in Laos*, 342 pp. Disponible en: <http://morsegroup.eu/391/ant-egg-soup-the-natacha-du-pont-de-bie-id86915.pdf>
- DUNLOP, J.A., PENNEY, D., TETLIE, O.E. & L.I. ANDERSON 2008. How many species of fossil arachnids are there?. *Journal of Arachnology*, **36** (2): 267–272. doi:10.1636/CH07-89.1
- DURÁN, fray D. 1967. *Historia de los indios de la Nueva España e Islas de la Tierra Firme*, ed. de A. M. Garibay, Porrúa, México, 2 vols.
- ENCYCLOPAEDIA BRITANNICA. "Horseshoe Crab." Encyclopædia Britannica, Inc.: www.britannica.com/animal/horseshoe-crab.
- (ERDG) Ecological Research & Development Group: The Horseshoe Crab. c2002-2009. Dover, DE. <http://horseshoecrab.org/>.
- ERDG, 2011. The Horseshoe Crab. Natural History: Crab Species. *Ecological Research & Development Group*: <https://www.horseshoecrab.org/misc/erdg.html>.
- EYLER, S., MICHELS, S. & K. ROOTES-MURDY 2015. *Review of the Atlantic States Marine Fisheries Commission Fishery Management Plan for Horseshoe Crab (Limulus Polyphemus)* (Atlantic States Marine Fisheries Commission, Arlington): <http://www.asmf.org/uploads/file/56d76a40hscFMPReview2015.pdf>
- FAIRUZ-FOZI, N., SATYANARAYANA, B., MAT ZAUKI, N.A., MUSLIM, A.M., HUSAIN, M.L., IBRAHIM, S. & B.R. NELSON 2018. *Carcinoscorpius rotundicauda* (Latreille, 1802) population status and spawning behaviour at Pendas coast, Peninsular Malaysia. *Global Ecology and Conservation*, **15**: 1 – 21
- FORTEY, R. 2012. *Horseshoe Crabs and Velvet Worms. The Story of the Animals and Plants That Time Has Left Behind*, Vintage, 332 pp.
- FOX, A. 2020. The race for a coronavirus vaccine runs on horseshoe crab blood. *Smithsonian Magazine*. *Smartnews*. www.smithsonianmag.com
- FRAILE, R., MONTIEL, L., GONZÁLEZ DE PABLO, A. & I. DE ARMAS RANERO 2004. *Antropología, Historia y Arte de la Sangre*. Wyeth, 96 pp.
- FRAZIER, I. 2014. The horseshoe crab is half a billion years old, but its existence may be threatened. <https://www.newyorker.com/magazine/2014/04/14/blue-bloods>
- FROST, S.W. 1937. The Insects motif in art. *The Scientific M*, **44**: 77–83.
- FUCHS, R.H. 1978. *Dutch painting*, Thames and Hudson, London, 216 pp.
- GALLER, S.R. 1979. *Limulus polyphemus*, a target of opportunity, pp. 107–108. In: *Biomedical Applications of the Horseshoe Crab (Limulidae)*, E. Cohen, F. B. Bang, J. Levin, J. J. Marchalonis, T. G. Pistole, R. A. Prendergast, C. Shuster Jr., S. W. Watson (Eds.) Alan R. Liss, Inc., New York.
- GIORGI, R. 2007. *El siglo xvii*. Electa, Barcelona, 381 pp.
- GIRIBET, G., EDGEcombe, G.D. & W.C. WHEELER 2001. Arthropod phylogeny based on eight molecular loci and morphology. *Nature*, **413**: 157–161. <https://doi.org/10.1038/35093097>.
- GOFORTH, R. & J. JANICK 2014. Identification of New World aquatic invertebrate illustrations in The Drake Manuscript. *Journal of Natural History*, 2014 <http://dx.doi.org/10.1080/00222933.2014.941724>
- GOULD, S.J. 1989. Wonderful life: the Burgess Shale and the nature of history. W.W. Norton, New York, 335 pp.
- GRASSHOFF, M. 1978. A model of the evolution of the main chelicerate groups. *Arachnology*, **42**: 273 – 284.
- GRAULICH, M. 2001. El simbolismo del Templo Mayor de México y sus relaciones con Cacaxtla y Teotihuacan, *Anales del instituto de investigaciones estéticas*, **79**: 5–28: <http://dx.doi.org/10.22201/ie.18703062e.2001.79.2086>
- GROSS, M. 1994. Classic Illustrated Zoologies (1550-1900) in the Research Collections of The New York Public Library: A Select Bibliography with Commentaries, *The Bulletin of The New York Public Library*, **2**, no. 2 (Spring 1994): 19–123.
- GURREA SANZ, M.P. & J. MARTÍN CANO 2007. Los insectos en la Pintura del Museo de El Prado de Madrid (España). En: *Entomología Cultural: una visión iberoamericana*: 104–136. Guadalajara.
- HAHN, E. 1973. *Recipes, The Cooking of China*. Time-Life Books, 119 pp.
- HANSELMANN, E. 1860. *De Naturgeschichte des Tierreichs*, Verlag, Stuttgart.
- HARIOT, T. 1590. A brief and true report of the new found land of Virginia. London.
- HEAM, L. 1926. *Insects and Greek Poetry*, Rudge, New York, 21 pp.
- HEUMANN, I. & T. NADIM. *Animals as Objects? A website by the research project "Animals as Objects. Zoological Gardens and Natural History Museum in Berlin, 1810 to 2020*, edited by Ina Heumann and Tahani Nadim. Disponible en: <https://animalsasobjects.org/story/moving-horseshoe-crabs/>
- HEYDEN, D. & C. CZITROM 1997. Los insectos en el arte prehispánico. pp.24–37. In: *Artes De México*, núm. 11, nueva época. Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana, México D.F.
- HOGUE, C.L. 1987. Cultural entomology. *Annual Review of Entomology*, **32**: 181–199.

- HOGUE, J.N. 2003. Cultural entomology, pp. 273-281. In: *Encyclopedia of Insects*, edited by V. H. Resh and R. T. Cardé, San Diego: Academic Press.
- HOLMQUIST PACHAS, U. & B.J. DE LOS HEROS 2010. *Historia del Perú II. El Perú Antiguo II* (200 a. C. - 500) El período de los desarrollos regionales. Empresa Editora El Comercio, Lima.
- HOLTZ, D. & J.C. MENA (eds.) 2014. *Acridofagia y otros insectos: en donde se cuenta sobre la crianza, recolección, preparación y consumo de chapulines, gusanos, hormigas y otros bichos para salvar al mundo*. Trilce Ediciones, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. Dirección General de Publicaciones: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 319 pp.
- HÖRMANSEDER, B.M., PAIS DE REZENDE, J.M., VALENTINI AGUILAR, M. & L. GOMEZ DE SOUZA 2019. A paleontologia de Pokémon como ferramenta para a divulgação científica. *A Bruxa* **3(2)**: 1–20.
- HOTCHKISS, B. D. 1994. *Noble beasts: animals in art*, National Gallery of Art, Little, Brown, Boston, 103 pp.
- HSIANG-JU LIN & TSUIFENG LIN 1969. *Chinese Gastronomym*, Nelson, London, 211 pp.
- HURTON, L. & J. BERKSON 2006. Potential causes of mortality for horseshoe crabs (*Limulus polyphemus*) during the biomedical bleeding process. *Fish. Bull.*, **104**: 293–298.
- HURTON, L., BERKSON, J.M. & S. SMITH 2009. The effect of hemolymph extraction volume and handling stress on horseshoe crab mortality, pp. 331–346. In: *Biology and Conservation of Horseshoe Crabs*, J. T. Tanacredi, M. L. Botton, D. R. Smith (Eds.), Springer, New York.
- JANICK, J. 2012. Revelations from Histoire Naturelle des indes known as the Drake manuscript: horticulture and history. *Chron Horticult.* **52**: 14–22.
- JONES, R.J., ROE, E.A. & R.E. DYSTER 1975. Detection of endotoxins with the *Limulus* test in burned and unburned mice infected with different species of gramnegative bacteria. *J. Hyg., Camb.*, **75**: 99-112, pl.I.
- JOOB, B. & V. WIWANITKIT, V. 2015. Death rate due to horseshoe crab poisoning: summarization on Thai reports. *Journal of Coastal Life Medicine*, doi: 10.12980/JCLM.3.2015JCLM-2014-0086
- JUN JIE, T. 2021. The horseshoe crab. *Asian Bestiary*. Disponible en: <http://asianbestiary.org/horseshoe-crab/>
- KÁDÁR, Z. 1978. *Survivals of Greek Zoological Illuminations in Byzantine Manuscripts*, Akadémiai Kiadó, Budapest, 232 pp. X pl.
- KANCHANAPONGKUL, J. 2008. Tetrodotoxin poisoning following ingestion of the toxic eggs of the horseshoe crab *Carcinoscorpius rotundicauda*, a case series from 1994 through 2006. *The Southeast Asian journal of tropical medicine and public health*, **39(2)**: 303-306.
- KANCHANAPONGKUL, J. & P. KRITTAYAPOOSITPOT 1995. *An epidemic of tetrodotoxin poisoning following ingestion of the horseshoe crab Carcinoscorpius rotundicauda*. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, **26(2)**: 364–367. ISSN 0125-1562. PMID 862 9077.
- KAUFFMANN DOIG, F. 2002. *Historia y arte del Perú antiguo*. Lima, Ediciones PEISA, Lima, 1034 pp.
- KAUSHIK, N. & M. KAUSHIK 2023. *Traditional chinese medicine (TCM): A Traditional way of Healing*. Edición privada, 88 pp.
- KIN, A. & B. BŁAZEJOWSKI 2014. The horseshoe crab of the genus *Limulus*: living fossil or stabilomorph? *PLoS One.* **9**: e108036. doi:10.1371/journal.pone.0108036.
- KITTEL, R.N. 2018. The entomological diversity of Pokémon. *Journal of Geek Studies*, **5(2)**: 19 – 40.
- KLINGENDER, F. 1971. *Animals in art and thought to the end of the Middle-Ages*, Routledge & Kegan, London, 580 pp.
- KONG CHEN, P., CHI CHEN, T. & R.Y.L. TSENG 1983. *Everything You Want to Know about Chinese Cooking*. Barron's, 504 pp.
- KRITSKY, G. & R. CHERRY 2000. *Insect Mythology*. Writers Club Press, San José, 140 pp.
- KURZ, W. & M.J. JAMES-PIRRI 2002. The impact of biomedical bleeding on horseshoe crabs, *Limulus polyphemus*, movement patterns on Cape Cod, Massachusetts. *Mar. Freshw. Behav. Physiol.*, **35**: 261–268.
- LAMSDELL, J.C. 2013. Revised systematics of Palaeozoic “horseshoe crabs” and the myth of monophyletic Xiphosura. *Zool. J. Linnean Soc.*, **167**: 1–27. <https://doi.org/10.1111/j.1096-3642.2012.00874.x>
- LAMSDELL, J.C. 2016. Horseshoe crab phylogeny and independent colonizations of fresh water: ecological invasion as a driver for morphological innovation. *Palaeontology*, **59**: 181–194.
- LAUGHLIN, R. 1983 The effects of temperature and salinity on larval growth of the horseshoe crab. *Biological Bulletin*; **164**: 93-103.
- LAURIE, K., CHEN, C.-P., CHEUNG, S.G., DO, V., HSIEH, H., MOHAMED, F., SEINO, S., NISHIDA, S., SHIN, P. & M. YANG 2019. *Tachyplesus tridentatus*, tri-spine horseshoe crab, errata version. The IUCN red list of threatened species: <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-1.RLTS.T21309A14968986.en>
- LEBAR, F.M. & A. SUDDARD 1960. *Laos: its people, its society, its culture*. Hraf Press, New Haven, 294 pp.
- LESCHEN, A.S. & S.J. CORREIA 2010. Mortality in female horseshoe crabs (*Limulus polyphemus*) from biomedical bleeding and handling: Implications for fisheries management. *Mar. Freshw. Behav. Physiol.*, **43**: 135–147.
- LESCHEN, A.S., GRADY, S.P. & I. VALIELA 2006. Fecundity and spawning of the Atlantic horseshoe crab, *Limulus polyphemus*, in Pleasant Bay, Cape Cod, Massachusetts, USA. *Mar. Ecol.*, **27**: 54–65.
- LESTRINGANT, F. 1994. Le Drake manuscript de la P. Morgan library. Un document exceptional en marge des nouveaux horizons francais. *L'Homme*, **130**. Avril- Juin 1994: 93–104.
- LEVIN, J. & BANG, F.B. 1968. Clottable protein in *Limulus*. Its localisation and kinetics of its coagulation by endotoxin. *Thrombosis et diathesis haemorrhagica*, **19**, 186.
- LI XIN & MÉRER, C. 2013. *Traditional Chinese Medicine*. Kindle Edition, 345 pp.
- LUCIE-SMITH, E. 1998. *Zoo: Animals in Art*, Aurum Press, London, 400 pp.
- MAARTEN, J. 2001. *Borgia, Codex*. In: David Carrasco, ed. *The Oxford encyclopedia of Mesoamerican cultures: The civilizations of Mexico and Central America 1*, Oxford University Press. Oxford y Nueva York.
- MAKOWSKI, K. 2004. *Primeras civilizaciones. Enciclopedia Temática del Perú*, t. 9, Orbis Ventures, Lima, 191 pp.
- MATTEI, J., H., BEEKEY, M.A., RUDMAN, A. & A. WORONIK 2010. Reproductive behavior in horseshoe crabs: does density matter? *Current Zoology*, **56(5)**: 634–642. doi:10.1093/czoolo/56.5.634.
- MCMILLAN, G. 1993. *Insects in Oriental Art*. Disponible on line en: http://www.insects.org/ced1/or_art.html
- MENDOZA DE ELIZONDO, H. 2008. Los insectos en el arte mexicano. Gobierno del estado de Michoacán, Secretaría de Cultura, Morelia, Michoacán, 98 pp.
- MENZEL, P. & F. D'ALUIZIO 1998. *Man eating bugs: the art and science of eating insects*. The Speed Press, Berkeley, 191 pp.
- MEUSEMANN, K., VON REUMONT, B.M., SIMON, S., ROEDING, F., STRAUSS, S., KÜCK, P., EBERSBERGER, I., WALZL, M., PASS, G., BREUERS, S., ACHTER, V., VON HAESLER, A., BURMESTER, T., HADRY, H., WAGELE, J.W. & B. MISOF 2010. A phylogenomic approach to resolve the arthropod tree of life. *Mol. Biol. Evol.* **27**: 2451–2464.
- MILLARD, M.J., SWEKA, J.A., MCGOWAN, C.P. & D.R. SMITH 2015. Assessment and management of North American horseshoe crab populations with emphasis on a multispe-

- cies framework for Delaware Bay, USA populations, pp. 407–431. In: *Changing Global Perspectives on Horseshoe Crab Biology, Conservation and Management*, R. Carmichael, M. L. Botton, P. K. S. Shin, S. G. Cheung, (Eds.), Springer, New York.
- MOHD RAZALI, M.R. & ZALEHA, K. 2017. Fishery aspect of horseshoe crab [*Tachypleus gigas* (Müller, 1785)] in the Peninsular Malaysia: exploitation status. *Universal Journal of Applied Science*, **5(2)**: 11–15.
- MONSERRAT, V. J. 2009. Los artrópodos en la obra de Hieronymus van Aken (El Bosco). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, **45**: 589–615. *
- MONSERRAT, V. J. 2010a. Los neurópteros (Insecta: Neuroptera) en el Arte. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, **46**: 635–660. *
- MONSERRAT, V. J. 2010b. Sobre los artrópodos en el tatuaje. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, **47**: 477–497. *
- MONSERRAT, V. J. 2011a. Los artrópodos en la obra de Salvador Dalí. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, **49**: 413–434. *
- MONSERRAT, V. J. 2011b. Sobre los artrópodos en los inicios de la abstracción y la figuración humana. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, **48**: 1–45. *
- MONSERRAT, V. J. 2012. Los artrópodos en la mitología, la ciencia y el arte de Mesopotamia. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, **51**: 421–455. *
- MONSERRAT, V. J. 2013. Los artrópodos en la mitología, las creencias, la ciencia y el arte de los etruscos y la Roma antigua. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, **53**: 363–412. *
- MONSERRAT, V. J. 2014. Los artrópodos en *Los Beatos*. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, **54**: 469–503. *
- MONSERRAT, V. J. 2016. Los artrópodos en los libros iluminados de la Edad Media europea. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, **58**: 259–331. *
- MONSERRAT, V. J. 2021. Los artrópodos en las manifestaciones culturales, científicas y artísticas del Mundo Islámico. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, **69**: 265–299. *
- MONSERRAT, V.J. 2022. Los artrópodos en la fotografía. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, **71**: 207–226. *
- MONSERRAT, V. J. Entomología Cultural: <http://sea-entomologia.org/arteycultura.html> *
- MONSERRAT, V.J. & J. AGUILAR 2007. Sobre los artrópodos en el grafiti ibérico. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, **41**: 497–509. *
- MONSERRAT, V. J. & A. MELIC 2012. Las arañas en la cultura y el arte de Occidente (Arachnida: Araneae). *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, **50**: 631–673. *
- MOORE, R. 1995. *Animals in Art*. Wayland, Sussex, 32 pp.
- MORRISON, E. 2007. *Beasts: factual & fantastic*, The Medieval imagination, The J. Paul Getty Museum, The British Library, Los Angeles, London, 104 pp.
- MUJICA, E., ISLA, J. & S. CHACALTANA 2015. *Culturas antiguas del Perú. Nasca. Continuidad en la tradición de la costa sur.*: Editorial Septiembre S.A.C., Lima.
- MYERS, P., ESPINOSA, R., PARR, C.S., JONES, T., HAMMOND, G.S. & T.A. DEWEY eds. 2023. *Carcinoscorpius*. *Animal Diversity Web*: <https://animaldiversity.org>.
- NASA, 2006. Cangrejos y viajes espaciales. En *NeoFronteras*. <https://neofronteras.com/?p=731>
- NASA, 2009. Coulter Dauna. Astronauts Swab the Deck. En Tony Phillips, ed. *Science@NASA*: <https://phys.org/news/2009-02-astronauts-swab-deck.html>
- NOVITSKY, T.J. 2015. Biomedical implications for managing the *Limulus polyphemus* harvest along the northeast coast of the United States, Pp. 483–500. In: *Changing Global Perspectives on Horseshoe Crab Biology, Conservation and Management*, R. Carmichael, M. L. Botton, P. K. S. Shin, S. G. Cheung, (Eds.), Springer, New York.
- NOVITSKY, T.J. 2022. Economics of the *Limulus/Tachypleus* Amebocyte Lysate (LAL/TAL) Industry Relative to the Sustainability of Horseshoe Crabs Worldwide. In: *International Horseshoe Crab Conservation and Research Efforts: 2007- 2020*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-82315-3_20
- OLIVER GOLDSMITH, 1850. *A History of the Earth and Animated Nature*. A. Fullarton & Co., London.
- ORELLANA, M. de 1997. Los insectos en el arte mexicano. *Artes de México*, 11. <https://www.jstor.org/stable/i24321742>
- OWINGS, M., CHABOT, C. & W. WATSON 2019. III, Effects of the biomedical bleeding process on the behavior of the American horseshoe crab, *Limulus polyphemus*, in its natural habitat. *Biol. Bull.*, **236**: 207–223.
- PARRA, A. 1787. *Descripcion de diferentes piezas de historia natural, las mas (sic) del ramo maritimo, representadas en setenta y cinco laminas*. Imprenta Capitanía General, La Havana.
- PAVID, K. 2020. Horseshoe crab blood: The miracle vaccine ingredient that's saved millions of lives?. *National History Museum*, December, 2020. Disponible en: <https://www.nhm.ac.uk/discover/horseshoe-crab-blood-miracle-vaccine-ingredient.html>
- PENN, D. & H.J. BROCKMAN 1994. Nest-site selection in the horseshoe crab. *Biological Bulletin*, **187**: 373–384.
- PISANI, D., POLING, L.L., LYONS-WEILER, M. & S. BLAIR HEDGES 2004. The colonization of land by animals: molecular phylogeny and divergence times among arthropods. *BMC Biol.*, **2**, 1 (2004). <https://doi.org/10.1186/1741-7007-2-1>
- POCOCK, R.I. 1902. The taxonomy of recent species of *Limulus*. *Annals and Magazine of Natural History*, **9(52)**: 256–266. doi:10.1080/00222930208678582.
- POLACO, O. 1986. Los murales: una perspectiva biológica, *Cacaxtla, el lugar donde muere la lluvia en la tierra*, Pp. 531–555. In: Ed. S. Lombardo de Ruiz, D. López de Molina, D. Molina Feal, México, Inst. Nac. Antropología e Historia.
- PRADO, A.W. & T.F.A. ALMEIDA 2017. Arthropod diversity in Pokémon. *Journal of Geek Studies*, **4(2)**: 41–52.
- QUINN, D.B. 1985. *Set fair for Roanoke: voyages and colonies, 1584–1606*. University of North Carolina Press, Chapel Hill, 492 pp.
- RAPIDMICROBIOLOGY (2013). Endotoxin Detection Methods for Pharmaceuticals and Medical Devices. *Rapid Test Methods*. Disponible en: <https://www.rapidmicrobiology.com/test-method/endotoxin-detection-methods-for-pharmaceuticals-and-medical-devices>
- RAWSON, J. 1997. *Animals in art*. British Museum Publications, Trustees of the British Museum, London, 150 pp.
- RODRÍGUEZ-ENNES, L. 1992. *Estudio sobre el Edictum de feris*. Servicio Publicaciones Facultad Derecho, Universidad Complutense Madrid, Madrid, 91 pp.
- ROLF, T. 1997. *El barroco. Arquitectura, escultura, pintura*. Könemann, Colonia, 503 pp.
- ROLF, T. 2007. *El Barroco*. Ullmann, Colonia, 500 pp.
- RUDKIN, D.M. & G.A. YOUNG 2009. *Horseshoe Crabs – an Ancient Ancestry Revealed*, pp. 25–44. In *Tanacredi, John T.; Botton, Mark L.; Smith, David (eds.)*. *Biology and Conservation of Horseshoe Crabs*. doi:10.1007/978-0-387-89959-6_2. ISBN 978-0-387-89958-9.
- RUDKIN, D.M., YOUNG, G.A. & G.S. NOWLAN 2008. The oldest horseshoe crab: a new xiphosurid from Late Ordovician Konservat-Lagerstätten deposits. *Manitoba, Canada. Palaeontology*, **51**: 1–9.
- RUDLOE, A. 1983. The effect of heavy bleeding on mortality of the horseshoe crab, *Limulus polyphemus*, in the natural environment. *J. Invertebr. Pathol.* **42**: 167–176.
- SCHAMA, S. 1987. *The Embarrassment of Riches: An Interpretation of Dutch Culture in the Golden Age*, HarperCollins Publishers Ltd, New York, 704 pp.
- SCHIMITSCHEK, E. 1974. *Mantis* in Kult and Mythe der Buschmänner. *Z. Angew. Entomol.*, **76**: 337–347.
- SCHIMITSCHEK, E. 1977. *Insekten in der bildenden Kunst*, im

- Wandel der Zeiten in psychogenetischer Sicht. *Veröffentlichungen Naturhist. Musien, N.F.*, **14**: 1-119.
- SCHMID, M. 2008. Die Mochica an der Nordküste Perus, *Religion und Kunst einer vorinkaischen andinen Hochkultur*. Diplomarbeit, Hamburgo, 68 pp.
- SEKIGUCHI, K. 1988. *History of the study [of horseshoe crabs]*. Pp. 1-9. In: Sekiguchi K, editor. *Biology of horseshoe crabs*. Science House Press, Tokyo.
- SEKIGUCHI, K. & C.N. SHUSTER 2009. *Limits on the Global Distribution of Horseshoe Crabs (Limulacea): Lessons Learned from Two Lifetimes of Observations: Asia and America*. Pp. 5-24. In: Tanacredi, John T.; Botton, Mark L.; Smith, David (eds.). *Biology and Conservation of Horseshoe Crabs*. Springer. ISBN 978-0-387-89959-6.
- SHUSTER, C.N., BARLOW, R.B. & H.J. BROCKMANN 2004. *The American Horseshoe Crab*. Harvard University Press, 276.277.
- SHUSTER, C.N., BOTTON, M.L. & R.E. LOVELAND 2003. Horseshoe crab conservation: A coast-wide management plan. pp. 358-377. In: *The American Horseshoe Crab*, C. N. Shuster Jr., R. B. Barlow, H. J. Brockman (Eds.), Harvard University Press, Cambridge.
- SHUSTER, C.N., BARLOW, R.B. & H.J. BROCKMANN 2004. *The American Horseshoe Crab*. Harvard University Press, 472 pp. <https://www.hup.harvard.edu/catalog.php?isbn=9780674011595&content=oc>
- SLIVE, S. 1998. *Dutch Painting, 1600-1800*, Yale UP, 392 pp.
- SLOAN, K. 2007. *A New World. England's first view of America*. Chapel Hill: University of North Carolina Press. 256 pp.
- SMITH, D.R., BEEKEY, M.A., BROCKMANN, H.J., KING, T.L., MILLARD, M.J. & J.A. ZALDÍVAR-RAE 2016. *Limulus polyphemus* (Linnaeus, 1758). *The IUCN Red List of Threatened Species* 2016: <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T11987A80159830.en>
- SMITH, D.R., BROCKMAN, H.J., BEEKEY, M.A., KING, T.L., MILLARD, M.J. & J.A. ZALDÍVAR-RAE 2017. Conservation status of the American horseshoe crab, (*Limulus polyphemus*): A regional assessment. *Rev. Fish Biol. Fish.*, **27**: 135-175.
- SOLER FROST, P. 2020. Los insectos como dioses y atributos de los dioses en Mesoamérica: <https://praxisrevista.com/2020/04/01/los-insectos-como-dioses-diosas-y-atributos-de-los-dioses-en-mesoamerica/>
- SOMERVILLE, L. 1996. *Animals in art*. Cherrytree Books, Bath, 47 pp.
- SPRECHER, E. & G. TARONI 2004. *Lucanus cervus depictus*, G.Taroni Ed., Como, 160 pp.
- STRIGLER, F. & G. LEBIHAN 2001. Pratiques alimentaires et situation nutritionnelle au Laos. *Moussons*, **3**: 87-112.
- SUGIYAMA, S. 1989. Iconographic Interpretation of the Temple of Quetzalcoatl at Teotihuacan. *Mexicon*, **II**, 4: 68-74.
- TANACREDI, J.T., BOTTON, M.L. & D.R. SMITH 2009. *Biology and Conservation of Horseshoe Crabs* Springer, New York, XXVIII + 662 pp.
- TANACREDI, J.T., BOTTON, M.L., SHIN, P.K.S., IWASAKI, Y., CHEUNG, S.G., KWAN, K.Y. & J.H. MATTEI 2022. *International Horseshoe Crab Conservation and Research Efforts: 2007- 2020: Conservation of Horseshoe Crabs Species Globally*, Springer, 727 pp.
- THE DRAKE MANUSCRIPT: <https://www.themorgan.org/collection/Histoire-Naturelle-des-Indes>
- THENIUS, E. 2000. *Lebende Fossilien. Oldtimer der Tier- und Pflanzenwelt – Zeugen der Vorzeit*. Verlag Friedrich Pfeil, München. 228 pp.
- THOMPSON, E.S. 1991. *Historia y religión de los mayas*, Siglo XXI, México, Siglo XXI, 485 pp.
- TOYNBEE, J.M.C. 1973. *Animals in Roman life and art*, Thames and Hudson, London, 431 pp.
- TUDGE, C. 2002. Spiders, scorpions, mites, eurypterids, horseshoe crabs, and sea spiders. Subphylum Chelicerata and Subphylum Pycnogonida. pp. 309-326. In: *The variety of life: a survey and a celebration of all the creatures that have ever lived*. Oxford University Press. ISBN 9780198604266.
- VAN ROY, P., ORR, P.J., BOTTING, J.P., MUIR, L.A., VINTHER, J., LEFEBVRE, B., HARIRI, K.E. & D.E.G. BRIGGS 2010. Ordovician faunas of Burgess Shale type. *Nature*, **465**: 215-218. <https://doi.org/10.1038/nature09038>
- VESTBO, S., OBST, M., FERNANDEZ, F.J.Q., ITSARA, I. & P. PETER 2018. *Present and Potential Future Distributions of Asian Horseshoe Crabs Determine Areas for Conservation*. *Frontiers in Marine Science*, **5** (164): 1-16. doi:10.3389/fmars.2018.00164.
- VOSATKA, E.D. 1970 Observations on the swimming, righting, and burrowing movements of young horseshoe crabs. *Ohio J. Sci.*, **70**: 276-283.
- WAKEFIELD, K. 2013. Saving the horseshoe crab: designing a more sustainable bait for eel and conch fisheries. Delaware Sea Grant Report: <http://www.deseagrant.org/sites/default/files/attachments/SavingTheHorseshoeCrab.pdf>
- WALLS, E.A. & J. BERKSON 2003. Effects of blood extraction on horseshoe crabs (*Limulus polyphemus*). *Fish. Bull.*, **101**: 457-459.
- WALLS, E.A., BERKSON, J. & S.A. SMITH 2002. The Horseshoe Crab, *Limulus polyphemus*: 200 Million Years of Existence, 100 Years of Study. *Reviews in Fisheries Science*, **10** (1): 39-73. doi:10.1080/20026491051677.
- WANG, D. Q.-H., & C. MARTIN 2014. Therapeutic uses of animal biles in traditional Chinese medicine: An ethnopharmacological, biophysical chemical and medicinal review. *World Journal of Gastroenterology*, **20** (29): 9952-9975. doi: 10.3748/wjg.v20.i29.9952
- WEIRUM, B.K. 2007. Will traditional Chinese medicine mean the end of the wild tiger?. *San Francisco Chronicle*.
- WEYGOLDT, P. & H. PAULUS 1979. Untersuchungen zur Morphologie, Taxonomie und Phylogenie der chelicerata ii. Cladogramme und die Entfaltung der Chelicerata. *J. Zool. Syst. Evol. Res.*, **17**: 177 -200.
- WHEELER W.C. & C.Y. HAYASHI 1998. The phylogeny of the extant chelicerate orders. *Cladistics*, **14**: 173-192.
- WORLD CONSERVATION MONITORING CENTRE (1996). *Carcinoscorpius rotundicauda*. IUCN Red List of Threatened Species. 1996: [e.T3856A10123044](https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.1996.RLTS.T3856A10123044.en). doi:10.2305/IUCN.UK.1996. RLTS.T3856A10123044.en.
- Xuhua XIA, 2000. Phylogenetic Relationship Among Horseshoe Crab Species: Effect of Substitution Models on Phylogenetic Analyses, *Systematic Biology*, **49**, 1: 87-100, <https://doi.org/10.1080/10635150050207401>
- YAN-KIT SO 2015. *Classic Food of China*. DK Publishing, 256 pp.
- YHOUNG-AREE, J. & K. WIWATPANICH 2005. Edible insects in the Lao PDR, Myanmar, Thailand and Vietnam. Pp. 415-440. In: M.G. Paoletti, ed. *Ecological implications of minilivestock*. New Hampshire, USA, Science Publishers.
- KAMARUZZAMAN, Y., AKBAR, J., ZALEHA, K. & K.C.A. JALAL 2011. Molecular Phylogeny of Horseshoe Crab. *Asian J. Biotechnol.*, **3**. 302-309.10.3923/ajbkr.2011.302.309.
- YUPA HANBOONSONG & P.B. DURST 2004. *Edible insects in Lao PDR: building on tradition to enhance food security, Food and agriculture organization of the United Nations regional office for Asia and the Pacific*, Bangkok, 42 pp. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i3749e.pdf>
- ZHOU H. & B. MORTON 2004. *The diets of juvenile horseshoe crabs, Tachypleus tridentatus and Carcinoscorpius rotundicauda (Xiphosura), from nursery beaches proposed for conservation in Hong Kong*. *Journal of Natural History*, **38(15)**: 1915-1925. doi:10.1080/0022293031000155377 . S2CID 84518612

* Referencias disponibles en www.sea-centomologia.org

Enlaces visitados o recomendados (última visita mayo, 2023)

Enlaces de códices y estudios precolombinos

Animales en los Mayas: www.maya-ethnozoology.org

Arellano. Los insectos en la cultura mexicana: <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/17-ciencia-hoy/384-los-insectos-en-la-cultura-mexicana>

Bustamante (1829, 1830): <https://books.google.com.ar/books?id=FgsOAAAAQAAJ>

Codex Azcatitlan, Bibliothèque Nationale de France, 1995: <https://archivesetmanuscrits.bnf.fr/ark:/12148/cc94347n>

Codex Nuttall: https://ia801004.us.archive.org/32/items/gri_33125011146541/gri_33125011146541.pdf

Codex Tro-Cortesianus: <https://www.wayeb.org/download/resources/villacorta02.pdf>

Códice Borbónico: <https://www.assemblee-nationale.fr/histoire/7gf-borbonicus.asp>

Códice Borbónico, 1979: Manuscrito Mexicano de la Biblioteca del Palais Bourbon: Libro Adivinatorio y Ritual Ilustrado: Publicado en Facsimil. Siglo Veintiuno, Mexico D.F. disponible en: <https://archive.org/details/codiceborbonicom00hamy>

Códice Borgia: https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3dice_Borgia y https://www.fcde.es/site/es/libros/detalles.aspx?id_libro=2491

Códice de Dresden: https://tile.loc.gov/storage-services/service/gdc/gdcwdl/wdl/11/62/1/wdl_11621/wdl_11621.pdf

Códice Fejérváry-Mayer: <https://fce.com.ar/tienda/historia/codice-fejervary-mayer/>

Códice Florentino: <https://hdl.loc.gov/loc.wdl/wdl.10096> y

https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Florentine_Codex#/media/File:The_Florentine_Codex-_Ethnobotanic_Plants_I.tif

Códice Magliabechiano: https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3dice_Magliabecchiano

Códice Peresianus: https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3dice_de_Par%C3%ADs

Códices mayas: <https://mayadiscovery.com/ing/history/codices.htm>

Códices mexicanos: <https://www.fcde.es/site/es/descargas/catalogoAdultos.aspx?COL=40>

Durán, D. *Historia de las indias de Nueva España e islas de la tierra firme*: <https://www.cervantesvirtual.com/obra-visor/historia-de-las-indias-de-nueva-espana-y-islas-de-tierra-firme-tomo-i--0/html/>

Hellmuth, N. Iconography of Marine Creatures in Classic Maya Art: Sharks, Sea Turtles, Stingray (Spines), Conch Shells, etc.:

<https://flaar-mesoamerica.org/wp-content/uploads/2022/09/Iconography-Marine-Creatures-in-Classic-Maya-Art-oceanography-URL-Jun-2022-NH-SB-VM.pdf> y <https://www.youtube.com/watch?v=gimfkE6hjaY> y <https://flaar-mesoamerica.org/iconography-of-sea-creatures-in-classic-maya-art/>

Historia de las Indias de Nueva España e islas de la tierra firme: <http://bdh-rd.bne.es/viewer.vm?id=0000169486&page=1> y

https://es.wikipedia.org/wiki/Historia_general_de_las_cosas_de_Nueva_Espa%C3%B1a

Imperio azteca: https://es.wikipedia.org/wiki/Imperio_azteca

Imperio Maya: https://es.wikipedia.org/wiki/Cultura_maya

Enlaces sobre su uso en gastronomía

Enlaces sobre su uso en gastronomía

<https://fishmasters.com/can-you-eat-horseshoe-crab/>

<https://praneesthaikitchen.com/tag/how-to-prepare-horseshoe-crab-egg/>

<https://soranews24.com/2022/07/18/we-try-roasted-horseshoe-crab-in-thailand-regret-our-choice-yet-strangely-long-for-more>

<https://www.fishingonsunday.com/can-you-eat-a-horseshoe-crab/>

<https://www.horseshoecrab.org/poem/poem.html>

<https://www.pinterest.es/pin/329255422763478657/>

<https://www.youtube.com/watch?v=6xwpFrfeGQM>

<https://www.youtube.com/watch?v=DeIazVBu7HQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=-GoMN1YPHnM>

https://www.youtube.com/watch?v=IaCJf_V24dU

<https://www.youtube.com/watch?v=j7lc82TLjzk>

<https://www.youtube.com/watch?v=P2RJehUuqQk>

Katie Pask, 2022: <https://soranews24.com/2022/07/18/we-try-roasted-horseshoe-crab-in-thailand-regret-our-choice-yet-strangely-long-for-more/>

Raneesthaikitchen.com/Horseshoe Crab Egg Salad: <https://www.pinterest.es/pin/294845106845969289/>

Enlaces sobre usos biomédicos

<https://chinadialogueocean.net/en/conservation/10410-chinese-horseshoe-crab-endangered/>

<https://www.globaltimes.cn/content/1199145.shtml>

Enlaces de autores, obras, empresas e instituciones mencionados

AbbyVenture: <https://abbyventure.com/>

Abrams Studios: <http://www.abramsstudios.com/>

Alamy: <https://www.alamy.es/>

Alexander Calder: https://es.wikipedia.org/wiki/Alexander_Calder

American Oceans: <https://www.americoceans.org/blog/can-you-eat-horseshoe-crab/>

Andre Racz: <https://americanart.si.edu/artwork/horseshoe-crab-portfolio-reign-claws-31916>

Anthony D. Fredericks: <https://www.anthonnydfredericks.com/>

ArtsWayland: <https://artswayland.com/>

Atlas Obscura: <https://www.atlasobscura.com/>

Barry Kent MacKay: <https://barrykentmackay.ca/>

Ben Fenske: <http://www.benfenske.com/>

Beth Grove: <https://www.greatbigcanvas.com/category/grove-beth/>

Brian Nissen: https://es.wikipedia.org/wiki/Brian_Nissen

British Museum: <https://www.britishmuseum.org/>
 Brookgreen Gardens: <https://www.brookgreen.org/>
 Caitlin Soliman: <https://salamispots.com/>
 Cape Cod: <https://www.acciusa.com/>
 Carlyle Upson: <https://www.carlyleupsonarts.com/biography>
 Ceres Gallery: <https://ceresgallery.org/>
 Christopher Wojcik: https://www.nj.com/news/2012/07/point_pleasant_man_hopes_his_m.html
 Daniel Caro: <https://www.ugallery.com/artist/daniel-caro>
 David Pelletier: <https://www.loc.gov/item/2021668652/>
 Davis Gallery: <https://www.davisgalleryaustin.com/artist/william-b-montgomery>
 Denis Diderot: https://es.wikipedia.org/wiki/Denis_Diderot
 DeviantArt: <https://www.deviantart.com/>
 Doris Lindsey/ Doris Lindsey Art: <https://pixels.com/profiles/doris-lindsey>
 Elaine Mote: <https://www.pinterest.es/lovebyelaine/>
 Ernst Haeckel: https://es.wikipedia.org/wiki/Ernst_Haeckel
 Fine Rare Prints: <https://www.finerareprints.com>
 Fineartamerica: <https://fineartamerica.com/>
 Fisheries society of Japan: <https://jsfs.jp/en>
 Fishmasters: <https://fishmasters.com/can-you-eat-horseshoe-crab/>
 Frans Snyders: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Frans_Snyders_and_Cornelis_de_Vos_-_Fish_Market.jpg y
<https://www.meisterdrucke.es/impression-art%C3%ADstica/Frans-Snyders-or-Snijders/80080/El-mercado-de-pescado.html> y
https://es.wikipedia.org/wiki/Frans_Snyders
 Go Isaan: <https://www.zazzle.com/store/goisaan>
 Harvey Jiang: <https://chinadialogueocean.net/en/conservation/10410-chinese-horseshoe-crab-endangered/>
 Hellmuth: <https://flaar-mesoamerica.org/wp-content/uploads/2022/09/Iconography-Marine-Creatures-in-Classic-Maya-Art-oceanography-URL-Jun-2022-NH-SB-VM.pdf>
 Hermitage Museum: <https://www.hermitagemuseum.org/wps/portal/hermitage/>
 Home Art Decor Steampunk: <https://www.pinterest.es/kelsward/steampunk>
 HoMyTat: <https://www.ohmytat.com/?currency=EUR>
 Hourseshoe Crab Museum: <https://www.kasaoka-kankou.jp/en/spot/2760/>
 Hubbyte Toy Store: <https://hubbytetoystore.com/>
 Invaluable: <https://www.invaluable.com/>
 Jack Yuen: <https://jackyuenart.com/>
 James Ellsworth: https://en.wikipedia.org/wiki/James_Ellsworth_De_Kay
 James St.John: <https://newark.osu.edu/directory/st-john-james.html> y <https://www.atlasobscura.com/places/the-horseshoe-crab-of-hillsboro>
 Janice Petrie: <https://janicepetrie.com/horseshoe-crabs-and-human-relationships/#:~:text=The%20shell%20of%20the%20horseshoe,as%20fertilizer%20to%20grow%20crops>
 Jessica French: <https://www.jhfrenchillustration.com/>
 Juan Bosco: <https://fineartamerica.com/profiles/juan-bosco>
 Junk zero: twitter.com/Rhanfrhd_3812/media
 Juulij: <https://stock.adobe.com/contributor/200776522/juulij>
 Kristina Closs: <https://www.kristinacloss.com/>
 Kunsthistorisches Museum Wien: <https://www.khm.at/objektdb/detail/1796/> y <https://www.khm.at/informacion-para-visitantes/>
 Laptop Sleeve: <https://businessandpleasureco.com/collections/laptop-sleeves>
 Lillian Rippa: <https://www.lillianrippa.com/>
 Limulus Bio: <https://www.limulusbio.com/>
 Limulus Ventures Partners: <https://limulusventures.com/>
 Lorenz Oken: https://es.wikipedia.org/wiki/Lorenz_Oken <https://es.wikipedia.org/wiki/Limulus>
 Louisa Gould Gallery: <https://www.louisagould.com/>
 Mark Rea: <https://es.fourwindsraftguild.com/mark-rea>
 Mattapoisett: <https://en.wikipedia.org/wiki/Mattapoisett>
 Medicom Toy: <http://www.medicomtoy.co.jp/>
 Melissa West: <https://mswest.com/blog/>
 Mike Segar: <https://qz.com/emails/quartz-obsession/1319854/horseshoe-crabs-2>
 Milne Edwards, A.: https://es.wikipedia.org/wiki/Alphonse_Milne-Edwards
Museo de El Prado, Jardín de las delicias: <https://www.museodelprado.es/coleccion/obra-de-arte/triptico-del-jardin-de-las-delicias/02388242-6d6a-4e9e-a992-e1311eab3609>
 Museum Wormianum: <https://bibdigital.rjb.csic.es/en/records/item/14142-museum-wormianum>
 Myloview: <https://myloview.com>
 Nancy Cole: <https://www.mutualart.com/Artist/Nancy-Cole/9CEF266978637D57/Biography>
 National Diet Library: <https://www.ndl.go.jp/en/>
 Natural History Prints: <https://society6.com/prints/natural-history>
 Natural Science Conservatory: <https://naturalscienceconservatory.org/>
 Ningbo ReadStar Toy Store: <https://readstartoy.es.aliexpress.com/store/>
 nj.com: https://www.nj.com/news/2012/07/point_pleasant_man_hopes_his_m.html
 Olaus Wormius: https://en.wikipedia.org/wiki/Ole_Worm y https://en.wikipedia.org/wiki/Curiosity_Cabinet_of_Ole_Worm
 Oliver Goldsmith: https://en.wikipedia.org/wiki/Oliver_Goldsmith
 Palaeocast: <https://www.palaeocast.com/horseshoe-crabs/>
 Peter Hennigar: https://issuu.com/peter.hennigar/docs/exploring_evolution_aism/s/10616554

Pictura Antique Prints: <https://pictura-prints.com/>
 Pinterest: <https://www.pinterest.es/>
 Piotr Naskrecki: https://www.instagram.com/piotr_naskrecki/?hl=es
 Plumed Conch: <http://plumedconch.blogspot.com/2012/01/chichen-itza.html>
 Redbubble: <https://es.wikipedia.org/wiki/Redbubble>
 Rosalie Haizlett: <https://rosaliehaizlett.com/>
 S&R: <https://designsbysr.com/>
 Saatchiart: <https://www.saatchiart.com/>
 SCRC Virtual Museum at Southern Illinois University's Morris Library: <https://scrcexhibits.omeka.net/> y <https://scrcexhibits.omeka.net/items/show/788>.
 Sharon Cummings: <https://sharoncummingsart.pixels.com/>
 Shimizu Hian: https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Shimizu_Hian
 Smithsonian American Art Museum: <https://americanart.si.edu/>
 Stephanie Law: https://en.wikipedia.org/wiki/Stephanie_Pui-Mun_Law
 Studio of Wellfleet: <https://jewelrystudioofwellfleet.com/>
 Suzanne Tate: <https://www.biblio.com/suzanne-tate/author/59456>
 Takeshi Yamada: https://es.wikipedia.org/wiki/Takeshi_James_Yamada y <https://takeshiyamada.weebly.com>
 Tatsuro Nishimura: <https://tatsurostudio.com/>
 TeePublic: <https://www.teepublic.com/>
 Terry Laspesa: <https://sippican.theweektoday.com/node/25072>
 The Huntington Library: <https://huntington.org/>
 Tim Phelps: <https://phelpsmandala.com/>
 Tim van Horn: <https://www.mixer.co/tim-van-horn>
 Toy Store: <https://www.toysstore.es/>
 Turbosquid: <https://www.turbosquid.com/Ugallery>; <https://www.ugallery.com/>
 Utagawa Kuniyoshi: https://es.wikipedia.org/wiki/Utagawa_Kuniyoshi
 Wall Art: <https://www.wallart.com/>
 Walter Perlman: <https://www.artbywalterperlman.com/>
 Wendy Barnes: <https://www.wendybarnesdesign.com/>
 William B. Montgomery: <https://www.williamsbmontgomery.com/>
 William Sargent: <https://press.uchicago.edu/ucp/books/author/S/W/au122975348.html>
 Zazzle: <https://www.zazzle.com/?lang=es>.

Enlaces sobre biología, distribución y conservación de xifosuros

Día internacional de los cangrejos herradura: <https://www.iucn.org/news/species-survival-commission/202006/international-horseshoe-crab-day-a-celebration-flagship-species-coastal-habitat-conservation#:~:text=As%20a%20result%20of%20overharvesting,List%20of%20Threatened%20SpeciesTM.>
 Horseshoe Crab, National Wildlife Federation, 2020: www.nwf.org/Educational-Resources/Wildlife-Guide/Invertebrates/Horseshoe-Crab.
<https://chinadialogueocean.net/en/conservation/10410-chinese-horseshoe-crab-endangered/>
https://en.wikipedia.org/wiki/Horseshoe_crab
https://en.wikipedia.org/wiki/Mangrove_horseshoe_crab
<https://en.wikipedia.org/wiki/Tachypleus>
https://es.wikipedia.org/wiki/Limulus_polyphemus
<https://es.wikipedia.org/wiki/Merostomata>
<https://eu.capecodtimes.com/story/news/2022/06/05/cape-cod-international-horseshoe-crab-day/7496024001/>
<https://fablefantasy.com/tale-of-horseshoe-crabs-love-fable-from-the-sea/>
<https://horseshoecrab-kayla-westerlund.weebly.com/cultural-impact.html>
<https://therevelator.org/asian-horseshoe-crabs/>
<https://www.youtube.com/watch?v=dbFxWLQfY94>
 National Park Service (NPS): Fire Island National Seashore Horseshoe Crab. 2013. <http://www.nps.gov/fiis/naturescience/horseshoe-crabs.htm>
 The Horseshoe Crab, 2013: <https://horseshoecrab-kayla-westerlund.weebly.com/index.html>
 The Horseshoe Crab: <https://horseshoecrab.org/>
 Westerlund 2013: <https://horseshoecrab-kayla-westerlund.weebly.com/cultural-impact.html>
 Wheeling, K. 2014: <https://blogs.agu.org/geospace/2014/10/24/hurricane-sandy-restoration-saves-shorebirds-living-fossils-rely/>