

ARTÍCULO ORIGINAL

COLECCIÓN CARCINOLÓGICA: NATURALIZACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CRUSTÁCEOS DECAÓDOS

CARCINOLOGICAL COLLECTION: NATURALIZATION AND CONSERVATION OF DECAPODOUS CRUSTACEANS

José Nicanor Gutiérrez Ramos¹ & Christian Alejandro González Campos²

¹Allpa Wasi Conservación Sac.

²Universidad Nacional de Trujillo – Biología Pesquera

RESÚMEN

Se presenta el proceso de conservación de crustáceos decápodos para colección carcinológica mediante naturalización de especímenes a través de estructuras internas de relleno para individuos grandes y el uso de preservante químico como el bórax (tetraborato de sodio) en especímenes de regular tamaño. Así como, la preparación de especímenes de tamaño mediano y pequeños mediante el uso de fijadores y preservantes químicos como la formalina y la solución saturada de bórax.

Palabras clave: colección, crustáceos, conservación, naturalización.

ABSTRACT

The process of conservation of decapod crustaceans for carcinogenic collection by naturalization of specimens through internal infill structures for large individuals and the use of chemical preservative such as borax (sodium tetraborate) in specimens of regular size is presented. As well as, the preparation of medium-sized and small specimens through the use of fixers and chemical preservatives such as formalin and saturated borax solution.

Keyword: collection, crustaceans, conservation, naturalization.

Recibido: 10 Agosto 2017.

Aceptado: 12 Octubre 2017.

Publicado online: 30 Diciembre 2017.

INTRODUCCIÓN

Las colecciones biológicas constituyen una de las formas de salvaguardar el patrimonio natural (Winston, 2007). En donde la colección de un museo de ciencias o de historia natural se enmarca en una colección general y especializada, en lo posible completa tanto en sala de exposición como en gabinete de investigación; con material naturalizado *sensu lato* y taxidermizado *estricto sensu*, como en seco y en fijación líquida. En tal sentido, las colecciones biológicas son una forma de preservar el patrimonio vivo de las diferentes regiones, para que sea apreciado y estudiado por investigadores y amantes de la naturaleza (Diez y Soto Borreros, 2016).

En ese sentido, el acervo de la Colección de Carcinología de un museo ofrece a los interesados el estudio en detalle de la carcinofauna (macrocrustáceos) de nuestro país; con material completos, en cuanto a especies, estructuras y localidades. Los museos dedicados a estos fines son de gran importancia para taxónomos y para la realización de la educación ambiental (Diez y Soto Borreros, 2016).

Todos estos estudios tendrán su reflejo, por un lado en el arreglo y crecimiento de las colecciones, gracias al material aportado por dichos estudios y, por otro, en la publicación de los trabajos de investigación y referentes bibliográficos.

El grupo Crustacea es un subfilum de Artropoda, grupo incluye langostas, cangrejos, camarones, krill, pulgas de mar, copépodos, ostrácodos, lepas, entre otros. Los crustáceos son principalmente acuáticos y habitan diferentes ambientes: agua dulce, salobre y en el medio marino, desde la línea de marea hasta la región abisal (6.000 m.) (Retamal, 2000); unos pocos han colonizado el medio terrestre, como el chanchito de tierra (isópodo). Por consiguiente los crustáceos son artrópodos de respiración branquial, cuya cabeza, que lleva dos pares de antenas, está casi siempre unida al tórax formando con él una pieza continua que recibe el nombre de cefalotórax.

En términos generales, los braquiuros y los anomuros con formas corporales de cangrejo, presentan un cuerpo dividido en dos partes: el cefalotórax y el abdomen. Poseen varios pares de apéndices articulados, entre los cuales se encuentran 5 pares de periópodos en el cefalotórax, y 5 pares de pleópodos en el abdomen. El primer par de periópodos se encuentra modificado como pinzas para la alimentación y defensa, siendo denominado quelípodo (Carbajal y Santamaria, 2018). En general, los crustáceos se distinguen por tener el cuerpo cubierto con un caparazón calcáreo y las patas articuladas.

En los últimos 5 años, en el Perú se han registrado 16 especies de decápodos braquiuros y anomuros marinos con valor comercial (Carbajal y Santamaria, 2018). El material de crustáceos decápodos bajo estudio y preservación es representativo del Subphylum Crustacea. El enfoque de este proyecto es aplicar los principios de la preservación y conservación de material biológico en un enfoque y proyección académico científico que potencie tanto colecciones de exhibición como de investigación en especial hacia la Sistemática Biológica en el análisis de la biodiversidad.

ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

La práctica y ejecución de procedimientos de conservación de crustáceos para colección de exhibición esta poco referenciado en publicaciones sobre el tema. Existen excepciones en publicaciones clásicas que si lo hacen.

La conservación de crustáceos en algunas publicaciones es considerado y descrito por autores en el ámbito de la taxidermia, como es el caso clásico de la publicación *Methods in the art of Taxidermy* publicado en 1898 por O. Davie en USA (Davie, 1898) Fig. 1, como en la publicación contemporánea *Taxidermia. Entomología y Herbarios* de C. Morganti en sus dos ediciones (Morganti, 1952 y 1970). Sucede lo mismo en la publicación también contemporánea *Taxidermia* de Ismael Arévalo (¿? – presumimos por los años 70) editado a modo de separata impresa a mimeógrafo. I. Arévalo, integró el equipo de taxidermistas del Museo de Zoología Juan Ormea R. hasta la década de 1980 del siglo pasado.

En aquellas publicaciones equivocadamente la conservación de crustáceos se incluye como parte de una intervención de taxidermia; cuando por definición esta solo abarca en *estricto sensu* a la preservación y conservación de pieles.

En los últimos tiempos los especímenes animales que son intervenidos y carecen de piel como crustáceos e insectos, al proceso de conservación se le denomina Naturalización, procedimiento de disecado para facilitar y mantener estructuras y formas intervención para que no se descomponga y se conserve como si estuviera vivo. Este término *sensu lato* se aplica hoy a grupos taxonómicos con piel inclusive.

En cuanto a las técnicas de naturalización de los crustáceos decápodos del grupo reptantia de tamaño grande y mediano las referencias son escasas y estas conducen a procedimientos e intervenciones particulares como la de Davie, 1898 que realiza el armado y montaje haciendo uso de alambre para cada periópodo, madera como base de anclaje y varilla metálica como soporte. Fig 2. Parte de este procedimiento se está tomando como base para la intervención de naturalización de este grupo de crustáceos en mención, como es el uso de alambre en los periopodos y los mismos como elementos de fijación y anclaje al interior de la caja toraxica o esternito, y se suma algodón en reemplazo de los espacios internos del estenito, cefalotórax y periodopos.

Respecto a la conservación en seco de especímenes de menor tamaño no hay referencias, solo se encuentran la correspondiente a conservación en inmersión en líquido, teniendo como precursor a Etienne-Francois Turgot en la publicación de 1758 en su *Mémoire instructif sur la maniere et d'envoyer les diverses curiosités d'histoire naturelle* quien refiere sobre la conservación de crustáceos en líquidos espirituosos (licores de la época) y posterior secado Fig. 3.

Actualmente se realiza la preservación y conservación de crustáceos medianos y pequeños para colecciones biológicas y de referencia en medio líquido, mediante fijación en alcohol al 70% y en Formalina (Solución de formaldehído al 10%).

MATERIAL Y MÉTODOS

La preparación se realizó en las instalaciones del taller de taxidermia privado y como material biológico se accedió a especímenes provenientes de capturas de campo y otras adquiridas en un centro de abastos pesquero mayorista; contando con el apoyo de estudiantes de biología pesquera participantes a los cursos impartidos de naturalización y taxidermia. Cuadro 1 y 2

Los materiales y equipos utilizados por lo general son de disección y aquellos de diverso uso y aplicación en trabajos de bricolaje y artesanía, como de labores técnicas cotidianas. Cuadro 3

Cuadro 1. Ejemplares utilizados para los procedimientos de conservación en el presente trabajo.

Nombre científico	Nombre común	Distribución
Platyxanthus orbigny	Cangrejo violáceo	Pto. Salaverry
Ucides occidentalis	Cangrejo del manglar	Tumbes
Romaleon setosus	Cangrejo peludo	Las Delicias
Grapsus grapsus	Cangrejo negro	Pto. Salaverry
Cancer porteri	Jaiba	Puerto de Salaverry

Cuadro 2. Lista de material biológico susceptible de ser naturalizados.

Nombre científico	Nombre común	Distribución
Romaleon setosum	Cangrejo peludo	Pacasmayo, La Libertad a Tacna

Cancer porteri Jaiba	Jaiba	A lo largo de la costa peruana
Platyxanthus orbigny	Cangrejo violáceo	A lo largo de la costa peruana
Homalaspis plana	Cangrejo camote	A lo largo de la costa peruana
Peloeus armatus	Cangrejo violáceo	Paita, Piura a Tacna
Menippe frontalis	Cangrejo Popeye	Tumbes a Paita, Piura
Calappa convexa	Cajeta bola	Tumbes
Platymera gaudichaudii	Cajeta paco	A lo largo de toda la costa peruana
Euphyllax robustus	Jaiba morada	Tumbes a Piura
Portunus asper	Jaiba áspera	Tumbes a Piura
Callinectes arcuatus	Jaiba cuata	Tumbes a Pacasmayo, La Libertad
Callicnetes toxotes	Jaiba gigante	Tumbes a Paita, Piura
Cardisoma crassum	Cangrejo sin boca	Tumbes a Sechura, Piura
Ucides occidentalis	Cangrejo del manglar	Tumbes a Sechura, Piura
Maiopsis panamensis	Cangrejo araña	Tumbes a Piura
Paralomis longipes	Centolla	Piura a Tacna

Cuadro 3. Material y equipo utilizado en el proceso de naturalización de crustáceos decápodos.

Materiales	Equipos	Soluciones
Alambre galvanizado #16	Estuche de disección	Alcohol 70%
Algodón industrial	Alicate de punta y corte	Formol
Cola sintética	Alicate de corte	Formalina
Pabilo	Martillo	Bórax
Bases provisionales de tecnopor	Pincel	Solución saturada de bórax
Bases definitivas de madera, vidrio o acrílico	Brocha ¾ "	Trementina
		Barniz transparente
		Aguarrás

PROCEDIMIENTO

Conservación de crustáceos decápodos

Preparación de crustáceos Reptantia (Cangrejos, jaibas)

El espécimen tipo a preparar Cangrejo violáceo (*Platyxanthus orbingyi*) Fig 4. Debe estar completo. Realizar la limpieza externa para retirar la arena, algas y adherencias calcareas; mediante el uso de un chorro suave de agua. Evitar retirar las vellosidades (que algunas especies poseen, por ejemplo *Cáncer cetosus*).

Al espécimen a procesar se le dará muerte levantando el caparazón que cubre el cefalotórax (esternito) facilitando así la limpieza Fig. 5. Proceder al eviscerado, si se trata de ejemplares medianos y grandes, con una pinza diente de ratón o con el descarnador preparado con alambre Nº 16 o 18 al que previamente se le ha expandido (aplanado) uno de los extremos en forma de espátula el cual doblado en ángulo recto se le da forma de cuchara que servirá para raspar las diversas estructuras musculares y viscerales contenidos en el interior del exoesqueleto del espécimen.

Retirar del caparazón la membrana pigmentaria (morada), restos del cerebro, estructuras internas de los apéndices oculares y bucales. En el esternito retirar las branquias plumosas y las partes blandas internas. Realizar esta tarea bajo un chorro suave de agua.

Extraídas las partes blandas (vísceras y músculos) contenidas entre las celdas internas del esternito continuar con la limpieza del abdomen que se encuentra ubicado debajo de la región ventral del esternito adherida al mismo. Separarla mediante el apoyo de un estilete que en el caso de los ejemplares machos la presentan en forma alargada (lanceolada) y las hembras la presentan de forma redondeada (lobulada).

En las hembras el abdomen puede estar separado del esternito, por la presencia de las masas de huevos sujeta a los pleópodos que son los apéndices locomotores modificados. Retirar tanto en los machos y hembras los pleópodos mediante corte con tijera. Si estos van a ser mostrados aplicarles formalina o solución saturada de bórax para su conservación.

Limpiar las quelas retirando las uñas (dácilo) que son móviles, por tracción de palanca hacia el lado opuesto de su movimiento natural (no lateralmente para evitar fracturar el propodio) y por la abertura proceder a extraer los músculos del primer artejo (propodio) y la siguiente que es el carpo. Seguidamente se realiza sucesivos cortes a las siguientes articulaciones correspondientes al carpo con el isquio y continuar la limpieza.

Realizar la limpieza del conducto intestinal por presión; si el espécimen es grande se realizara un corte longitudinal para limpiar el conducto y evitar así su descomposición. Si es pequeño hacer presión para evacuar el contenido intestinal.

Para limpiar los apéndices locomotores, en el caso de los cangrejos (los periópodos), proceder a cortar las membranas de las articulaciones dácilo – propodio y mero – isquio que le permiten la flexión de cada artejo a excepción de las laterales, sin llegar a desarticularlas. Por las aberturas realizadas, con el descarnador retirar toda la parte blanda que corresponde a los músculos. Enjuagar bajo un suave chorro de agua, dejar escurrir y orear para aplicar bórax en todo interior del exoesqueleto del cangrejo. Luego aplicar externamente trementina las veces que sea necesario para fijar los pigmentos que le dan el color a la cutícula de la estructura calcárea del exoesqueleto. Si fuera necesario aplicar nuevamente la trementina externamente.

El montaje se realiza con alambre galvanizado cuyo diámetro es proporcional al tamaño del espécimen que le permita tener estabilidad. En este caso el ejemplar es de tamaño mediano por lo que se utilizara alambre galvanizado Nº16 Fig. 6 y 7.

Para determinar el tamaño del alambre correspondiente a los periópodos, medir el más largo desde la uña hasta la base de su opuesto y cortar cuatro pares iguales. Para las quelas es necesario disponer de un alambre cuyo grosor sea en algún caso mayor que el utilizado para los periópodos, que sostenga el peso por el tamaño que estos presentan.

El alambre a utilizar será el correspondiente a la distancia de una quela a la otra con 2 a 3 cm adicionales. Fijar los alambres pasándolos a través de estos por la abertura dejada al retirar las uñas (dáctilos) y pasarlo por el esternito, quedando en forma de "U", doblar los extremos para evitar lastimarse. Luego servirán de base para colocar las uñas. En los periópodos pasar el alambre en cada uno de estos hasta la uña. De no ser así, quedaran sin estabilidad y no tendrán punto de apoyo uniforme al final del montaje. El extremo sobrante de cada uno de ellos se inmoviliza por torsión par por par, los que quedaran fijos en el interior del esternito.

Terminado de pasar los alambres, rellenar el esternito con algodón que servirá para una mayor consistencia y estabilidad. Rellenar el caparazón lo suficiente que permita colocar está en su posición natural, fijar con pegamento tanto en la base de relleno como en sus bordes internos. Sujetar luego con pabilo, para permitir una mejor adherencia. Al pasar el pabilo por el borde anterior (rostrum) del caparazón evitar deteriorar los pedúnculos oculares y apéndices bucales Fig. 8 y 9.

Quelas y periópodos se rellenan con algodón en cada uno de los artejos a través de las aberturas hechas en las articulaciones. Colocar las uñas desarticuladas de las quelas, para ello cortar el alambre en un tamaño que permita asegurarla en su posición, aplicando pegamento y luego fijarlo por presión entre los cóndilos articulares.

Acomodar el cangrejo sobre una base provisional sea esta de cartón o de tecnopore. Proceder a efectuar los dobleces necesarios a las quelas y los periópodos que permita presentar su posición correcta. La parte anterior o rostrum quedara más levantada que la posterior, presentando un cierto ángulo con su base, dependiendo de la especie trabajada.

Utilizando estilete (aguja) poner los ojos pedunculados en su posición natural, las antenas y otros apéndices ubicados en el rostro. Dejar secar en un ambiente ventilado y seco. En algunos casos reparar las articulaciones cubriendo o rellenando con parafina o cerámica en frío o plastilina según sea el caso, dándole forma y posición natural, evitando se formen deformaciones, aplicar nuevamente trementina y ventilar.

En algunos casos si fuera necesario restituir el color con acuarela o tempera. Para el acabado final pasar barniz transparente diluido en aguarras, para darle brillo tenue y facilitar el secado. Dejar secar completamente y luego ubicarlo en su base definitiva (madera, acrílico o vidrio).

Realizar todo el trabajo del armado en condiciones de humedad adecuados (sobre paño húmedo) que evite se seque las membranas de las articulaciones y se vuelvan frágiles y quebradizas, desprendiéndose los artejos al forzar su movimiento, haciendo difícil su manejo y armado.

Preparación de crustáceos Natantia (camarones y langostas)

Para preparar camarones y langostas se les dará muerte sumergiéndolos en agua dulce (potable) o en alcohol al 70%. Proceder a separar el cefalotórax del abdomen cortando la membrana pigmentaria que los une, eviscerar y descarnar retirando la masa muscular del abdomen que contiene el intestino.

Retirar y limpiar el abdomen utilizando una paleta de madera u objeto similar y desprender el músculo de la cutícula poco calcificada y más quitinizada, introduciéndola entre estos; luego con la pinza diente de ratón coger y retirarla en su totalidad. Limpiar el cefalotórax separando el caparazón del esternito, que facilita el eviscerado y descarnado. Tener cuidado al realizar la limpieza de las antenas, anténulas y apéndices bucales, para no desprenderlas de su base.

A continuación limpiar los apéndices locomotores como en los periópodos de los cangrejos. A toda la superficie externa aplicar varias veces trementina para fijar los pigmentos.

Para el armado y montaje se utiliza el alambre adecuado al espécimen a preparar. Según la especie, colocar alambre a las antenas, anténulas y los periópodos similar al caso de los cangrejos y fijar los alambres mediante torsión. En las quelas el armazón de alambre podrá ser de una sola pieza en forma de "U" que pasara por el esternito y los extremos por las aberturas que corresponden a las uñas móviles retiradas.

Si hubiera dificultad en colocar el alambre en la forma descrita, hacerlo en dos partes dividiendo el alambre. Los extremos internos fijarlos por torsión, teniendo cuidado de no desarticularlas. En el abdomen se introduce el alambre doblado en forma de "U" al que se le ha dado torsión de 2 a 3 vueltas, formando un pequeño ojal en su base que ingresara en el extremo distal de la cola para darle estabilidad a los apéndices caudales (telson). El sobrante en su extremo opuesto (anterior) ingresara en la cavidad del cefalotórax, a unir esta con el abdomen.

El relleno será de algodón, para el cefalotórax se prepara en dos partes, primero lo que corresponde a las antenas y anténulas; a continuación los apéndices bucales y parte del caparazón. Luego se procede a rellenar el esternito y la base de los periópodos, lo suficiente para que le de consistencia y estabilidad al espécimen.

El abdomen, si presenta armazón de alambre, durante el relleno tratar de hacer menos evidente en su conjunto por la semitransparencia de la cutícula del exoesqueleto.

En el montaje unir con pegamento el caparazón con el esternito y sujetar con pabilo para permitir una mejor adherencia; luego fijar y unir con pegamento también el cefalotórax con el abdomen. Las quelas y periópodos se rellenan con algodón en cada uno de sus artejos a través de las aberturas en las articulaciones. Colocar las uñas desarticuladas, cortando el alambre en un tamaño que permita asegurarla en su posición, aplicando pegamento y luego fijarlo por presión.

Para el acabado final, proceder como en el caso anterior de los cangrejos. Recordamos tener en cuenta que durante todo el proceso de trabajo el espécimen debe mantenerse húmedo.

Conservación de crustáceos pequeños

En este caso los especímenes a tratar son aquellos a los que no se les puede procesar con armazón de alambre por su tamaño y fragilidad. Se realiza la naturalización de los especímenes previamente al proceso de conservación, mediante la fijación de sus estructuras internas; esta se pueden realizar mediante: inmersión o inoculación.

Por inmersión

Realizar punción con estilete, aguja de costura o hipodérmica en cada membrana de articulación de los artejos de cada periópodo y de cada uña móvil; así como, hacia el interior del cefalotórax y la caja torácica (esternito). Sumergir luego el ejemplar en formalina (solución de

formol al 10%) o en solución saturada de bórax por espacio de 12 a 24 horas para luego retirarlos, dejar orear a la sombra en un ambiente ventilado. Ayudarse con el retiro de la humedad con un paño de tela o papel toalla. Proceder luego a aplicar aceite de trementina para fijar los pigmentos de la estructura calcárea Fig. 11 y 12.

Por inoculación

Mediante aplicación directa de la solución fijadora (formalina o sol. sat. de bórax), inyectando en cada membrana de la articulación de los artejos de cada periópodo y de cada uña móvil; así como, hacia el interior del cefalotórax y la caja torácica (esternito). Dejar reposar por 2 – 4 horas y luego proceder a aplicar trementina externamente Fig. 13.

Montaje

En ambos casos, a continuación se procede al montaje teniendo como base provisional tecnopor (poliestireno expandido - EPS) o ethaphoam (espuma de poliuretano). Utilizando trozos o fragmentos de estos como sustrato o soporte que serán la base para determinar posición y altura definitiva del espécimen.

Para el montaje de especímenes medianos y pequeños se realiza fijando el espécimen con alfileres o agujas (entomológicas o de costura) alrededor del cefalotórax o esternito para ubicar posición e inamovilidad, luego proceder a disponer en posición los periópodos fijando sus uñas en el mismo soporte con ligera presión y con apoyo de alfileres en posición natural en función a su hábito y hábitat del espécimen Fig. 14 al 19.

Dejar secar a la sombra en ambiente ventilado. Finalizar aplicando barniz transparente previamente diluido (volumen y medio de barniz por tres de aguarrás), dejar secar para luego fijarlo e la base definitiva (madera, vidrio, acrílico) Fig. 10 a y b. Ubicar la ficha sistemática correspondiente que facilite y permita la identificación y ubicación del espécimen dentro de la colección en exhibición.

Fijadores preservantes

Formalina

La formalina es una disolución de formaldehído en agua en una concentración que oscila entre el 37 y el 50%, que puede contener hasta un 15% de metanol. Se utiliza normalmente en esta disolución porque el formaldehído en condiciones normales es un gas. Utilizada en la fijación y conservación de piezas anatómicas por su capacidad de acción bactericida y fungicida (Alvares y Sánchez, 2012). Para preparar la formalina a un litro se toma un volumen de formol (formaldehído 37 – 40%) y se adiciona 9 volúmenes de agua destilada.

Solución saturada de bórax

Para la preparación de la solución saturada de bórax, utilizamos 60 gr. de bórax en polvo en un litro de agua tibia 60 – 70 °C; por cuanto, el bórax tiene la particularidad que se disuelve en mayor cantidad en agua caliente que en agua fría, pero parte de ella vuelve a su estado sólido (cristalizarse) al enfriarse la solución. Parte del bórax queda sin disolver en el fondo del depósito, quedando la solución saturada (Gutiérrez, 2013).

CONCLUSIONES

El bórax en polvo y/o la solución saturada de bórax actúa como preservante y conservante rápido y efectivo por tener propiedades antisépticas y emulsionantes evitando descomposición y deterioro de tejido y estructuras musculares.

El formaldehído es un buen fijador único que determina una moderada conservación de la estructura visceral y muscular.

El proceso de fijación se consigue a partir de las 24 - 36 horas, a temperatura promedio alta. Por este motivo la formalina es un fijador de elección para casos de emergencia en conservación de crustáceos.

El formol tiene la tendencia de acelerar la rigidez anatómica y endurecimiento de las membranas entre los artejos, que en muchos casos se vuelven quebradizos.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro agradecimiento a los estudiantes de Biología Pesquera de la Universidad Nacional de Trujillo Zoila López Tirado y Carlos Medina quienes durante el taller de taxidermia impartido colaboraron y apoyaron en las intervenciones del proceso de ejecución de conservación de los especímenes.

El presente trabajo se dedica a la memoria del maestro y amigo taxidermista Ismael Arévalo Benítes, quien nos instruyó en la etapa académica y profesional en el arte de la taxidermia a nuestro paso por la Universidad Nacional de Trujillo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, L. & J. Sánchez Calvo. 2012.** Formalina: características y mecanismos de control ante la exposición del personal en los servicios de anatomía patológica a nivel hospitalario. Revista médica de Costa Rica y Centroamérica. LXIX (602) 235-339, 2012
- Arevalo, I. (¿?).** Taxidermia. 78 pág.
- Carbajal, P. & J. Santamaría. 2018.** Guía ilustrada para reconocimiento de especies de cangrejos braquiuros y anomuros con valor comercial del Perú. Instituto del Mar del Perú – IMARPE. Área Funcional de Investigación en Biodiversidad (AFIB). Dirección General de Investigaciones de Recursos Demersales y Litorales (DGIRDL). 22 pág.
- Davie, O.** 1894. Methods in the art of taxidermy. Philadelphia.
- Diez, Y. & M. Soto-Borrero.** 2016. Catálogo de los crustáceos decápodos de la colección histórica del museo Charles Ramsden, Universidad de Oriente, Cuba. Ciencia en su PC, Nº3, julio-septiembre, 2016, p. 71-83.
- Gutiérrez, J.** 2013. Técnicas de conservación de especímenes animales: Naturalización y Taxidermia. Allpa Wasi Ediciones. Trujillo – Perú. 242 pág.
- Morganti, C.** 1952. Taxidermia. Entomología y Herbarios. Editorial Hobby. Buenos Aires. Argentina. 178 pág.
- Morganti, C.** 1970. Taxidermia. Entomología y Herbarios. Editorial Hobby. Buenos Aires. Argentina. 187 pág.
- Turgot, Etienne-Francois.** 1758. Sur la maniere et d'envoyer les diverses curiosités d'histoire naturelle. Mémoire instructif. 314 pág. Disponible en: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/43095#page/7/mode/1up>
- Winston, J.** 2007. Archives of a small planet: The significance of museum collections and museum-based research in invertebrate taxonomy. Zootaxa, 1668, 47-5

ANEXOS

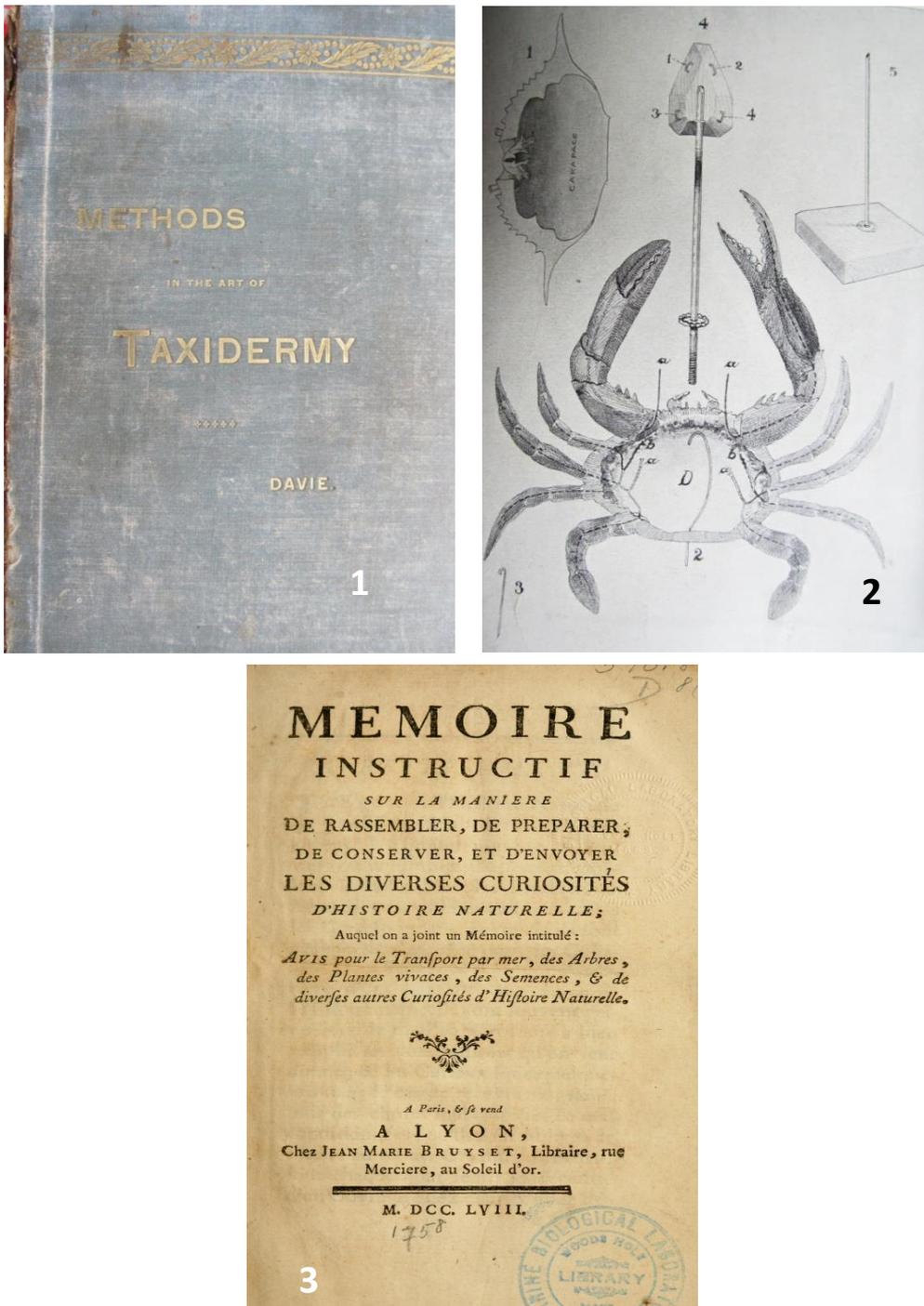


Fig. 1. Carátula del libro *Methods in the art of Taxidermy* de O. Davie, 1898. **Fig. 2.** Clásico armado y montaje de un crustáceo decápodo reptantia (Tomado de O. Davie, 1898). **Fig. 3.** Contra caratula del libro *Mémoire instructif sur la manière et d'envoyer les diverses curiosités d'histoire naturelle* Etienne-Francois Turgot, 1758.



Fig. 4. Espécimen tipo a naturalizar “cangrejo violáceo” *Platyxanthus orbingyi*. Fig. 5 Proceso de limpieza y eviscerado. Fig. 6 y 7 Montaje de estructura interna con alambre galvanizado #16. Fig. 8 y 9 Ubicación y pegamento o adherencia del cefalotórax al esternito mediante amarres con pabilo. Fig. 10 a y b Acabado final de dos crustáceos naturalizados “cangrejo violáceo” *Platyxanthus orbingyi* y “cangrejo de los manglares” *Ucides occidentalis*.



Fig. 11 y 12. Ejemplar mediano de cangrejo violáceo (*Platyxanthus orbigny*) a naturalizar mediante inmersión. **Fig. 13.** Naturalización por inoculación de preservantes (Formalina – Sol. Sat. de bórax). **Fig. 14 y 15.** Naturalización mediante montaje de especímenes de mediano tamaño.



Fig. 16 y 17. Proceso de naturalización de especímenes pequeños. **Fig. 18 y 19.** Especímenes naturalizados sobre base provisional.

