



MANUAL SOBRE CUIDADO DE MEDUSAS

(CNIDARIA/CTENOPHORA)

**CREADO POR EL
GRUPO ASESOR DE TAXÓN DE INVERTEBRADOS MARINOS DE
LA AZA®
EN ASOCIACIÓN CON
COMITÉ DE BIENESTAR ANIMAL DE LA AZA®**

Manual sobre cuidado de medusas

Publicado por la Asociación de Zoológicos y Acuarios en conjunto con el Comité de Bienestar Animal de la AZA.

Citación formal:

Grupo Asesor de Taxón de Invertebrados Marinos de la AZA 2013. Manual sobre cuidado de medusas (Cnidaria/Ctenophora). Asociación de Zoológicos y Acuarios, Silver Spring, MD.

Autores y contribuyentes relevantes:

Jerry Crow, Waikiki Aquarium
Michael Howard, Monterey Bay Aquarium
Vincent Levesque, Birch Aquarium/Museum at Scripps
Leslee Matsushige, Birch Aquarium/Museum at Scripps
Steve Spina, New England Aquarium
Mike Schaad, Cabrillo Marine Aquarium
Nancy Sowinski, Sunset Marine Labs
Chad Widmer, Monterey Bay Aquarium
Bruce Upton, Monterey Bay Aquarium

Editado por:

Mike Schaad, Cabrillo Marine Aquarium

Revisores:

Pete Mohan, Akron Zoo, AZA Aquatic Invertebrate TAG Chair
Mackenzie Neale, Vancouver Aquarium
Nancy Sowinski, Sunset Marine Labs
Chad Widmer, Monterey Bay Aquarium
Emma Rees (Cartwright), Weymouth Sealife Park
Dr. Poh Soon Chow, Oceanis World
Rebecca Helm, Brown University

AZA Staff Editors:

Maya Seamen, AZA ACM Intern
Candice Dorsey, Ph.D., Director, Animal Conservation

Crédito fotografía de portada:

Gary Florin

Ilustraciones:

Celeste Schaad

Exoneración de Responsabilidades: Este manual presenta una compilación de conocimientos provistos por reconocidos expertos en el área animal, basados en la ciencia, la práctica y la tecnología de la gestión animal actual. El manual ensambla los requerimientos básicos, las mejores prácticas, y las recomendaciones sobre cuidado animal, para maximizar la capacidad para el excelente cuidado y bienestar animal. Se debe considerar el manual como un trabajo en progreso, ya que las prácticas se encuentran en constante evolución debido a los avances en el conocimiento científico. El uso de información contenida en este manual debiera estar en completa conformidad con toda ley y regulación local, estatal y federal, relacionada con el cuidado de animales. Si bien algunas leyes y regulaciones gubernamentales pueden estar mencionadas en este manual, éstas no incluyen todo. Tampoco este manual busca servir como una herramienta de evaluación para aquellas agencias. Las recomendaciones incluidas no buscan ser dietas, tratamientos médicos, o procedimientos de gestión exclusivos, y además pueden requerir de adaptación a la hora de satisfacer las necesidades específicas de algunos ejemplares y circunstancias particulares de cada institución. Las entidades y medios comerciales identificados no están necesariamente promocionados por la AZA. Las afirmaciones presentadas a lo largo del cuerpo de este manual no representan los estándares de cuidado de la AZA, a menos que se especifique lo contrario en recuadros claramente señalados.

Translated by Jeremy Urrutia Bustamante, on behalf of the Latin American Association of Zoos and Aquariums (ALPZA). Translation reviewed and edited by Federico Argemi (Temaikèn Foundation) and Martín Zordan (ALPZA). Translated content has not been proofed or edited by the Association of Zoos and Aquariums (AZA). AZA is not responsible for errors in translation or for any potential changes in the content's meaning resulting from translation.

Traducido por Jeremy Urrutia Bustamante en nombre de la Asociación Latinoamericana de Zoológicos y Acuarios (ALPZA). Traducción revisada y editada por Federico Argemi (Fundación Temaikèn) y Martín Zordan (ALPZA). Los contenidos traducidos no han sido verificados, ni editados por la Asociación de Zoológicos y Acuarios (AZA). Por lo tanto, la Asociación de Zoológicos y Acuarios (AZA) no se hace responsable por posibles errores de traducción, o de cualquier cambio potencial en el significado de los contenidos, que puedan resultar de la traducción.

Tabla de Contenidos

Introducción	6
Clasificación taxonómica	6
Género, especie y estado de consevación	6
Información general	6
Capítulo 1. Medio ambiente	14
1.1 Temperatura y humedad	14
1.3 Calidad del agua y aire	15
1.4 Sonido y vibración	17
Capítulo 2. Diseño del habitat y contención	18
2.1 Espacio y complejidad	18
Capítulo 3. Transporte	22
3.1 Preparación	22
3.2 Protocolos	23
Capítulo 4. Ambiente Social	24
4.1 Estructura y tamaño del grupo	24
4.2 Influencia de otros y de congéneres	24
4.3 Introducciones y reintroducciones	24
Capítulo 5. Nutrición	25
5.1 Requerimientos nutricionales	25
5.2 Dietas	26
5.3 Evaluaciones nutricionales	27
Capítulo 6. Cuidado veterinario	28
6.1 Servicios veterinarios	28
6.2 Métodos de identificación	28
6.3 Recomendaciones para examinación de traslado y examen de diagnóstico	29
6.4 Cuarentena	29
6.5 Medicina preventiva	31
6.6 Captura, contención e inmovilización	32
6.7 Tratamiento de enfermedades, trastornos, lesiones y/o aislamiento	32
Capítulo 7. Reproducción	36
7.1 Fisiología reproductiva y comportamiento	36
7.2 Inseminación artificial	40
7.3 Preñez y parto	41
7.4 Instalaciones para parir	41
7.5 Crianza asistida	41
7.6 Contracepción	41
Capítulo 8. Manejo del comportamiento	42
8.1 Entrenamiento animal	42
8.2 Enriquecimiento ambiental	42
8.3 Interacciones entre el personal y los animales	43
8.4 Habilidades del personal y adiestramiento	43
Capítulo 9. Programas de presentaciones animales	44
9.1 Políticas sobre presentaciones con animales	44
9.2 Planes Institucionales sobre presentaciones con animales	44
9.3 Evaluación de programa de presentaciones con animales	45

Capítulo 10. Investigación	46
10.1 Metodologías reconocidas	46
10.2 Necesidades de investigación a futuro.....	46
Capítulo 11. Historia.....	48
11.1 Historia sobre exhibiciones de medusas en Japón, Estados Unidos y Europa.....	48
Referencias.....	51
Apéndice A: Estándares de acreditación por capítulo	58
Apéndice B: Políticas de adquisición y disposición.....	61
Apéndice C: Procedimientos de cuarentena recomendados	65
Apéndice D: Políticas sobre presentaciones con animales y Declaración de posición.....	67

Introducción

Preámbulo

Los estándares de acreditación de AZA, relevantes a los temas presentados en este manual, se encuentran destacados en cuadros de texto tal como este a lo largo del documento (Apéndice A).

Los estándares de acreditación de AZA continuamente están siendo ampliados. Se requiere a los empleados de las instituciones acreditadas por AZA tener conocimiento y cumplir con todos los estándares de acreditación de AZA, incluyendo aquellos que han sido recientemente agregados a la página web de la AZA (<http://www.aza.org>) los cuales pueden no estar incluidos en este manual.

Clasificación taxonómica

Tabla 1: Clasificación taxonómica de las medusas

Clasificación	Taxonomía	Información Adicional
Reino	Animalia	
Filum	Cnidaria Ctenophora	El término "medusa" se aplica para las especies comprendidas en estos filum <i>*En español, los ctenophora son denominados medusas peine</i>
Clase	Varios	
Orden	Varios	
Suborden	Varios	
Familia	Varios	
	Varios	

Género, especie y estado de consevación

Tabla 2. Género, especie e información

Filum	Especie	Nombre común	Estado en USA	Estado de la IUCN	Estado de la AZA
Cnidaria	Varios	Varios	Noespecificado	Ninguno	-
Ctenophora	Varios	Varios	No especificado	Ninguno	-

Información general

La información contenida en este Manual para Cuidado Animal (MCA) entrega una compilación de conocimiento sobre cuidado animal y manejo que ha sido obtenida de reconocidos expertos en la especie, incluyendo Grupos Asesores de Taxones de la AZA (TAGs por sus siglas en inglés), Programas de Planes de Supervivencia de Especies (SSPs por sus siglas en inglés), biólogos, veterinarios, nutricionistas, fisiólogos reproductivos, expertos en comportamiento e investigadores. Están basados en las ciencias, prácticas y tecnologías más actuales usadas en el cuidado y manejo de los animales y son recursos muy valiosos que mejoran el bienestar animal, brindando información sobre requerimientos básicos necesarios y las mejores prácticas conocidas para el cuidado ex situ de poblaciones de medusas. Este MCA es considerado un documento vivo, que es actualizado a medida que nueva información se encuentra disponible y cada cinco años como mínimo.

La información presentada busca únicamente la educación y entrenamiento de los empleados de zoológicos y acuarios de instituciones acreditadas por AZA. Las recomendaciones incluidas en este MCA no son exclusivas para manejos, dietas, tratamientos médicos o procedimientos, y podrían requerir adaptaciones para responder a las necesidades específicas de determinados animales y las circunstancias particulares en cada institución. Las afirmaciones presentadas a lo largo del cuerpo de los manuales que no representa los estándares de cuidado animal de la AZA, a menos que se especifique lo contrario en cuadros de texto claramente señalados.

Las instituciones acreditadas por AZA que se encargan del cuidado de medusas deben cumplir con todas las leyes y regulaciones de la vida silvestre, a nivel local, estatal y federal; los estándares de acreditación de la AZA que son más rigurosos que estas leyes y regulaciones deben cumplirse (Estándar de Acreditación de la AZA 1.1.1).

Estándar de Acreditación de la AZA

(1.1.1) La institución debe cumplir con todas las leyes y regulaciones de la vida silvestre pertinentes a nivel local, estatal y federal. Se entiende que, en ciertos casos, los estándares de acreditación de la AZA son más rigurosos que las leyes y regulaciones existentes. En estos casos se deben cumplir los estándares de la AZA.

El objetivo principal de este MCA es facilitar excelentes manejos y cuidados para medusas, los cuales garantizaran un bienestar mayor para medusas en instituciones acreditadas por la AZA. Finalmente, el éxito de nuestro manejo y cuidado de medusas permitirá a las instituciones acreditadas por AZA contribuir a la conservación de medusas y asegurar que estas estén en nuestro futuro para las próximas generaciones.

Taxonomía básica: La filogenia de más alto nivel del plancton gelatinoso fue adaptado en obras de Cairns et al. (2002), de Cornelius (1997), y Wrobel y Mills (1998). Hemos añadido algunos de los géneros comunes para cada grupo taxonómico para ayudar a reconocer las agrupaciones. La gran diversidad de este plancton gelatinoso es asombrosa, con una gran variedad de tamaños, formas y colores lo cuales hacen que el Dr. Seuss se sienta como en casa. Plancton gelatinoso es el nombre usado para describir un grupo de organismos nadadores activos y flotantes. Sus tejidos se componen de 95% o más de agua. Su tejido es suave, gelatinoso, y se dañan fácilmente cuando se manejan. La campana se utiliza normalmente para la propulsión y la mayoría de las especies (a excepción de los ctenóforos) tienen células urticantes para ayudar en la captura de sus presas.

Tabla 3. Descripción física de la especie dentro del Filum Cnidaria

Clase	Orden	Descripción
Hydrozoos	Anthomedusae (Anthoathecatae)	Medusas con una campana tan o más alto que ancho. Las gónadas se encuentran en el estómago o manubrio. Todos forman una etapa hidroide, en la que no están en una huevera (por ejemplo, <i>Polyorchis</i> sp., <i>Sarsia</i> sp.).
	Limnomedusae	Medusas que tienen forma de campana con gonadas, ya sea en el estómago o en los canales radiales. Todos forman una etapa hidroide, en la que no están en una huevera (por ejemplo, <i>Craspedacusta</i> sp., <i>Matias</i> sp, y <i>Olindias</i> sp.).
	Leptomedusae (Leptothecatae)	Medusas que por lo general tienen una campana tan o más ancho que alto. Las gónadas se encuentran en los canales radiales. Por lo general forman colonias hidroides y tienen una desarrollada huevera que produce medusas (por ejemplo, <i>Aequorea</i> sp., <i>Clitia</i> sp., <i>Eutonina</i> sp., y <i>Tima</i> sp.).
	Siphonophorae	Medusas polimórficas que pueden haber desarrollado una apariencia de cadena o flotadores (por ejemplo, <i>Physalis</i> sp.).
Cubozoos		Medusas con cuatro tentáculos, o en cuatro grupos de 2 a 15 + (por ejemplo, <i>Chironex</i> sp., <i>Carybdea</i> sp., <i>Tripedalia</i> sp.).
Escifozoos	Rhizostomeae	Medusas que carecen de tentáculos marginales y los brazos orales se unen en algún lugar a lo largo de su longitud, teniendo la boca como aberturas (por ejemplo, <i>Mastigias</i> sp., <i>Catostylus</i> sp., <i>Cassiopeia</i> sp., <i>Stomolophus</i> sp.).
	Semaeostomeae	Medusas con tentáculos en todo el margen de la campana. Con más de cuatro tentáculos y con los brazos orales bien desarrollados (por ejemplo, <i>Aurelia</i> sp., <i>Chrysaora</i> sp., <i>Cyanea</i> sp., <i>Pelagia</i> sp., y <i>Santeria</i> sp.).

Tabla 4. Descripción física de la especie dentro del Filum Ctenophora

Clase	Orden	Description
Tentaculados	Cydippida	Pelágico, cuerpo globular u ovoide, con tentáculos largos retractiles los cuales emergen de las vainas (por ejemplo, <i>Pleurobrachia</i> sp., <i>Hormiphora</i> sp.).
	Lobata	Pelágico; cuerpo comprimido con un par de lóbulos orales; tentáculos en general pequeños (por ejemplo, <i>Bolinopsis</i> sp., <i>Leucothea</i> sp., <i>Mnemiopsis</i> sp.).
Desnudos	Beroida	Pelágico; cuerpo cilíndrico, con forma de dedal o comprimido; ausencia de tentáculos y vainas (por ejemplo, <i>Beroe</i> sp.).

Identificación de la especie con el uso de morfología general: El género básico del plancton gelatinoso generalmente puede ser identificado, sin embargo, la identificación de la especie se puede dificultar debido a la existencia de descripciones poco detalladas y una constante falta de material para examinar alrededor del mundo. Como se señala en las investigaciones de Gershwin & Collins (2002) hay una constante falta en la estandarización de los caracteres morfológicos y muchas especies no son lo suficientemente descritas. El uso de caracteres morfológicos para identificar especies puede ser motivo de confusión, ya que no todos los miembros de un género son normalmente examinados para asegurarse de que las características descritas sean el diagnóstico. Como ejemplo, la medusa *Cassiopea* sp. se describió que provenía de Culion Bay, Filipinas como una especie distinta por el avistamiento de un espécimen en un grupo de *Polypoides Cassiopea* (Luz, 1914). Es muy importante examinar la variación de la población en caracteres antes de crear nuevas especies. Una gran variación en el color y la morfología básica dentro de una población de *Cassiopea* sp. fue encontrada en Hawái, por Holland et al en el año 2004. Para confundir aún más las descripciones de identificación de especies a menudo son incompletas y los especímenes tipo se encuentran normalmente en muy mal estado. Las especies descritas son comúnmente de ubicaciones geográficas remotas o aisladas o de especímenes con cambios inusuales de color. Esto dificulta el conseguir especímenes del sitio de descripción original para comparar con un espécimen actual (Dawson & Jacobs, 2001) y los especímenes pueden ser polimórficos (Bolton & Graham, 2004)

Gershwin y Collins (2002) volvieron a examinar la especie comúnmente aceptada *Colorata Pelagia* y encontraron caracteres morfológicos que se adaptaban mejor al género *Chrysaora*. Además, el trabajo de Freya Sommer en Monterey Bay Aquarium encontró que esta especie también tuvo una etapa scyphistoma que también es más indicativo de *Chrysaora* de *Pelagia* (Sommer, 1988). La combinación de estudios morfológicos y del historial de vida es esencial para ubicar las especies en los grupos taxonómicos correctos. Sin embargo, el usar solo caracteres morfológicos podría no revelar relaciones taxonómicas reales.

Identificación de especies con el uso de genética molecular: Cuando se examinan cuidadosamente puede haber muchas especies crípticas dentro de un género. Usando el género *Aurelia* como ejemplo, la cual parece ser una especie presente en todo el mundo; rápidamente se convirtió en un complejo de especies crípticas con al menos nueve especies diferentes (Dawson & Jacobs, 2001; Dawson et al., 2005) Las diferencias moleculares en las especies *Aurelia* mostraron una fuerte aislamiento reproductiva. Usando esta técnica y aplicando después la comparación morfológica incluso especies crípticas se puede separar (Dawson, 2003). Por lo tanto, los datos moleculares pueden ayudar en la evaluación de un determinado carácter(es) morfológico(s) (Knowlton, 2000).

La identificación de especies también se puede utilizar para definir el origen geográfico de una especie introducida o invasora. El género *Cassiopea* no se informó en Hawai durante un estudio de 1902 y fue documentado por primera vez entre 1941 y 1945 (Doty, 1961). Se pensaba que el tráfico de barcos militares transportaba la especie a Hawai. En Hawai, utilizando morfología macroscópica general de *Cassiopeia* se examinaron y se descubrió que son altamente polimórficas en un lugares determinados (Holland et al., 2004). Basado en el alto grado de polimorfismo de una sola especie fue llamada *Cassiopea andromeda*. Investigación Molecular reveló dos especies crípticas presentes que eran 20,3% genéticamente divergentes (Holland et al., 2004). En este caso dos especies introducidas entraron en Hawai por dos cuencas oceánicas diferentes una de Indo-Pacífico y otra del Atlántico occidental / Mar Rojo. La genética no sólo proporciona la identidad de la especie, sino que también proporciona información sobre la distribución original de la especie en el caso de que una especie invasora aparezca.

Lista de medusas exhibidas en acuarios y zoológicos públicos: La siguiente lista de medusas que están o han estado en exhibición es parte de los profesionales de acuarios y zoológicos públicos que se encuentran en el Directorio de Medusas mantenido por Mike Schaadt en el Cabrillo Marine Aquarium. Nota: la ortografía de los nombres científicos se basa en: Kramp, P. L. (1952). Synopsis of the medusae of the world. Y el Diario de la Asociación de Biología Marina del Reino Unido se, 40, 1-469.

Tabla 5. Especies dentro del filum Cnidaria encontradas en exhibición en zoológicos y acuarios.

Clase	Subclase	Orden	Especie	Nombre Común
Hydrozoos		Antoatecadas	<i>Bougainvillia</i> sp. <i>Catalema</i> sp. <i>Halimedusa typus</i> <i>Leuckartiara</i> sp. <i>Polyorchis penicillatus</i> <i>P. haplus</i> <i>Sarsia</i> sp. <i>Spirocodon saltator</i> <i>Turritopsis nutricula</i>	Mudflat jelly (en español "medusas de marisma" pero este nombre rara vez se usa)

	Leptomedusas	<i>Aequorea victoria</i> <i>Clytia gregaria</i> <i>Earleria purpurea</i> <i>Eirene viridula</i> <i>Eucheilota</i> sp. <i>Eutonina indicans</i> <i>Microcoma cellularia</i> <i>Ptychogena</i> spp. <i>Tima formosa</i>	Gelatina Cristal
	Limnomedusae	<i>Craspedacusta sowerbii</i> <i>Maeotias inexpectata</i> <i>Olindias formosa</i>	Medusa de agua dulce Medusa Sombrero de Flor
	Sifonóforos	<i>Physalia physalis</i>	Fragata Portuguesa
Cubozoos		<i>Carukia barnesi</i> <i>Carybdea alata</i> <i>C. marsupialis</i> <i>Chironex fleckeri</i> <i>Tripedalia cystophora</i>	Medusa de Caja Medusa de Caja Medusa de Caja Avispa de Mar Medusa de Caja
Escifozoos	Rizóstomos	<i>Cassiopea xamachana</i> <i>C. andromeda</i> <i>C. frondosa</i> <i>Catostylus mosaicus</i> <i>Cotylorhiza tuberculata</i> <i>Drymonema dalmatinum</i> <i>Mastigias papua</i> <i>Netrostoma setouchianum</i> <i>Phyllorhiza punctata</i> <i>Pseudorhiza haeckeli</i> <i>Rhizostoma pulmo</i> <i>Stomolophus meleagris</i> <i>Cephea cephea</i>	Medusa Invertida Medusa Invertida Medusa Invertida Medus Mosaico Medusa de Puntos Blancos Medusa Bola de Cañon Medusa Corona
	Semaeostomae	<i>Aurelia aurita</i> <i>A. labiata</i> <i>Chrysaora fuscescens</i> <i>C. quinquecirrha</i> <i>C. colorata</i> <i>C. melanaster</i> <i>C. achlyos</i> <i>Cyanea capillata</i> <i>Pelagia noctiluca</i> <i>Phacellophora camtschatica</i> <i>Sanderia malayensis</i>	Medusa Luna Medusa Luna Ortiga del Pacifico Ortiga de Mar Medusa de Rayas Moradas Medusa Marrón Medusa Negra Medusa Melena de León Medusa Luminiscente Medusa Yema de Huevo

Tabla 6. Especies dentro del filum Ctenophora encontradas en exhibición en zoológicos y acuarios.

Clase	Orden	Especie	Nombre común
Tentaculados	Cydippida	<i>Hormiphora</i>	Grosella Espinosa de Mar
		<i>Pleurobrachia bachei</i>	
	Lobata	<i>Bolinopsis mikado</i>	
		<i>B. infundibulum</i>	
		<i>Leucothea pulchra</i>	Nogal de Mar
Desnudos	Beroida	<i>Mnemiopsis leidyi</i>	
		<i>M. mccradyi</i>	
		<i>Beroe cucumis</i>	
		<i>Beroe forskali</i>	
		<i>B. ovata</i>	

Medusas, Medusas de Mar y Zooplancton Gelatinoso: Los acuarios y zoológicos difieren en su terminología para referirse a las medusas que muestran a sus visitantes. Algunos las llaman Medusas de Mar, mientras otros usan sus nombres comunes o simplemente medusas. Aquellos que insisten que medusas de mar es un nombre más preciso, apuntan al hecho de que las medusas no son peces. Es derecho de cada uno de los acuarios o zoológicos el elegir el nombre común que mejor se adapte con su misión educacional. Además, debido a que este manual de cuidados incluye a los ctenóforos, las cuales no se encuentran en el mismo filum que las medusas, se les puede aplicar un nombre científicamente más preciso que sería “zooplancton gelatinoso” en el cual se incluirían muchos otros grupos como los pterópodos, los moluscos heterópodos y los sálpidos. Cuando en este manual usamos las palabras medusas, gelatinas o gelatinas de mar nos referimos a las medusas pertenecientes al filum Cnidaria. Cuando incluimos miembros de los filum Mollusca, Ctenophora y Chordata junto con el filum Cnidaria, usamos el término “zooplancton gelatinoso”

Cnidaria: Las medusas Cnidaria más comunes y casi todas las que se encuentran en exhibidas en acuarios públicos, muestran dos etapas morfológicas. La medusa pelágica es la más común. La etapa de pólipo sésil pasa inadvertida, pero es esta etapa de la vida la que hace posible y práctica la cultura y la propagación de las medusas que exhiben los acuarios.

En la etapa sésil suele ser pequeño (de 1 a 2 mm de alto) y por lo general son coloniales. No hay reproducción sexual en esta etapa. Los pólipos sésiles se pueden propagarse asexualmente para crear otros pólipos, o pueden crear a la medusa pelágica con otro proceso asexual llamado estrobilación. Las medusas nadan libremente y son solitarias. Algunas medusas se vuelven notablemente grandes, sin embargo, algunas especie de hidrozoo (hidromedusas) pueden ser algo pequeñas (de 1 a 2 mm). Con algunas excepciones, las medusas tienen ambos sexos (cada medusa es macho y hembra a la vez). En la mayoría de los casos las medusas se pueden reproducir sexualmente, y en la mayoría de las especies, el óvulo fertilizado da paso un nuevo pólipo sésil. Por ejemplo, una excepción para esto sería la especie *Aequorea* con medusas que se reproducen asexualmente a través de fisión. Hay especies en las que el óvulo fertilizado se desarrolla directamente en otra medusa, ya sea exclusivamente (*Pelagia noctiluca*) o rara vez (*Aurelia aurita*) (Arai, 1997).

Fase Medusoide (ir a capítulo 7, figura 4 para ver ilustración)

Hidromedusas y Escifomedusas - ordenes Anthomedusae, Leptomedusae, Semaestomeae y Rhizostomeae: La mayoría de las medusas nos recuerda a una campana o un paraguas debido a sus formas. La parte superior convexa de una campana es similar a la umbrela, la cual está al lado aboral, ya que está opuesto a la boca. La parte inferior de la campana es cóncava como la subumbrela y corresponde al lado oral, que corresponde a donde está ubicada su boca. La campana consiste principalmente de *mesoglea* (una matriz de gelatina la cual puede tener o no células en su interior), músculos y fibras nerviosas, las cuales sirven de punto de unión para estructuras digestivas y productivas. La campana juega un rol importante cuando se trata de su movimiento, y generalmente representa un gran porcentaje del volumen total del animal. (Arai, 1997). El *velo* es un tejido muscular delgado, que nace del margen interno de la campana, el cual está presente solo en los hidrozoo y sirve como característica clave para distinguir entre las clases (Wrobel & Mills, 1998). Los cubozoo tienen una estructura análoga (no homóloga), la cual es llamada velarium.

Se pueden encontrar estructuras adicionales a través de los márgenes de la campana. Presenta tentáculos (marginales, urticantes o de pezca), exceptuando los rizóstomos. Los tentáculos sirven principalmente para la captura de sus presas y para defenderse de depredadores. Por lo general, estas albergan las más grandes proporciones de células urticantes (ejemplo: nematocistos), ya que usan una gran cantidad de toxinas (Lotan et al., 1995). Las células urticantes se activan debido al estímulo del cnidocilio o por algunas señales químicas (Burnett & Clayton, 1986; Brusca, 1990; Arai, 1997). La ropalia (órganos sensitivos que solo se encuentran en los escifozoo) se encuentran con regulares intervalos a

lo largo de la campana. La ropalia alberga grandes niveles de receptores sensoriales. Las medusas son estructuras complejas que pueden presentar sensibilidad a la luz, la gravedad, al contacto y a los químicos (Arai, 1997). Los intervalos de la ropalia son conocidos como lóbulos o solapas.

Las medusas escifozoos capturan sus presas usando sus tentáculos marginales y brazos orales (los largos tejidos que surgen de la boca en el lado oral de la campana). Una vez que la presa es capturada, el alimento es transferido a las bolsas estomacales (generalmente tienen cuatro de estas). En algunas especies, la digestión empieza en los brazos orales, pero la gran parte del proceso ocurre en las bolsas estomacales (Arai, 1997).

Los hidrozooos carecen de bolsas estomacales separadas y de brazos orales. Por su parte, estos tienen la boca ubicada al final de una estructura llamada manubrio, la cual cumple la función de cavidad oral. La boca permanece muy activa durante la alimentación y la captura de presas con sus tentáculos marginales. Los escifozoos también tienen manubrio. Muchos escifozoos e hidrozooos también tienen canales radiales, los cuales están asociados al sistema gastrovascular y algunos tienen un canal marginal. Las gónadas están presentes en especímenes adultos. En los escifozoos, los tejidos gonadales surgen de la gastrodermis. La mayoría de los escifozoos e hidrozooos son dioicos (ejemplo: ambos sexos)

Fase Polipoide (ir a capítulo 7, figura 2 para ver ilustración)

(Hidromedusa – ordenes Anthomedusae, Leptomedusae): Los pólipos de los hidrozooos o hidropólipos se unen a un sustrato. La estructura de anclaje es llamada hidrorriza.

El tallo o estructura con forma de rama se llama hidrocaule. Muchos tipos de pólipos pueden surgir de un hidrocaule, incluyendo a los hidrantes y gastrozoides (para la alimentación), los gonozoides (para la reproducción), y los dactiloides (para defenderse). Los dactilozoides están fuertemente armados con cnidocitos y generalmente están cerca de los gastrozoides para ayudarlos a capturar sus presas (Brusca, 1990). Según Richard Brusca, los gonozoides de los capullos de medusa son llamados gonóforos, los cuales pueden ser liberados o retenidos.

(Escifomedusa ---ordenes Semaestomeae, Rhizostomeae): Los pólipos escifozoos, scyphistomae, tienen un parecido con sus primas, las anemonas de mar, pertenecientes a la clase de los antozoos. Se adhieren a un sustrato adecuado con una base o ventosa llamada disco pedal. El caliz incluye un disco oral con una boca en el centro, además de un anillo con hasta 24 tentáculos (Arai, 1997). La rama puede ser cilíndrica como ocurre con gran parte de la especie *Chrysaora*, o bien, estirado como muchos rizóstomos. Estolones pueden estar presentes, los cuales se extienden longitudinalmente desde el tallo para dar lugar a nuevos pólipos o ayudar en el movimiento. Los escifistomas de algunas especies producen podocitos, de los cuales nacen nuevos escifistomas. En tales casos, el pólipo matriz encapsula material de quitina que permanece latente hasta que desencadena el "florecimiento" de un nuevo pólipo.

Ctenóforos: Los ctenóforos tienen cuerpos gelatinosos y transparentes que tiene ocho filas de placas ciliadas que irradian desde la superficie aboral hasta la oral que usan para moverse. (Estos son los animales de mayor tamaño que usan cilios para moverse) Sus cuerpos son redondos, rectangulares e incluso comprimidos con dos lóbulos.

Ctenóforo Lobata: Los ctenóforos tienen tentáculos pequeños y cuerpos comprimidos con dos lóbulos largos ubicados en el borde del lado de la superficie oral (ejemplo: *Mnemiopsis*, *Bolinopsis*)

Ctenóforos cidípidos: Los ctenóforos cidípidos son cuerpos sólidos con forma esférica u ovoide con un par de largos tentáculos retractiles que surgen de las vainas en lados opuestos de su cuerpo. Los tentáculos tienen pequeñas divisiones llamadas Tentillum. La boca se encuentra en un extremo. Las presas son capturadas en los tentáculos con la ayuda de las células pegajosas llamadas coloblastos, y luego son transferidas a la boca a medida se sumerge en el agua. El descenso se llama "La exhibición de Verónica", ya que esta recuerda a un matador agitando su capa en una plaza de toros. (ejemplo: *Pleurobrachia*, *Hormiphora*)

Ctenóforo Beroida: Estos tienen forma rectangular y plano por los lados. No tienen tentáculos. Su gran boca se encuentra en un extremo. Sus presas son únicamente ctenóforos tentaculados (ejemplo: *Pleurobrachia*)

Terminología

- Campana: El cuerpo con forma de paraguas de las medusas.
- Coloblastos: Células adhesivas que se encuentran solamente en los tentáculos de los ctenóforos.
- Cnidarios: Filum que contiene organismos (diploblástica) que posee nematocistos (células urticantes) que se encuentran alrededor de la boca central.
- Ctenóforos: Filum que contiene organismos que poseen coloblastos y peines. También conocidas como medusas peine o grosella espinosa de mar
- Cubozoos: Una clase de cnidarios que tienen forma de caja.

- **Dactilozoides:** Un pólipo especializado en una colonia hidroide que proporciona defensa para la colonia.
- **Dioico:** Cada medusa tiene órganos sexuales ya sea femeninos o masculinos (también conocido como gonocoristas)
- **Éfira:** Primera etapa de la medusa donde es un pequeño nadador libre destinado a crecer y madurar para convertirse en una medusa adulta.
- **Exumbrela:** Superficie aboral de la campana de una medusa.
- **Gastrozoides:** Pólipos de alimentación especializados presentes en colonias hidroides que comparten su alimento con el resto de la colonia (también conocidos como hidrantes)
- **Gonozoides:** Pólipo que produce medusas en una colonia hidroide (también conocido como gonangio)
- **Bucle de Hartford:** Un sistema de tuberías que actúa como un dispositivo de seguridad para evitar que el agua drene fuera de un acuario si se produce una fuga en la tubería de retorno. Además mantiene el nivel del agua en tanques remotos.
- **Hidrocaule:** Tallo erguido en una colonia hidroide.
- **Hidromedusas:** Clase de cnidarios que a diferencia de los escifozoos, son más pequeños y tienen un velo en el borde de la campana. El velo es muy importante para su movimiento. Medusas pertenecientes a la clase hidrozoa.
- **Hidrorriza:** Estructura presente en una colonia hidroide, la cual es similar a una raíz.
- **Hidrozoos:** • Una clase de cnidarios en el que la mayoría de los miembros tienen pólipos dispuestos en colonias que se componen de diferentes pólipos con diferentes funciones.
- **Manubrio:** Una extensión de la boca de las medusas, lugar donde surgen los brazos orales.
- **Medusa:** Fase planctónica de la mayoría de las jaleas, la que es responsable de la reproducción sexual.
- **Mesoglea:** Sustancia traslúcida similar a una jalea que se encuentra en medio de dos capas de células epiteliales en los cuerpos de cnidarios. La mesoglea constituye la campana de una medusa y está compuesta principalmente de agua. Existen células presentes en escifozoos, las cuales se pueden mover a través de la mesoglea. Los hidrozoos no tienen células vivas en la mesoglea.
- **Monoico:** Medusas que tienen órganos sexuales masculinos y femeninos a la vez.
- **Nematocistos/cnidocistos/cnidarios/células urticantes:** Células especializadas que cuando son estimuladas disparan un pequeño dardo tipo arpón dentro del tejido de su presa o depredador.
- **Ocelli:** Órganos foto sensibles que se encuentra dentro de la ropalia.
- **Brazos orales:** También conocidos como brazos bocales. Extensión del manubrio (boca) presente en medusas.
- **Fitoplancton:** Plancton fotosintetizante (principalmente unicelular) que se encuentra a la deriva en océanos.
- **Sistema Kreisel:** Un nombre acuñado por el científico alemán W. Greve en la década de 1960, y más tarde refinado por Bill Hamner de UCLA en la década de 1990, para describir un tipo de acuario con corrientes circulares suaves diseñado para simular una columna de agua para los organismos planctónicos. Muchas adaptaciones al diseño original han resultado en pseudokreisels (los que no tienen flujo laminar para la entrada de agua) y kreisels elásticos (más anchos que altos)
- **Larva plánula:** Lo que se desarrolla a partir de un huevo fertilizado. Forma larval en cnidarios.
- **Podocitos:** Una pequeña estructura redonda y aplanada que crece en la base de algunos pólipos escifozoos. Estos tienen la capacidad de crecer y convertirse en un pólipo cuando las condiciones son correctas. Los podocitos pueden permanecer latentes durante meses e incluso años.
- **Pólipo:** Nombre común para la fase asexual sésil de los hidrozoos, escifozoos y cubozoos.
- **Ropalia:** Se encuentra incrustada en los lóbulos de las éfiras y en el borde de la campana en medusas adultas. La ropalia tiene dos órganos sensitivos (ocelli para la recepción de la luz y estatocisto para la recepción de la gravedad).
- **Escifistoma:** El nombre científico para la fase pólipo de la mayoría de las medusas.
- **Escifomedusas:** Clase de cnidarios que suelen tener una fase planctónica más larga que las medusas hidrozoos y carecen de velo al borde de la campana.
- **Escifozoos:** Clase de cnidarios donde los pólipos tienden a ser solitarios. Estas medusas suelen tener brazos orales y gónadas dispuestas en forma de trébol bajo la campana.

- Estatocisto: Estructura sensible a la gravedad que se encuentra dentro de la ropalia.
- Estrobilación: Una forma de reproducción asexual que se encuentra en escifozoos comenzando con la segmentación del pólipo y terminando con una éfira.
- Subumbrela: Superficie oral de la campana de una medusa.
- Tentilla: Pequeñas extensiones que surgen de los tentáculos de los ctenóforos, las cuales tienen células adhesivas (coloblastos).
- Velo: Estructura presente en medusas hidrozoo que se asemeja mucho a una repisa sujeta al borde de la campana.
- Zooplancton: Animales que están a la deriva en corrientes oceánicas. La mayoría tienen la capacidad de moverse por sí solos en un pequeño espacio, pero son arrastrados junto con las corrientes oceánicas.

Capítulo 1. Medio ambiente

1.1 Temperatura y humedad

Las colecciones de animales dentro de las instituciones acreditadas por la AZA deben estar protegidas ante clima perjudicial para su salud (Estándar de acreditación de la AZA). Animales que no están acostumbrados a climas helados o húmedos se les debe proveer de recintos con calefacción y una pileta con agua. Del mismo modo, se debe dar protección frente al agua y climas excesivamente helados a los animales que viven normalmente en climas y aguas más cálidas.

Debido a que diferentes sistemas son vistos en este capítulo, se abordarán algunas de las variables más importantes asociadas con la crianza de medusas. No se puede cubrir cada especie ni cada calidad del agua. Este capítulo tiene la intención de ayudar a acuaristas experimentados para entender algunos de los problemas exclusivos cuando se configura la exhibición de una medusa.

Variaciones en especies y requerimientos para su exhibición permiten el uso de un gran rango de temperaturas aceptables. Widmer en 2008, les proporcionó un agua a 21° C (69.8 °F) consiguiendo el rango de crecimiento para la éfira *Aurelia aurita*. Esta temperatura podría ser requerida para la una gran exhibición de medusas luna o bien, para alimentar a otras medusas. Con temperaturas más bajas se consiguen medusas adultas más sanas que pueden vivir por mucho más tiempo. Para una *Aurelia labiata*, un clima entre 15 y 16° C (55.4–60.8 °F) permitirá a las medusas vivir hasta un año o más con muchas menos deformidades debido a estrés por el calor o rápido crecimiento. La temperatura para temperar medusas puede estar entre 10 y 20° C (50–68 °F). Algunas especies son capaces de tolerar un rango incluso mayor, pero dada la naturaleza delicada de las medusas, un agua más fría normalmente da mejores resultados. Por otra parte, las medusas tropicales suelen tener más problemas lidiando con agua muy helada que con agua muy caliente. La mayoría de las especies tropicales (*Mastigias*, *Catostylus*) se desarrolla bien entre los 22 y 28°C (71,6-82,4°F) Las medusas de agua helada (ejemplo: *Chrysaora colorata*, *Phacellophora camtschatica*) son mucho más difíciles de mantener (la mayoría se alimenta de otras medusas y una temperatura más baja en el agua requiere de enfriadores).

Las instituciones de la AZA que tienen exhibiciones que dependen del control climático deben tener sistemas de soporte de vida críticos para su colección animal, además de sistemas de respaldo de emergencia disponibles, mientras que todo el equipo mecánico debe ser incluido en un programa documentado de mantenimiento preventivo. Se debe contar con un equipamiento especial bajo un contrato de mantenimiento de registros o se debe indicar que los miembros del personal están capacitados para llevar a cabo el mantenimiento especificado (Estándar de Acreditación de la AZA 10.2.1).

Para medusas de agua fría (aproximadamente 15°C [59°F] o más fría) se requiere de un enfriador. Para las medusas tropicales, se podría necesitar un calentador del agua, para así poder mantener el agua a 2 o 3 grados de la temperatura deseada. En ambos casos, se necesita de electricidad y debería haber un generador de respaldo para asegurarse de que los enfriadores y calentadores puedan mantener la temperatura del agua. Además debería haber un sistema de alarmas el cual avise a miembros experimentados del equipo en caso de que el agua baje o suba más de 2 o 3 grados.

1.2 Iluminación

El espectro, intensidad y duración de la luz necesita de especial atención para el cuidado de animales en zoológicos y acuarios acreditados por la AZA.

La iluminación es una manera fácil de mejorar la apariencia de una pantalla y permitir a los visitantes una mejor vista de un animal casi transparente. Las opciones para la iluminación de la jalea pueden incluir luces estándar fuera de inundación, luces de pista (tanto las bombillas estándar y de alta intensidad), las luces del acuario, tales como fluorescentes compactas, halogenuros metálicos, de fibra óptica, o luces LED. Cada una de estas tiene pros y contras, excepto en el caso de las medusas tropicales con zooxantelas fotosintéticas como comensales en su tejido. Esta elección se debe basar en los costos y las preferencias estéticas.

La luz blanca estándar está bien para medusas luna o medusas de color más oscuro, pero experimentar con luces de colores y geles debería dar como resultado la elección correcta para cada aplicación. Cuando las medusas luna son alumbradas con luces azules, da la impresión a la gente de que están en el océano con ellos. El uso de luces rojas les da

Estándar de Acreditación de la AZA

(1.5.7) Los animales de la colección deben estar protegidos de condiciones ambientales perjudiciales para su salud.

Estándar de Acreditación de la AZA

(10.2.1) Los sistemas de soporte de vida críticos para la colección de animales, incluyendo pero no limitados a plomería, calefacción, refrigeración, ventilación y filtración deben ser equipados con un mecanismo de alarma y ante emergencias deben haber sistemas de respaldo disponibles.

Todos los equipos mecánicos deben estar dentro de un programa de mantenimiento preventivo y éstos deberán ser documentados mediante un sistema de registro. El equipo especial debe ser mantenido bajo un acuerdo de mantenimiento, o los registros de formación deben indicar que los empleados están capacitados para realizar un mantenimiento específico.

una apariencia ominosa. Animales como los ctenóforos muestran intensas luces en los cilios del peine. Si el tanque es largo y angosto, trata cambiando la luz de un color a otro. Use su imaginación.

La luz puede ser de ayuda para esconder las pantallas, murallas y la parte alta del tanque, de manera que la atención de los visitantes permanezca en las medusas. Esto se puede conseguir con focos que redirijan la luz. Este tipo de artefactos también eliminan el brillo en las ventanas.

Con las pocas medusas que albergan zooxantelas en sus tejidos, la iluminación se convierte en un problema de crianza. Incluso cuando las medusas se mueven dentro del tanque, parecen corales. El espectro de luz que se usa debe contener cantidades significativas de luz en las longitudes de onda entre 400-500 micras. Además, es importante que tengan un fotoperiodo de entre 10 y 14 horas. Si se usan luces mixtas, las más intensas (similar a la luz de los corales) deberían tener un fotoperiodo más corto, cercano a la mitad del mencionado anteriormente. Si el personal está más familiarizado con la "temperatura del color del bulbo", expresada en grados Kelvin (K), una mezcla de bombillas de luz en el rango de 5,000-6,500 ° K, y al menos uno azul en el rango de 10.000-20.000 ° K, mantendrá a las zooxantelas felices y las medusas saludables mientras que el tanque muestra una tonalidad atractiva.

Aunque las medusas tropicales pueden lidiar con aguas muy cálidas, una iluminación fuerte puede calentar rápidamente el agua, llegando a niveles peligrosos, especialmente en pequeños sistemas cerrados de volumen. El poner las luces antes de colocar las medusas en el tanque ayudará a los cuidadores a medir cuánto calor se añade al tanque. Recuerde, si el sistema de agua se detiene, apague las luces de alta intensidad para evitar el sobrecalentamiento de las medusas.

1.3 Calidad del agua y aire

Los zoológicos y acuarios acreditados por AZA deben tener un programa de monitoreo de la calidad del agua para la colección de animales marinos, además de un registro escrito que debe documentar los resultados del monitoreo de la calidad del agua a largo plazo y los químicos que fueron agregados (Estándar de Acreditación de la AZA 1.5.9). El monitoreo de los parámetros seleccionados de calidad del agua confirman la correcta operación de la filtración y desinfección del suministro de agua disponible para la colección. Adicionalmente, la buena calidad del agua mejora los programas de salud animal establecidos para las colecciones de animales marinos.

Estándar de Acreditación de la AZA

(1.5.9) La institución debe tener un programa habitual que monitoree la calidad de agua para las colecciones de peces, pinnípedos, cetáceos y otros animales acuáticos. Se debe llevar un registro escrito para documentar los resultados de la calidad del agua a largo plazo y los químicos agregados.

Debido a que las medusas son plancton, sus necesidades son diferentes a las de los peces. El caudal que se usa es de suma importancia en la mayoría de las especies de jaleas, por lo que se requieren tanques especialmente diseñados para alojarlas. Sin suficiente caudal, las medusas pueden irse a las mallas de drenaje o asentarse en el fondo. El cuerpo blando de una medusa podría destruirse (o aplastarse contra una pared) si una bomba rocía directamente a una medusa. Para evitar que esto suceda, se puede usar lo que se conoce como "flujo laminar". Esto distribuye el caudal a una línea delgada a través de todo un plano del tanque. El flujo laminar se puede lograr mediante el uso de una barra de rocío o ranuras de corte a través de un divisor en el tanque. Mediante la creación de este flujo laminar sobre una malla de drenaje, las medusas son empujadas hacia afuera de la malla y se crea una corriente direccional. Las especies que se encuentren en la parte inferior la mayor parte del tiempo se pueden mantener en tanques convencionales, pero el flujo de agua de entrada deben entrar en el tanque de una manera tal como para empujar los animales fuera de la malla de drenaje. Es difícil cuantificar qué tan fuerte una velocidad de flujo debe ser hasta que el tanque tiene agua en ella. Los flujos de agua varían con el diseño y el tamaño del tanque, pero siempre debe ser tal que empuje a las medusas junto con el flujo y no hacerlas girar en este. Tanto la eversión y calambre pueden ser un efecto secundario de un flujo demasiado grande. La desnutrición también puede ocurrir cuando el caudal es extremo. Las medusas son incapaces de alimentarse adecuadamente cuando el flujo es demasiado fuerte. Aprender a juzgar los flujos de agua es una de las habilidades más difíciles de dominar y tiene que ser comprobada para cada una de las especies. El lograr un flujo equilibrado depende del diseño del tanque, la especie, la edad y la aptitud relativa de la especie. Por ejemplo, una vez que el personal ha logrado un flujo adecuado para medusas luna, todo el proceso tiene que ser hecho de nuevo para aprender cómo juzgar el flujo correcto para las medusas melena de un león, las cuales tienen 0,6 mts de brazos orales y casi un metro (0,91 mts) de tentáculos. Lo mejor es introducir las medusas en un nuevo sistema sin flujo en absoluto y luego girar gradualmente el flujo tanto como sea necesario para dar a la especie con la que se está trabajando el flujo adecuado. La observación de especímenes silvestres ayudará a aprender lo que es adecuado. Medusas de diferentes tamaños requerirán diferentes flujos. Esta es la razón para mantener juntas a las medusas de similar tamaño tanto las que se encuentran en exhibición como las que no están exhibidas.

Sistemas abiertos versus sistemas cerrados: Cuando se habla de sistemas de soporte de vida, la mayoría de los acuarios definen "sistemas abiertos" como sistemas en que el agua está continuamente siendo renovada, esta agua es de una fuente constante como el océano. Los sistemas abiertos normalmente contienen todos los nutrientes necesarios

que se encuentran en la naturaleza, pero pueden contener contaminación no deseada que se encuentra en un ecosistema inapropiado para los animales que se alojan en este. Ningún verdadero "sistema cerrado" existe ya que siempre el agua siempre tendrá que ser renovada debido a la evaporación o para mantener la calidad del agua. Por estas razones, los sistemas cerrados se pueden definir como acuarios que reciclan agua y reciben un suministro limitado de agua nueva, según sea necesario. Ambos sistemas (abiertos y cerrados) pueden ser utilizados para las medusas, pero ambos requieren una comprensión de los beneficios y las limitaciones de cada sistema.

Los sistemas abiertos proporcionan muchas ventajas para la mayoría de los acuarios debido a la calidad del agua que normalmente es muy consistente en grandes masas de agua, pero uno debe ser consciente de los posibles problemas que pueden surgir de la utilización de agua de mar natural variable. Debido a que solo un par de especies de medusas se encuentran en agua de mar, el asegurarse de que la salinidad del agua de entrada coincida con la salinidad del agua del tanque; esto, se puede lograr con un depósito donde la salinidad se pueda comprobar, y agua salada o dulce se puede añadir según sea necesario. Las medusas pueden lidiar con cambios pequeños y lentos en lo que a salinidad respecta, pero debido a que la densidad en las medusas depende de la temperatura y la salinidad del agua a la que están expuestos, cambios rápidos podrían causar problemas. Es mejor si la temperatura y salinidad de la zona en la que cada especie se encuentra es lo más cercano posible a la de su hábitat.

Cuando se utiliza el agua del océano, el flujo traerá animales tales como hidrozooos, copépodos, y anfípodos. También las mismas medusas a veces albergan estas criaturas por lo que es casi imposible tener un sistema libre de estos animales incrustantes.

La mayoría de los acuaristas pueden dar fe de lo difícil que es la eliminación de los hidrozooos. Para ayudar a minimizar las plagas, se filtra el agua y se usa esterilización con UV se puede ayudar a controlar las poblaciones no deseadas (aunque se ha visto plánulas nadar a través de la esterilización UV; el tiempo de contacto no es lo suficientemente largo para destruirlos). Sin embargo, nada es 100% efectivo, por lo que muchas veces la única opción es desarmar y blanquear los tanques.

Las típicas consideraciones de la calidad del agua incluyen el cómo esta afecta a la medusa, pero los pólipos serán mencionados en este manual cuando surjan problemas que pudieran afectarles. La mayoría de las personas que quieren tener sistemas con medusas por lo general ya saben cómo mantener peces tropicales. Si los peces se mantienen de manera segura, entonces, la calidad del agua no debería ser un problema para la mayoría de las medusas que comúnmente se encuentran en acuarios públicos. Las medusas pueden ser resistentes cuando se trata de la mayoría de los problemas de calidad del agua, pero uno debe ser consciente de que las cosas que han demostrado ser dañinas en tanques de arrecife (con otros invertebrados) también afectan a medusas. Algunos de estos problemas pueden ser malos para una medusa adulta. A diferencia de los peces, las medusas pueden tolerar niveles muy altos de amoníaco, pero pueden morir con cantidades muy bajas de cobre y zinc. Se requieren niveles de cobre para aparecer en los informes de confianza del consumidor de la EPA (o sus siglas en inglés: CCR) para la ciudad en que un acuario se encuentra (con el zinc no ocurre esto). Se añade comúnmente para mitigar la corrosión de la tubería. Un pre-tratamiento del agua de la ciudad tanto con carbón activado y ósmosis inversa podría ser necesario para llevar los niveles de metales a niveles no letales. Hay una variedad de parámetros a tener en cuenta. El siguiente cuadro muestra las condiciones ideales para algunos de los factores que afectan a la salud de las medusas. Estos son valores sugeridos para un sistema saludable y estable (no son los niveles máximos ni los mínimos que pueden tolerar).

Tabla 7. Condiciones ideales del agua para albergar medusas

Amoniaco (sindicalizado)	<2 ppm
Nitritos	<2 ppm
Nitratos	<20 ppm
Cobre	<0,01 ppm
Salinidad (para la mayoría de las medusa)	32–35 ppt
PH	8,0–8,4
Oxígeno disuelto	75–99%

Las medusas pueden tener problemas con metales pesados que pueden estar disueltos en el agua. Si es posible, hay que hacer que los niveles de cobre estén lo más cercano posible a cero. En las pruebas de cobre, un colorímetro dará un grado suficientemente alto de exactitud. Con un equipo de prueba hecho para acuarios caseros podrían no detectarse niveles suficientemente bajos para garantizar la seguridad. **Las piezas mecánicas de bombas, tuberías, accesorios de cableado y sensores metálicos podrían ser fuentes de fugas de metales.** Es importante verificar y comprobar las fugas potenciales en el sistema. Si la fuente de agua utilizada es tal como la de un gran deslave de temporada o de una laguna que es dragada periódicamente (esto podría suspender metales pesados o pesticidas en la columna de agua), el uso de los tanques como un sistema cerrado debería ser considerado. Filtros de carbón se pueden añadir tanto a los sistemas abiertos como a los cerrados, pero el polvo de carbono puede ser un problema en los tanques de medusas. Las partículas de polvo pueden ser consumidas por las medusas en lugar de el alimento que necesitan. Siempre enjuague los filtros de carbono nuevos con agua corriente del grifo hasta que el agua salga limpia de cualquier

polvo de carbón justo antes de usar. Una almohadilla filtrante que tiene carbono incrustado en él ayuda para asegurarse que el cobre entre en el sistema y se disminuya la posibilidad de polvo de carbón añadido. Hay también otros absorbentes de cobre en el mercado, que parecen funcionar bien. Tenga en cuenta que el cobre podría no ser el único elemento presente en el agua y es sabido que el carbono absorbe muchos elementos nocivos de manera muy eficaz. Cabe señalar que el carbono no elimina el cobre iónico de manera efectiva, sólo el cobre se une a compuestos orgánicos.

Los sistemas cerrados requieren más mantenimiento en la mayoría de los casos, pero permiten el control directo del acuarista sobre el suministro de agua. Los cambios rápidos estresan a casi todos los animales, y las medusas no son una excepción. Cuando se cambia el agua del sistema, coincidiendo el agua nueva con los parámetros del sistema ayudará a reducir los problemas. Ósmosis inversa o aguas desionizadas (RO / DI) son los mejores para hacer agua de mar para los sistemas cerrados. Airear el agua durante 24 horas antes de su uso para obtener los mejores resultados. No se recomienda usar agua del grifo para hacer agua de mar para los sistemas de las medusas. Aunque la mayoría de los neutralizadores de cloro dicen ser seguros para los invertebrados, algunos tienden a causar picaduras y eventual ruptura del tejido de las medusas.

La mayor parte de las mismas reglas se aplican para la creación de un sistema cerrado para peces se aplican para las medusas, pero con algunas excepciones. Las principales son las líneas de drenaje y de retorno de agua. A diferencia de los peces, las medusas no pueden nadar lejos de los drenajes por lo que tienen que ser empujadas fuera de estos. Aquí es donde el flujo laminar se pone a prueba. El flujo laminar empuja el agua en grandes áreas por lo que los desagües se pueden hacer más grandes y pantallas o una pared perforada delante pueden ayudar a reducir la succión excesiva que puede capturar a las medusas, ya que estas flotan alrededor del tanque.

Las líneas de retorno que normalmente proporcionan flujo también tienen que ser algo diferentes. A diferencia de los sistemas para peces, los sistemas para medusas no pueden tener cascadas, burbujeadores de aire o las líneas de retorno que empujen aire hacia el tanque. Las burbujas que quedan atrapadas en la campana de las medusas se abren camino a través de ellas, causándoles graves daños. Las burbujas también pueden causar a las medusas que floten, lo que inhibe su alimentación. En algunos casos, medusas flotantes también pueden obstruir las pantallas o desagües. Las líneas de retorno se pueden establecer por debajo de la superficie y vaciarlas de aire antes de adicionar medusas. Un sistema bien diseñado tendrá esto en cuenta, de modo que cuando se hagan cambios de agua, o si se va la luz, el aire no se descargue en el tanque y en las medusas. Los rangos de flujo bajos, tomas de agua, bucles de Hartford, y válvulas de retención pueden salvar al acuarista de un gran dolor de cabeza. Casi todas las personas que crían medusas han pasado algunas horas tratando de eliminar las burbujas de aire de la parte inferior de la campana de las medusas. Puede parecer fácil de hacer que una medusa dejar que el aire suba a la superficie, pero no lo es cuando se trata de medusas huevo frito que tienen largos brazos orales y tentáculos que se pegan a todo, incluso al acuarista. Se descubrió que al aire le gusta de la mucosidad y las "picaduras leves" no son tan leves cuando los tentáculos permanecen en una herramienta que el acuarista accidentalmente dejó contra la parte posterior de sus brazos. Así que antes de que un acuario termine con medusas flotantes y un personal cubierto en las erupciones en los brazos, asegúrese de que el sistema está preparado para un corte de energía o que los cambios de agua no llenarán el (los) tanque(s) con burbujas.

Otra manera con la cual los sistemas podrían terminar con burbujas es la sobresaturación. Las medusas pueden tolerar niveles de oxígeno mucho más bajos, pero si esos niveles van demasiado altos y el aire empieza a diseminarse fuera del agua y se pega a las paredes del tanque, es sólo cuestión de tiempo antes de una medusa tenga esas burbujas en su campana. La sobresaturación es causada a menudo cuando se añade agua fría saturada a un sistema, y luego una bomba aumenta la presión y la calienta un par de grados. Una vez que se elimina la presión (el agua entra en el tanque) el exceso de gas comienza a salir fuera de la solución. Torres de goteo o sistemas de alimentación por gravedad puede ayudar a evitar que esto se convierta en un problema.

1.4 Sonido y vibración

Se debe tener consideración con los sonidos y vibraciones que pueden ser escuchadas por animales bajo el cuidado de los zoológicos y acuarios acreditados por la AZA. Las medusas no tienen órganos sensibles al sonido o vibración.

Capítulo 2. Diseño del habitat y contención

2.1 Espacio y complejidad

Se debe tener una cuidadosa consideración al diseño del exhibidor para que cumpla con todas las necesidades físicas, sociales, conductuales y psicológicas de cada especie. Los animales deben estar exhibidos, en la medida de lo posible, en exhibidores que repliquen su hábitat natural y en suficiente cantidad para satisfacer sus necesidades sociales y conductuales (Estándar de Acreditación de la AZA 1.5.2).

Como montar el sistema: Casi todos los tanques de medusas estarán libres de bordes afilados o elementos que obstruyan, incluyendo el sustrato. Si el diseño del tanque es un tipo Kreisel (con diseño circular o semicircular), tendrá una línea de retorno que proporcionará flujo laminar y algunas mallas de drenaje en el lugar donde el agua sale del tanque. El retorno más simple es una barra de rocío que se dirige de modo que el agua entrante empuja a las medusas lejos de la zona de salida de agua. La forma del depósito determinará si el flujo será suficiente para mantener a las medusas moviéndose alegremente en la columna de agua o si se necesitan barras de rocío adicionales u otras soluciones de flujo. Una vez que el agua sale del tanque, un bucle de Hartford puede asegurar que el tanque no se vacía por debajo de la barra de rocío (si está cerca de la parte superior).

Si el sistema es cerrado, esta línea debería dar lugar a un sumidero de algún tipo. Los tanques de medusas tienden a tener grandes cantidades de exceso de alimento los cuales son vaciados en el desagüe. Para ayudar a que el sistema esté limpio, es recomendable el uso de una simple bolsa de filtro de propileno de 200 micrones, la cual se puede enjuagar y sustituir cada dos días. Si el sumidero está diseñado con una placa de goteo, simplemente inclinándolo ligeramente y cubriendo la placa con una almohadilla de filtro funcionará en lugar de una bolsa de filtro. El sumidero debe ser lo suficientemente grande como para contener suficientes bio-medios para asegurar la filtración adecuada para el sistema. Dado que casi todos los tanques de medusas tendrán hidrozooos invasores, la adición de acoplamientos permitirá ahorrar tiempo en la limpieza. Esta también es una buena idea en caso de fallos de la bomba o cambios en el sistema. Los cartuchos para filtro funcionarán, pero debido a las grandes cantidades de camarón de salmuera, nauplios y alimentos picados necesarios para mantener sanas las medusas, los cartuchos tienden a obstruir rápidamente reduciendo el flujo y conduciendo a molestos problemas con la calidad del agua.

Aunque una medusa puede soportar los niveles de amoníaco más altos asociados con el ciclo de un tanque, no es recomendable introducirlas en el tanque durante este ciclo. Medusas bajo condiciones de estrés producen una gran cantidad de limo, liberan gametos en el agua y desarrollan problemas, tales como agujeros en sus campanas. Estas condiciones rara vez son mortales, pero pueden causar problemas para el equilibrio y la apariencia de un sistema. Tanto el limo como los gametos en el agua pueden eliminarse con un espumado de proteínas. Desafortunadamente, los espumadores de proteínas requieren grandes cantidades de burbujas finas de aire, por lo que puede ser necesario una desgasificación. Si es posible, use una línea de efluente del separador de proteínas (o skimmer) en la bolsa de filtro y sobre las bio bolas en la zona húmeda / seca del sumidero. Esto puede ayudar a eliminar los problemas con burbujas. Si las larvas plánula se liberan (lo que sucederá con las medusas luna adultas en algún momento) no todas las larvas se eliminar mediante un espumado de proteínas, pero si ayudará a controlar su población.

El ozono es cada vez más común en los acuarios, ya que favorece la claridad del agua y el control de parásitos, pero solo debe ser utilizado si se descompone antes de que el agua vuelva al tanque. Si se añade al tanque en una cámara de contacto o skimmer, se debe pasar a través de un filtro de carbón activado antes de la remezcla con el agua del tanque. Otras opciones, como la esterilización UV ayudarán a controlar la aparición de bacterias y a matar a algunos patógenos, pero las larvas plánula tienden a pasar a través de filtros UV sin sufrir daño alguno. Esto es bueno para cuando se trata de aumentar los pólipos de una medusa, pero en el caso de hidrozooos no deseados o medusas muy prolíficas como las jaleas luna (especie Aurelia.) o medusas al revés (especie Cassiopeia), estas seguirán proliferándose.

Una vez que el agua ha pasado a través del sistema de filtros, el único desafío que queda es regresarla al tanque. Dado que las burbujas son un problema importante para las medusas, la aspiración de las bombas deben estar hacia la parte inferior del cárter. Se puede añadir interruptor de corte a los flotadores para evitar que el sumidero de esté demasiado bajo, además del aire que entra en la toma. Un sumidero puede ser drenado debido a la evaporación, las fugas, o cuando un acuarista olvida de revisar el nivel del agua mientras esta se cambia. Las válvulas esféricas y de retención deben ser instaladas para que el agua se pueda mantener en las tuberías en caso de un evento de este tipo.

El flujo de agua de vuelta a los tanques a menudo puede ser sencillamente regulado mediante la adición de una válvula esférica, pero en algunos casos en que se requiere una bomba grande, el agua podría tener que ser enviada de vuelta al sumidero o también podría ser utilizada para conducir los mecanismos del filtro. Si se requieren grandes flujos

Estándar de Acreditación de la AZA

(1.5.2) Los animales deben estar exhibidos, en la medida de lo posible, en exhibidores que repliquen su hábitat natural y en suficiente cantidad para satisfacer sus necesidades sociales y conductuales. La exhibición de especímenes por separado se debe evitar a menos que esto sea biológicamente correcto para la especie involucrada.

de circulación en un tanque grande, varias barras de riego por goteo o una placa con una pieza de acrílico deflectante pueden permitir que las corrientes direccionales fuertes sin la presión directa que se produce en la salida de una barra de pulverización.

La misma consideración en cuanto al tamaño de las exhibiciones, su complejidad y su relación con el bienestar general de las medusas debe tener en cuenta el diseño y el tamaño de todos los recintos, incluidas las utilizadas en exposiciones, refugios, hospitales, y lugares de cuarentena/aislamiento (Estándar de Acreditación de la AZA 10.3.3). Las medusas no exhiben comportamientos sociales. Los acuarios sin fines de exhibición requieren del mismo diseño básico que se muestra en las exhibiciones públicas.

2.2 Seguridad y contención

Los animales alojados en ambientes libres deben ser cuidadosamente seleccionados, controlados y tratados humanamente para garantizar la seguridad de estos animales y las personas a su cuidado (Estándar de acreditación de la AZA 11.3.3).

Selección de especies: Normalmente, las especies son escogidas en base a:

1. La dificultad de la cría
2. Fuentes disponibles de alimento.
3. Experiencia del equipo
4. Concentración regional.
5. Disponibilidad de tanques adecuados.

Las siguientes consideraciones con respecto a la seguridad y la contención necesitan tomarse en cuenta cuando se exhiben medusas:

- Los acuarios que exhiben medusas deberían tener alarmas que alerten al acuarista a cargo. Estos parámetros incluyen: Temperatura y flujo del agua.
- Los exhibidores de medusas deberían tener diseños que no permitan a los visitantes tener acceso al exhibidor o entrar en él.
- Las medusas se mantienen mejor en tanques donde haya una sola especie, esto, por su seguridad (pueden ser muy delicadas) y por la seguridad de otros animales (Las medusas picarán cuando las toquen, además de comerse algunas otras medusas).
- Las medusas liberan plánulas que fácilmente pueden fluir por el desagüe y pueden colonizar superficies submarinas. Las plánulas de una especie de medusa podrían ser introducidas accidentalmente en el contenedor de cultivo de otra. Para reducir este riesgo, los acuaristas deben tener herramientas separadas (ejemplo: tarros de vidrio, artículos de limpieza, etc.). Además se debe tener cuidado cuando se introduce el alimento, así el agua de un acuario no se introduce en otro acuario, el que está lleno de medusas de una especie distintas que podrían estar liberando plánulas.
- También es importante el no liberar aguas de un sistema de medusas en otras aguas en las que estas medusas podrían resultar invasivas. Por esta razón, las aguas que son liberadas de instituciones costeras deben ir a una instalación de tratado de agua. Siempre sigue las leyes locales con respeto al tratamiento adecuado de las aguas de desecho.
- Las medusas deben ser mantenidas apropiadamente en acuarios diseñados especialmente para el estilo de vida planctónica.
- Las medusas se pueden dañar con cualquier cosa que entre en el acuario. Las medusas deben mantenerse fuera de peligro de desbordamiento del tanque o de las mallas de drenaje del acuario. Las astillas de cemento plástico o virutas pueden ser extremadamente dañinas si no se detectan. Los acuarios nuevos y los renovados deberían ser revisados a mano en caso de que estos defectos estén presentes.
- Los acuarios de medusas deben tener tapas simples cuando se encuentra en espacios públicos. Esto evitará que las personas toquen las medusas y a mantener que la gente no introduzca objetos extraños dentro del acuario.

Estándar de Acreditación de la AZA

(10.3.3) Todos los recintos utilizados por los animales (exhibidores, lugares de refugio, hospital, y área de cuarentena o aislamiento) deben ser de un tamaño y complejidad suficientes para brindarle al animal bienestar físico, social y psicológico; los exhibidores deben incluir provisiones para el enriquecimiento conductual de los animales.

Estándar de Acreditación de la AZA

(11.3.3) Se debe dar atención especial a aquellos animales que pueden circular libremente para que no se presente una amenaza indebida para la colección de animales, los animales que circulan libremente, o el público visitante. Los animales mantenidos en lugares que tendrán contacto con el público visitante deben ser cuidadosamente seleccionados, monitoreados, y tratados humanitariamente en todo momento.

Estándar de Acreditación de la AZA

(11.3.1) Todos los exhibidores y lugares de refugio deben estar asegurados para prevenir el escape accidental de los animales.

Estándar de Acreditación de la AZA

(11.3.6) Las barreras deben construirse en todas las áreas donde el público visitante podría tener contacto con otros animales que no sean manejables.

Las exhibiciones de animales y zonas de espera en todas las instituciones acreditadas por la AZA deben estar aseguradas para evitar la salida involuntaria de los animales (Estandar de acreditación de la AZA 11.3.1). El diseño de los exhibidores debe ser cuidadosamente considerado para asegurar que todas las áreas sean seguras y se le debe dar particular atención con cambiar puertas, portones, puertas de acceso a los cuidadores, los mecanismos y las dimensiones de barrera de exhibición y la construcción de bloqueo. En caso de emergencia, donde los acuarios puedan quedar comprometidos, las medusas pueden ser trasladadas en un contenedor para transporte (una bolsa de basura de plástico forrada llena de agua es suficiente) hacia una instalación segura.

Exposiciones en las que el público visitante pueda tener contacto con los animales deben tener una barrera de protección / barrera que separa a la gente de los animales. (Estandar de acreditación de la AZA 11.3.6). Todos los procedimientos de seguridad de emergencia deben ser escritos claramente, y se deben facilitar al personal y los voluntarios, y debe ser fácil acceso para referencia en caso de una emergencia real (Estandar de acreditación de la AZA 11.2.3).

La emergencia más peligrosa es probablemente que alguien sea picado por una medusa. La gravedad de las picaduras de medusa varía mucho entre las especies. Por ejemplo, las medusas luna rara vez causan alguna sensación cuando se tocan con los dedos. Sin embargo, si alguien fuera a nadar en un enjambre de medusas luna y entra en contacto la piel desnuda con los tentáculos de la medusa podría desarrollar un sarpullido con picazón. Se debe tener especial cuidado para reducir el riesgo de ser picado en el caso de medusas que pueden causar una picadura dolorosa, como la de la medusa púrpura rayada (*Chrysaora colorata*) o las ortigas del Mar Negro (*Chrysaora achlyos*). Si una persona se expone a una medusa que pica fuertemente, el procedimiento es quitar el tentáculo (si hay uno en la piel) con un par de pinzas. La persona que retira el tentáculo debe usar guantes de látex para reducir el riesgo de ser picado a sí mismos. Una vez que el tentáculo se retira, se puede aplicar vinagre en la zona afectada para ayudar a evitar que los nematocistos restantes se disparen. La persona debe ser monitoreada durante las siguientes 12-24 horas en busca de síntomas que pudiesen ocurrir. Si se presentan los síntomas en la persona, esta debe ser enviada al hospital con una nota que detalle de qué especie de medusa fue la responsable de la picadura. Es importante recordar que las reacciones de los individuos a las picaduras de medusas pueden ser diferentes. La medusa luna benigna puede provocar una reacción alérgica fuerte o un dolor punzante a una persona especialmente sensible.

El equipo o voluntarios que alimentan a las medusas deben usar guantes para así reducir el peligro de ser picado. No existe peligro alguno de personas picadas por medusas fuera de sus acuarios. El personal de seguridad puede ser llamado para ayudar en caso de que un acuario estalle y las medusas se encuentren en el piso.

La formación del personal en caso de emergencia debe llevarse a cabo y los registros de dicha formación deben ser guardados. El personal de seguridad debe estar capacitado para manejar todas las situaciones de emergencia en plena conformidad con las políticas y procedimientos de la institución y, en algunos casos, pueden estar a cargo de la emergencia respectiva (Estandar de Acreditación de la AZA 11. 6. 2).

Los simulacros de emergencia deben llevarse a cabo al menos una vez al año para cada tipo básico de emergencia para asegurar que todo el personal es consciente de los procedimientos de emergencia e identifican las posibles áreas problemáticas que pueden requerir ajuste. Estos ejercicios deben ser registrados y evaluados para asegurar que los procedimientos se están siguiendo, que la formación del personal es eficaz y que lo que se aprende se utiliza para corregir y/o mejorar los procedimientos de emergencia. Los registros de estos ejercicios deben ser guardados y las mejoras en los procedimientos se deben anotar debidamente cada vez que se identifican. Las instituciones acreditadas por la AZA deben tener un sistema de comunicación al que se pueda acceder de forma rápida en caso de emergencia (Estandar de Acreditación de la AZA 11.2.4).

El equipo debe saber a quién llamar en caso de emergencia. Este procedimiento debería estar en el manual de seguridad institucional e incluirlo en la capacitación de nuevos integrantes en el equipo, y en reuniones de seguridad.

Estandar de acreditación de la AZA

(11.2.4) La institución debe tener un Sistema de comunicación al que se pueda acceder rápidamente en caso de emergencia.

Estandar de Acreditación de la AZA

(11.2.3) Todos los procedimientos de emergencia deben estar escritos y ser entregados al personal, y a los voluntarios, cuando corresponda. Los procedimientos pertinentes deben estar disponibles para su lectura a modo de referencia en caso de que ocurra una verdadera emergencia. Estos procedimientos deben tratar los cuatro tipos básicos de emergencias: incendio, clima o ambiente; lesión al personal o a un visitante; y escape animal.

Estandar de Acreditación de la AZA

(11.6.2) El personal de seguridad, ya sea el personal de la institución, y/o un servicio contratado, debe estar capacitado para manejar todas las emergencias de acuerdo con las políticas y procedimientos de la institución. En algunos casos, se reconoce que el personal de seguridad puede que esté a cargo de la respectiva emergencia (ej: equipos de tiro).

Estandar de Acreditación de la AZA

(11.2.5) Se debe desarrollar un protocolo escrito que involucre a la policía o a otros organismos de emergencias y que incluya los tiempos de respuesta a las emergencias.

Si alguien muestra alguna reacción adversa como consecuencia a ser picado por una medusa, se debe ir a un hospital o sala de emergencia y asegurarse de decirle al personal médico que especie de medusa fue la responsable de la picadura.

Generalmente, las picaduras de medusa no llevan a situaciones de peligro de muerte (exceptuando a las medusa caja como la *Chironex fleckeri*). No mucha gente es susceptible a mostrar reacciones alérgicas, pero en caso de que suceda, esta debe ser tratada por personal médico.

Las instituciones acreditadas por la AZA también se deben asegurar de que los protocolos definan como y cuando se debe llamar a la policía o algún otro número de emergencia, además de especificar los tiempos de respuesta para las emergencias.

Primeros auxilios para picadas de medusa:

La severidad de la picadura depende de la especie de medusa, el poder de penetración de los nematocistos, el grosor de la piel expuesta de la víctima, y la sensibilidad de la víctima al veneno. La penetración de nematocistos en una víctima está limitada por la longitud de los túbulos. Algunos nematocistos son incapaces de penetrar a través de la piel humana, por lo que quienes manipulan medusas no sentirán una sensación de escozor al manejarlas. Las áreas del cuerpo donde la piel es más gruesa, tales como la palma de las manos y plantas de los pies, no son tan afectados por los nematocistos, en comparación con otras zonas sensibles del cuerpo, como los ojos y la muñeca. Algunas personas son más sensibles al veneno y pueden tener reacciones alérgicas (ejemplo: Falta de aire, dificultad para hablar, desorientación o pérdida del conocimiento) En caso de que estas situaciones ocurran, se debe llamar inmediatamente por atención médica.

Cuando alguien es picado por una medusa, se debe retirar con cuidado los tentáculos que aún se encuentran en la piel mojando esta con agua de mar. Tratar las zonas afectadas con vinagre (ácido acético), alcohol, amoníaco o bicarbonato de sodio, lo que desactiva a los nematocistos adjuntos e impide un mayor envenenamiento. Aplicar generosamente sobre la piel. Utilice compresas frías para reducir la hinchazón. No utilizar agua dulce para eliminar los tentáculos; ya que hará que los nematocistos se activen.

Para más información detallada visite el sitio web del Consorcio Internacional de Picaduras de Medusa (o sus siglas en inglés ICJS): <http://www.medschool.umaryland.edu/dermatology/jellyfish.asp>

En caso de una picadura de medusa, asegúrese de remover con pinzas u otra herramienta todos los tentáculos y partes de la campana para ayudar al rescatador a no ser picado. Los primeros auxilios se deben administrar según el caso. Si la persona picada muestra signos de una reacción adversa, la asistencia médica de emergencia debe ser convocada tan pronto como sea posible. Los socorristas y personal médico necesitan que se les diga el tipo de especies de medusas están involucradas. Las medusas no atacan, pero alguien podría ser picado por accidente si se ponen partes de su cuerpo en el acuario de medusas.

Los procedimientos de emergencia en respuesta a un ataque animal deben ser definidos y el personal debe ser entrenado para el uso de estos protocolos (Estándar de acreditación de la AZA 11.5.3)

Simulacros de emergencia por ataques animales deben realizarse al menos una vez al año para asegurar que el personal de la institución conoce sus deberes y responsabilidades y saben cómo manejar adecuadamente situaciones de emergencia cuando estas se producen. Todos los ejercicios deben ser registrados y evaluados para asegurar que los procedimientos se están siguiendo, que la formación del personal es eficaz, y que lo que se aprende se utiliza para corregir y/o mejorar los procedimientos de emergencia. Los registros de estos ejercicios deben ser guardados y cuando sea que se identifiquen mejoras en los procedimientos, estas se deben registrar debidamente (Estándar de acreditación de la AZA 11. 5. 3).

Si se produce un ataque animal y hay lesiones como resultado del incidente, se debe una cuenta por escrito explicando la causa del incidente, cómo se manejó la lesión, y una descripción de los cambios resultantes en cualquiera de los procedimientos de seguridad. Estos informes deben ser preparados y mantenidos durante cinco años desde la fecha del incidente (Estándar de acreditación de la AZA 11.5.3).

Estándar de Acreditación de la AZA

(11.5.3) Las instituciones que alberguen a animales potencialmente peligrosos (tiburones, ballenas, tigres, osos, etc.) deben poseer procedimientos de seguridad pertinentes a fin de prevenir ataques y lesiones causadas por estos animales. Los procedimientos de respuesta pertinentes también deben estar diseñados para encargarse de un ataque en el que alguien resulte herido. Estos procedimientos deben ser practicados de manera rutinaria para cada uno de los simulacros de emergencia contenidos en esas normas. Cuando sea que alguien resulte herido a causa de éstos incidentes, se debe preparar un informe escrito donde se describa la causa del incidente, como se manejó la herida, y una descripción de los cambios resultantes, tanto a los procedimientos de seguridad, como a las instalaciones físicas. Este informe se debe mantener durante cinco años pasada la fecha del incidente.

Capítulo 3. Transporte

3.1 Preparación

El transporte animal debe llevarse a cabo de manera que se apegue a todas las leyes, que sea seguro y que minimice el riesgo hacia el (los) animales, empleados y público en general (Norma de acreditación de la AZA 1.5.11) Un transporte animal seguro requiere del uso del equipo apropiado y que este se encuentre en buen estado.

Protocolos y rutinas de inspección de equipamiento: Generalmente, las medusas se comparten entre instituciones; por lo tanto, estas requieren de transporte. Las medusas no deben ser alimentadas el mismo día en que serán transportadas, de esta manera se reducen los desechos que pudiesen ensuciar el agua que se encuentra en la bolsa de transporte. Las medusas se sumergen cuidadosamente usando un vaso de precipitados/jarra de plástico dentro de bolsas plásticas llenas de agua de mar de su tanque en el acuario. Las bolsas deben estar selladas herméticamente con bandas de goma y sin aire. Algunos acuaristas piensan que saturar el agua con oxígeno es una buena manera de incrementar su sobrevivencia durante el viaje. Si se hace esto, es importante asegurarse de que antes de introducir las medusas no haya burbujas en el agua de la bolsa de transporte (a veces, las burbujas en las bolsas de transporte entran bajo la campana de las medusas o consumidas por estas mismas afectando negativamente sus campanas). Para prevenir que la bolsa se rompa, usar doble bolsa. El tamaño de la bolsa debe ser elegida acorde al tamaño de las medusas. No debe haber más de cuatro medusas por bolsa; esto aplica para la mayoría de las especies.

Por ejemplo, existen la bolsas estándar para peces, las cuales miden 23 x 38 cm (9 x 15 pulgadas), soportan 3 litros (1 galón) de agua salada; estas bolsas pueden transportar seguramente entre 1 y 4 especímenes jóvenes (medusas luna de 7,5 cm o 3 pulgadas) Los medusavivoros con una campana que mida más de 7,5 cm deben ser transportados individualmente.

- Cada una de las bolsas debe ser rotulada con el nombre de la especie que contiene, la institución de origen y la fecha. Las bolsas con medusas en su interior deben ser puestas en una caja de espuma de poliestireno con material de empaque para así, disminuir la fuerza de posibles golpes. Se recomienda que en caso de usar una caja grande, esta debe ser puesta dentro de la caja para así encerrar el agua que pudiese filtrar de las bolsas de las medusas. Esta precaución hará que no se pierda la integridad de la caja corrugada. Para ayudar a mantener la temperatura, se puede poner una bolsa helada o caliente dentro de la caja de espuma de poliestireno según la medusa lo requiera. La caja debe tener una tapa que se sella con cinta. Entonces, la caja de espuma de poliestireno debe estar sellada y dentro de una caja de cartón corrugado. La caja debe estar rotulada con la dirección de la institución que recibe al espécimen y la dirección de quien envía La institución que envía debería informar a la institución que recibe de que la caja está en tránsito. La mayoría de las medusas necesitan ser enviadas en transporte expreso (que demore máximo 2 días). Cuando se guardan las medusas en las bolsas de transporte, asegurarse de tapar cualquier vacío para poder prevenir que la medusa se golpee con el movimiento dentro de la caja. Mantener las cajas con un peso de hasta 18 kilos (40 libras). Use mucha cinta para cerciorarse de que el contenedor de espuma de poliestireno y la caja estén seguros.
- El control de temperatura es el único parámetro que se debe tratar de mantener. Las medusas pueden vivir aproximadamente 48 horas luego de que estas muestran efectos adversos como falta de oxígeno o alimento, inmovilidad o problemas con la temperatura.
- Las medusas deben ser enviadas con un servicio exprés y no requieren de equipo de apoyo que viaje con ellas. Es común que las cajas sean tratadas bruscamente por la compañía de envíos (esto sin importar si la caja tiene o no rótulos que indiquen que debe manipularse con cuidado) Dos consejos para hacer que el transporte sea exitoso: Usar contenedores de espuma de poliestireno más pequeños (dentro de las cajas corrugadas) como las tradicionales cajas cuadradas de 40,64 cm (16 pulgadas) O usar refrigeradores igloo y colocarlos para eventualmente devolver a las medusas.

El equipamiento debe proveer la contención, soporte de vida, confort, control de temperatura, alimento/agua y seguridad adecuados para los animales. Un transporte seguro también requiere la asignación de una cantidad adecuada de personal entrenado (por la institución o contratante), el cual está entrenado y preparado para manejar contingencias y/o emergencias que pudiesen ocurrir durante el transporte El planear y coordinar transporte animal requiere de buena comunicación entre todas las partes afectadas, tener planes en caso de que emergencias o contingencias pudiesen aparecer y saber los tiempos de ejecución del transporte. En ningún momento se debe exponer a animales o personas a un daño o riesgo innecesario.

Estándar de Acreditación de la AZA

(1.5.11) El traslado de un animal debe realizarse de manera segura. Debe ser planeado y coordinado correctamente en función de minimizar el riesgo para el o los animales, el personal, y el público en general. Se deben seguir todas las leyes locales, estatales y federales.

3.2 Protocolos

Los protocolos de transporte deben estar bien definidos y ser claros para todo el equipo de cuidado animal. Las medusas que son llevadas fuera de las instituciones para propósitos educacionales deben ser mantenidas en jarros que están hasta el tope de agua, para prevenir la aparición de burbujas. Las medusas nunca deben ser llevadas fuera del agua. Sumergirlas con recipientes de plástico es la mejor manera de moverlas de un contenedor a otro.

Es obligación aclimatar a las medusas una vez que estas llegan a la institución que los recibirá. Tan pronto como el agua se regularice con las medusas recién llegadas, realizar pequeños cambios en el agua (20%) cambia el interior de las bolsas durante 30 minutos o una hora. Esto asegurará que la salinidad y el PH también están regularizados. Ajustar a las medusas a su nuevo hábitat tomará tiempo, paciencia y observación, ya que las medusas están compuestas principalmente de agua y los parámetros del agua cambian entre diferentes instituciones. Las medusas mostrarán cuando estén listas para ser liberadas en su nuevo hábitat—comenzarán a moverse atractiva y uniformemente. Una de las más obvias reacciones de las medusas al agua de su nuevo acuario es que flotarán o se irán al fondo; esto de acuerdo con la gravedad específica (salinidad) del agua de mar. Si la salinidad del acuario es mayor a la que existía en su lugar de origen, estas flotarán, y en caso de que la salinidad sea menor, entonces las medusas se irán al fondo. La aclimatación varía entre especies. Algunas se aclimatan muy rápido, mientras que otras no. Es tarea del acuarista de medusas el observar y responder según se necesite.

Capítulo 4. Ambiente Social

4.1 Estructura y tamaño del grupo

Se debe dar especial atención para asegurarse de que los tamaños y estructuras del grupo animal cumplan con las necesidades sociales, físicas y psicológicas de estos animales y facilitar el comportamiento apropiado de las especies. Las medusas que se encuentran en un tanque deben ser de la misma especie; esto, con algunas excepciones, como varios miembros de la especie *Rhizostomae*. Es prudente también mantener los tanques con tamaños similares de medusas, debido a que sus requerimientos de flote son iguales y para reducir riesgo de canibalismo (como se ve en la especie *Aequorea*).

4.2 Influencia de otros y de congéneres

Los animales al cuidado de instituciones acreditadas por la AZA generalmente se encuentran con otros animales de su especie, pero estos también pueden convivir con animales de otras especies. Para la mayoría de las especies de medusas, estas son puestas en exhibición en grupos de la misma especie. Ha habido mezclas de medusas en el mismo tanque que han tenido buenos resultados. Si un acuarista prueba exhibiendo múltiples especies, se debe poner mucha atención a cualquier efecto perjudicial hacia las medusas y en caso que se detecte, las medusas deben ser puestas de nuevo en los tanques para una sola especie. Entre los efectos nocivos se pueden incluir aplanamiento de la campana, la campana se puede invertir, brazos orales flácidos, agujeros en la campana, o desprendimiento de la superficie exumbrelar.

Las medusas no deben ser mantenidas junto a otros tipos de animales (por ejemplo, pescado) o plantas, debido al peligro de ser capturado o dañado. Una excepción notable es la medusa al revés (de la especie *Cassiopea*), la cual se lleva bien con otros invertebrados de aguas tropicales, así también como con peces.

4.3 Introducciones y reintroducciones

La atención médica y reproducción de animales alojados en instituciones acreditadas por la AZA son procesos dinámicos. Los animales nacidos dentro de una institución o movido dentro de las instituciones a veces necesitan de introducción y reintroducción de otros animales. Es importante que todas las introducciones se lleven a cabo de una manera que sea segura para todos los animales y los seres humanos implicados.

Generalmente, las medusas medusoide jóvenes son movidas desde tanques pequeños hacia tanques más grandes a medida que crecen. Las medusas no tienen estructura social. Las medusas medusoide deben ser puestas con otros individuos de su misma especie y ojalá del mismo tamaño. Algunas medusas medusoide son capaces de comerse a las de menor tamaño.

Cada intento debe hacerse para que en cada recinto solo haya pólipos de una especie. Algunos pólipos pueden crecer más de la cuenta y matar los de otras especies.

Las medusas deben ser aclimatadas lentamente cuando se mueven a un tanque nuevo. Estas generalmente pueden adecuarse si el agua del tanque en el que van a ser puestas se añade lentamente durante un par de horas. Una de las reacciones más obvias de las medusas debido al agua de un nuevo acuario, es que flotan o se van al fondo según la gravedad específica (salinidad) entre la medusa y el agua del acuario.

Capítulo 5. Nutrición

5.1 Requerimientos nutricionales

Se recomienda un programa formal de nutrición para satisfacer las necesidades nutricionales y conductuales de todos los animales (Estándar de Acreditación de la AZA 2.6.2). Se deberían diseñar dietas en base a las recomendaciones de los Grupos Asesores de Nutrición (NAG por sus siglas en inglés) (<http://www.aza.org/nutrition-advisory-group/>) además de las recomendaciones veterinarias, así como el Grupo de Asesores por Taxón de la AZA. (TAGs) y los Programas de Supervivencia de Especies® (SSP). El criterio de formulación de la dieta debería coincidir con las necesidades nutricionales del animal, así como su ecología alimentaria y los historiales individuales y naturales para asegurarse de que los patrones y conductas de alimentación están siendo estimulados.

En su entorno planctónico, las medusas son oportunistas cuando se habla de sus hábitos de alimentación. Ellas se pueden alimentar a cualquiera de las 24 horas del día en la naturaleza. La mayoría de las medusas de mar se alimentan de zooplancton más pequeño. Pueden crecer muy rápido en la naturaleza. Algunas medusas de mar obtienen la mayor parte de su nutrición de fitoplancton simbiótico que habita en sus tejidos epidérmicos llamadas zooxantelas (Hofmann y Kremer, 1981; Rahat y Adan, 1980). Para estas medusas, se deben usar luces con longitudes de onda adecuadas para mantenerlas sanas en la exhibición pública (véase el capítulo 1. 2). Para una de las mejores visiones generales sobre la nutrición de medusas de mar en la configuración de acuario, consulte el libro "Cómo mantener a las medusas en acuarios" de Chad Widmer. Chad incluye alimentos recomendados para muchas especies de medusas que comúnmente se encuentran en los acuarios públicos y zoológicos.

Aunque prácticamente todas las medusas son carnívoras, hay una variedad de alimentos que se ha encontrado que funcionan bien con su cultura y exhibición dependiendo de la especie. Además, las medusas necesitan ser alimentadas con alimento de tipo y tamaño apropiado en cada una de sus distintas fases del ciclo de desarrollo.

La literatura científica incluye poca información sobre los requerimientos de nutrientes específicos de las especies, pero hay algunos trabajos científicos que han investigado la composición nutricional de los enriquecimientos / suplementos y potenciales presas (Sullivan et al, 1994; Sullivan et al., 1997; Yamamoto, 1996; Bramstedt et al, 2001), las tasas metabólicas que pueden dictar los requisitos de alimentación (Larson, 1987; Schneider, 1989; Bailey et al, 1995), el contenido del estómago (Graham & Kroutil, 2001; Ishii y Tanaka, 2001) y los tiempos de digestión (Heeger y Miller, 1987; Titelman y Hansson, 2006).

Los acuaristas se han topado con una gran variedad de alimentos vivos y congelados que han permitido el cultivo de muchas especies de jaleas comúnmente exhibidas en acuarios. Los tipos de alimentos básicos incluyen:

- Rotíferos
- Crustáceos del genero *Artemia*
- Misidáceos
- Krill
- Sanguijuelas
- Pescado mezclado
- Huevos de pescado
- Larvas de peces
- Plancton salvaje
- Otras medusas (generalmente medusas luna, apropiadamente porcionadas).

Todas las medusas carnívoras son planctívoras (es decir, que comen plancton) y algunos son también medusavívoras (es decir, que se alimentan de otras medusas). Algunas medusavívoras no crecen a menos que sean alimentados con otras medusas. La jalea más comúnmente utilizada para alimentar medusavívoras en acuarios públicos es la medusa luna (*Aurelia* sp.). Hay algunos estudios que han investigado el valor nutricional de las medusas luna (Rackmil et al, 2009; Fukuda y Naganuma, 2001; Martinussen y Bamstedt, 1999; Hansson, 1997). Por esta razón, los acuaristas que quieren mostrar medusavívoras deben tener un suministro de medusas luna para utilizar como alimento. Las medusavívoras se encuentran en los géneros: *Chyrsaora*, *Cyanea* y *Phacellophora*.

Las medusas de mar hidrozoos son casi todas pequeñas (1-5 mm) y planctívoras. Se alimentan de rotíferos enriquecidos, nauplios de *Artemia* enriquecida, y el plancton silvestre. Una medusa de mar hidrozoan común en las exhibiciones públicas es la medusa de cristal (*Aequorea victoria*). Para que la medusa de cristal muestre su bioluminiscencia necesita ser alimentado que contenga luciferina (compuesto que permite la emisión de la luz) (Egelfino et al., 2001).

Estándar de Acreditación de la AZA

(2.6.2) Se recomienda un programa formal de nutrición para satisfacer las necesidades nutricionales y conductuales de toda la especie y especímenes pertenecientes a la colección.

Las etapas de pólipos de las medusas de mar son muy pequeñas en tamaño (0,2-1,0 cm de altura) y tienen bocas muy pequeñas. Los alimentos preferidos para los pólipos son rotíferos con ocasionales nauplios de *Artemia* enriquecidos. Muchos de los pólipos de medusas medusavívoros de mar no crecerán sin ser alimentadas con medusas luna (Hiromi et al., 1995).

La idea detrás del enriquecimiento es destripar rotíferos y nauplios de *Artemia* por lo que el alimento se metaboliza y se almacena (en su mayoría los lípidos o grasas) pueden ser consumidos por el pólipo de medusa, o medusa éfira. Sin enriquecimiento hay muy poco valor nutricional en los rotíferos y nauplios de *Artemia*. Los medios de enriquecimiento más comunes incluyen fitoplancton vivo (varias especies como *Isochrysis* y *Nannochloropsis*) y los medios disponibles en el mercado (e. G., 3050 Algamac de Aquafauna o Selco de INVE).

Cuando los nauplios de *Artemia* eclosionan, puede ser difícil separarlos del material residual del quiste. Las piezas de la cápsula del quiste pueden ser comidos por medusas, pero no tienen ningún valor nutricional. El proceso de separación puede eliminarse sometiendo los quistes a un proceso de desencapsulación. Al desencapsular los quistes, la cubierta exterior dura del quiste se disuelve. Los nauplios desencapsulados pueden ser refrigerados por alrededor de un mes o más y aún así salir del cascarón. Una vez incubados, los nauplios se ponen en el agua de mar enriquecida con los medios de enriquecimiento. A los nauplios se les permite alimentarse durante aproximadamente 24 horas. A continuación, se enjuagan y se alimentan. El valor nutricional de los nauplios disminuye cuanto más tiempo pasan fuera de los medios de enriquecimiento, ya que utilizan el alimento almacenado para su propio crecimiento y desarrollo.

5.2 Dietas

La formulación, preparación y entrega de todas las dietas deben ser de una calidad y cantidad adecuada para satisfacer las necesidades psicológicas y de comportamiento de los animales (Norma de acreditación de la AZA 2.6.3). Los alimentos deben ser adquiridos a partir de fuentes fiables, sostenibles y bien administradas. El análisis nutricional de los alimentos debe ser probado registrado con regularidad.

Muchas instituciones han afinado sus requisitos nutricionales debido a la respuesta que las medusas mantienen. Las medusas son alimentadoras oportunistas. Atrapan pequeñas presas en sus tentáculos picándola o atrapándola con los nematocistos descargados. En general, las medusas necesitan ser alimentadas por lo menos cada dos días, pero la mayoría de los acuarios les dan de comer todos los días ya que en la naturaleza estas se encuentran las 24 horas del día buscando alimento. Algunos alimentan sus medusas dos o más veces al día.

Las fuentes de alimento de las medusas son diversas, dependiendo de la especie. Las medusas luna se pueden mantener con sólo darles de comer nauplios de *Artemia*. Para obtener los mejores resultados, la mayoría de las instituciones enriquecen el nauplio de *Artemia* de múltiples maneras. La más utilizada es el Super Selco o pasta de algas (*Nannochloropsis*). Algunas medusas son medusavívoros, así que se alimentan de otras medusas. Estas a menudo se alimentan de medusas más pequeñas enteras o cortando trozos de medusas luna (especie *Aurelia*).

Los reglamento sobre almacenamiento y descongelación de productos del mar también se aplican a los organismos utilizados en dietas para medusas.

La preparación de alimentos debe realizarse de acuerdo con todos los reglamentos estatales y federales, así como también con las regulaciones locales relevantes (Norma de acreditación de la AZA 2.6.1). La carne que se procesa en el lugar debe ser procesada siguiendo todos los estándares del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (por sus siglas en inglés USDA). Se debe establecer un análisis de riesgos adecuado y control de puntos críticos (HACCP), además de protocolos de seguridad alimentaria para los ingredientes de la dieta, la preparación de la dieta y la administración de la dieta deben ser establecidas para los taxones o especies especificadas. El personal que prepara la dieta deben estar al día con las retiradas de alimentos, actualizaciones, y los reglamentos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos y la Administración de Alimentos y Medicamentos (por sus siglas en inglés USDA y FDA respectivamente). Retire el alimento en un plazo máximo de 24 horas de haber sido ofrecido, a menos que en regulaciones estatales o federales se especifique otra cosa de acuerdo con las directrices de la USDA.

Si se utilizan plantas dentro de la dieta del animal o para el enriquecimiento de esta, todas las plantas deben ser identificadas y evaluadas por un tema de seguridad. La responsabilidad de la aprobación de las plantas y la supervisión del programa debe ser asignado a al menos una persona calificada (AZA Acreditación Estándar 2.6.4). El programa debe identificar si las plantas han sido tratadas con productos químicos o cerca de fuentes puntuales de contaminación y si las

Estándar de Acreditación de la AZA

(2.6.3) Las dietas animales deben ser adecuadas, en términos de calidad y cantidad, para satisfacer las necesidades nutricionales y psicológicas de cada animal. Debe mantenerse la formulación de la dieta y los registros del análisis de los elementos adecuados para el consumo, ya que éstas podrían ser examinadas por el Comité Evaluador. El alimento de los animales, especialmente los productos de mar, deberían ser comprados a fuentes confiables, que sean sustentables y/o bien administradas.

Estándar de Acreditación de la AZA

(2.6.1) Todas las preparaciones de los alimentos de los animales deben cumplir con todas las leyes locales, estatales o provinciales y federales.

Estándar de Acreditación de la AZA

(2.6.4) La institución debería asignar a por lo menos una persona para supervisar la utilización de material vegetal adecuado para la colección.

plantas son seguras para las medusas. Si los animales tienen acceso a las plantas dentro y alrededor de sus exposiciones, debería haber un miembro del personal que sea responsable de asegurar que las plantas tóxicas no estén.

5.3 Evaluaciones nutricionales

La salud de las medusas está determinada por observaciones comparando su condición actual con la vista en la naturaleza. Algunas de las anomalías a tener en cuenta son el aplanamiento de campana, deformidades en la campana como se encrespa del margen, campana de todo, flacidez en los brazos orales, campanas con agujeros, movimiento anormal o desprendimiento de la superficie exumbrelar.

Capítulo 6. Cuidado veterinario

6.1 Servicios veterinarios

Los servicios veterinarios son un componente vital para excelentes prácticas de cuidado de los animales. Se recomienda tener un personal veterinario a disposición a tiempo completo, sin embargo, en los casos en que esto no es práctico, debe haber un veterinario asesor a tiempo parcial (el cual debe estar bajo contrato) para hacer por lo menos dos veces al mes las inspecciones de la colección de los animales y para cualquier emergencia (Estándar de Acreditación de la AZA 2. 1. 1). La cobertura veterinaria también debe estar disponible en todo momento para que cualquier indicio de enfermedad, lesión, o estrés puedan ser atendidas de manera oportuna (Estándar de acreditación de la AZA 2. 1. 2). Todas las instituciones acreditadas por AZA deben adoptar las directrices para los programas médicos desarrollados por la Asociación Americana de Veterinarios de zoológico (por sus siglas en inglés AAZV) www.aazv.org/associations/6442files/zoo_aquarium_vet_med_guidelines.pdf.

Los protocolos para el uso seguro de drogas con propósitos veterinarios deben estar formalmente descritos y disponibles para el equipo de cuidado animal (Estándar de acreditación de la AZA).

Los procedimientos deben incluir lo siguiente: una lista de las personas autorizadas para administrar medicamentos para animales, situaciones en los que se vayan a utilizar, la ubicación de los fármacos para animales y las personas que tienen acceso a ellos, y los procedimientos de emergencia en el caso de exposición accidental de personas (esta lista puede no limitarse solo a lo descrito anteriormente).

Pocos veterinarios tienen a los invertebrados marinos como su especialidad y mucho menos saben mucho sobre la salud de una medusa. La condición de las medusas debe ser monitoreada diariamente y un veterinario debe ser consultado para recibir consejos en caso de que las medusas luzcan diferente a como lo hacen en su estado salvaje.

Generalmente no se usan medicamentos en medusas. Sin embargo, algo ya se hace al remover parásitos con el antibiótico milbemicina oxima. Además de los intentos por curar la pudrición de campana con baños de tetraciclina.

Las medusas no tienen factores relacionados con la salud, aceptados en este momento, ni tampoco ninguna agencia de las que regulan su cuidado.

El guardar los registros de los animales es parte importante del cuidado de los mismos y se asegura de que la información sobre los animales individuales y su tratamiento se encuentra siempre disponible. Un miembro del personal designado debe ser responsable de mantener un sistema de registro de los animales y transmitir las leyes y reglamentos relacionados con el personal del cuidado de los animales (Estándar de Acreditación de la AZA 1. 4. 6). El mantenimiento de registros debe ser preciso y documentado sobre una base diaria (Estándar de Acreditación de la AZA 1 4. 7). (AZA Estándar de Acreditación 1. 4. 5) Los registros completos y actualizados se deben conservar en un lugar a prueba de fuego dentro de la institución, además de duplicarlo y almacenarlo en un lugar apartado (Estándar de Acreditación de la AZA 1. 4. 4).

6.2 Métodos de identificación

Asegurarse de que las medusas son identificables a través de diversos medios aumenta la capacidad de cuidar de cada una con mayor eficacia. Los animales deben ser identificables y tener números de identificación correspondientes siempre que sea práctico, o medios precisos para mantener registros de los animales deben ser identificados si individualmente no resulta práctico (Estándar de Acreditación de la AZA 1. 4. 3).

El único registro de animales para medusas es el número de las diferentes

Estándar de acreditación de la AZA

(2.1.1) Se recomienda personal veterinario de tiempo completo. Sin embargo, la Comisión se da cuenta de que en algunos casos esto no es práctico. En estos casos, un veterinario consultor o de medio tiempo debe estar en contratado para hacer como mínimo dos inspecciones de la colección animal al mes y responder tan pronto como sea posible a cualquier emergencia. La Comisión también reconoce que ciertas colecciones, debido a su tamaño y/o naturaleza, pueden requerir consideraciones diferentes en cuanto a su cuidado veterinario.

Estándar de acreditación de la AZA

(1.4.3) Los animales deben ser identificables, cuando esto sea práctico, y poseer sus números de identificación (ID) correspondientes. Para los animales que son mantenidos en colonias u otros animales que no son considerados fácilmente.

Estándar de Acreditación de la AZA

(2.2.1) Los procedimientos escritos formales deben estar disponibles para que el personal de cuidado animal utilice los medicamentos animales para propósitos veterinarios y se debe proveer una seguridad adecuada a los medicamentos.

Estándar de Acreditación de la AZA

(1.4.6) Un miembro designado del personal debería ser responsable de mantener el sistema de registro de la institución. Esa persona debe estar a cargo de establecer y mantener el sistema de registro de la institución, como también mantener a todos los miembros del personal de cuidado animal al tanto de las leyes y regulaciones relevantes relacionadas al cuidado de la colección animal de la institución.

Estándar de Acreditación de la AZA

(2.1.2) Para que los signos de enfermedad, heridas, o estrés puedan ser resueltos de forma apropiada, la atención veterinaria debe estar disponible para la colección animal las 24 horas del día, los 7 días de la semana.

Estándar de Acreditación de la AZA

(1.4.7) El mantenimiento de registro animal debe mantenerse actualizado y la información debe registrarse diariamente.

especies y un número aproximado de cada especie. Los pólipos deben registrarse como colonias separadas, recintos enteros o incluso especies Estándarmente podrían reflejarse como grupos en el Sistema Internacional de Información de Especies o en el Sistema de Manejo de Información de Zoológicos (por sus siglas en inglés ISIS y ZIMS respectivamente).

El inventario de medusas debe seguir los procedimientos institucionales sobre adquisiciones y disposiciones, los que se realizan al menos una vez al año. A veces, la cantidad de medusas Medusoides es tan grande que sus números se aproximan o aparecen como "demasiado numerosos para contar (DNPC)." Los pólipos son prácticamente imposibles de controlar debido a su gran capacidad para florecer nuevos pólipos asexualmente y estos son generalmente clasificados como una colonia.

Las instituciones miembros de la AZA debe realizar un inventario de su población de medusas al menos una vez al año y documentar todas las adquisiciones y disposiciones de medusas (Estándar de acreditación de la AZA 1.4.1). Los formularios de transacción son un documento de ayuda para que los potenciales destinatarios o proveedores de los animales cumplan con el Código de Ética Profesional AZA y la política de adquisición y disposición (véase el Apéndice B), y todos los miembros de la AZA y políticas, procedimientos y directrices pertinentes. Además, las formas de transacción deben insistir en el cumplimiento de las leyes y regulaciones de las autoridades locales, estatales, federales e internacionales aplicables. Todas las instituciones acreditadas por la AZA deben cumplir con la política de la AZA de adquisición y disposición (Apéndice B) y el bienestar a largo plazo de los animales debe ser considerado en todas las decisiones de adquisición y disposición. Todas las especies que son propiedad de una institución de la AZA deben estar listadas en el inventario, incluyendo aquellos animales que se tienen como préstamo o que se han prestado. (Estándar de Acreditación de la AZA 1. 4. 2).

Estándar de Acreditación de la AZA

(1.4.5) Al menos una colección de los registros históricos de los animales de la institución debe ser almacenada y protegida. Esos registros deberían incluir los permisos, títulos, formularios de declaración y otros documentos pertinentes.

Estándar de Acreditación de la AZA

(1.4.4) Los registros animales, ya sean electrónicos o en papel, incluyendo los historiales médicos, deben ser duplicados y guardados en una ubicación separada.

Estándar de Acreditación de la AZA

(1.4.1) Un inventario animal debe ser compilado como mínimo una vez al año e incluir la documentación de las adquisiciones y disposiciones de la colección animal.

6.3 Recomendaciones para examinación de traslado y examen de diagnóstico

El traslado de animales entre las instituciones acreditadas por AZA o certificadas instalaciones certificadas y relacionadas debido a las recomendaciones del Programa de Animales AZA se produce a menudo como parte de un esfuerzo concertado para preservar estas especies. Estos traslados se realizan tan altruista como sea posible y los costos asociados con exámenes específicos y pruebas de diagnóstico para determinar la salud de estos animales deben ser considerados.

Los acuarios y zoológicos generalmente comparten medusas. Una simple repasada a las características morfológicas como la campana, los brazos orales y la morfología de sus tentáculos se emplea para determinar si los animales se encuentran en condición de ser transferidos.

6.4 Cuarentena

Las instituciones de la AZA deben tener instalaciones de retención o contar con procedimientos para la cuarentena de los animales recién llegados e infraestructuras de aislamiento o procedimientos para el tratamiento de animales enfermos/heridos (Estándar de acreditación de la AZA 2.7.1). Todas las áreas de cuarentena, de hospitales y de aislamiento deben estar en conformidad con las Estándars de la AZA (Estándar de acreditación de la AZA 2.7.3; Apéndice C). Todos los procedimientos de cuarentena deben ser supervisados por un veterinario, escritos formalmente y estar disponible para el personal que trabaja con los animales en cuarentena (Estándar de acreditación de la AZA 2. 7. 2). Si una instalación específica de cuarentena no está presente, entonces los animales recién adquiridos deben mantenerse separados de la colección creada para prohibir el contacto físico, prevenir la transmisión de enfermedades y evitar la contaminación de aerosoles y drenaje. Si la institución receptora carece de instalaciones adecuadas para la cuarentena, pre-embarque a una Asociación Americana de la AZA o un Laboratorio de Ciencia Animal (por sus siglas en inglés AALAS) se podría aplicar también hacia una institución acreditada. Las regulaciones estatales o federales locales que son más estrictas que los estándares y recomendaciones de la AZA tienen precedencia.

Estándar de Acreditación de la AZA

(2.7.2) Todos los procedimientos de cuarentena deberían estar disponibles para y ser conocidos por el personal que trabaja con los animales en cuarentena.

Estándar de Acreditación de la AZA

(1.4.2) Todas las especies albergadas en la institución deben estar listadas en el inventario, incluyendo a aquellos animales prestados por la institución o aquellos que la institución posee en préstamo. En ambos casos se debe hacer la respectiva anotación en el inventario.

Estándar de Acreditación de la AZA

(2.7.3) Todas las áreas de cuarentena, hospital, y aislamiento deberían cumplir con los estándares y recomendaciones de la AZA.

Las medusas recién adquiridas se deben poner en acuarios de cuarentena fuera de exposición, si es posible, y deben ser observadas durante un par de días para asegurar que están en buen estado de salud. Su salud se puede determinar mediante la observación de la morfología Estándar, el movimiento, y la alimentación de la especie. Las observaciones iniciales determinan la presencia de los daños causados por la recogida o envío, y la presencia de agentes patógenos o parásitos posibles.

Los equipos de alimentación, tales como peras, contenedores, y las redes, deben enjuagarse bien con agua dulce y dejarse secar entre usos. Esta práctica limita la posibilidad de introducción de enfermedades infecciosas o plánula de otras especies de medusa de forma involuntaria en un sistema. Otros métodos para prevenir la contaminación cruzada de plánula, parásitos o enfermedades incluyen blanqueo de todas las herramientas y utensilios una vez a la semana. Herramientas de codificación por color y utensilios a usar con los respectivos sistemas de cultivo de medusas reduce aún más la contaminación cruzada de las culturas y poblaciones.

Las medusas deben estar en cuarentena hasta que se alimenten con regularidad, lo que podría ser de un par de días a una semana. Las medusas en cuarentena, deberán ser observadas por unos días para asegurarse de que están en buen estado de salud. No hay pruebas de diagnóstico recomendadas para determinar la salud de medusas en cuarentena. Los daños menores en la campana generalmente comienzan a sanar notablemente en pocos días, lo que permite que no sea tomado en alta consideración.

Los ectoparásitos más comunes de medusas son copépodos o anfípodos hipéridos. No hay métodos generalmente aceptados para la eliminación de los ectoparásitos. Los métodos sugeridos incluyen agua dulce, lo que causa que los ectoparásitos caigan de la campana o la eliminación física de ellos uno por uno con un par de pinzas. Crossley et al. (2009) describe un tratamiento con diflubenzurón que se muestra prometedor como una forma de erradicar anfípodos hipéridos de las medusas. Cuando las medusas exhiben una morfología, movimiento y la alimentación estándar, se pueden mover en los tanques de exhibición.

No hay leyes locales o federales relativas a los procedimientos de necropsia para medusas. Tampoco hay procedimientos publicados o aceptados para los procedimientos de necropsia para medusas. Las etapas medusoide de las medusas son animales de vida relativamente corta (la mayoría de menos de un año). La senescencia es común en una agrupación de medusas de diversas edades y también se puede ver en jaleas en cuarentena. El examen para los parásitos y de posible cultivo de bacterias son un par de sugerencias si la condición de todo el grupo sugiere un problema.

Las instituciones de la AZA deben contar con procedimientos de prevención de enfermedades zoonóticas y protocolos de formación establecidos para minimizar el riesgo de enfermedades transmisibles (Estándar de acreditación de la AZA 11.1.2) con todos los animales, incluidos los recién adquiridos en cuarentena. Si es posible se deben designar guardias para cuidar sólo a los animales en cuarentena. Si los guardias deben cuidar los animales en cuarentena y residentes de la misma clase, deben cuidar a los animales en cuarentena sólo después de que el cuidado de los animales residentes esté listo. El equipo utilizado para alimentar, cuidar y enriquecer a los animales en cuarentena sólo debe utilizarse con estos animales. Si esto no es posible, entonces todos los artículos deben ser desinfectados adecuadamente, según lo señalado por el veterinario supervisor de cuarentena antes de su uso con animales residentes.

Si es posible, la duración de la cuarentena debe ser mínimo de 30 días y realizado en un tanque apropiado (a menos que sea dirigido por el personal veterinario). Si mamíferos, aves, reptiles, anfibios o peces adicionales del mismo orden se introducen en sus correspondientes áreas de cuarentena, el período de cuarentena mínima debe comenzar de nuevo. Sin embargo, la adición de los mamíferos de un orden diferente a los que ya están en cuarentena no requerirá el re-inicio del período de cuarentena.

Durante el período de cuarentena, deben llevarse a cabo pruebas diagnósticas específicas con cada animal (en caso de ser posible), o de una muestra representativa de una población más grande (por ejemplo, las aves en un aviario o ranas en un terrario) (véase el Apéndice C). Un examen físico completo, incluyendo un examen dental en su caso, debe ser realizado. Los animales deben ser evaluados contra los ectoparásitos y tratados en consecuencia. La sangre se extraerá y analizará y guardada, ya sea en un congelador a -70 ° C (-94 ° F) o un congelador a -20 ° C (-4 ° F) sin escarcha para la evaluación retrospectiva. Las muestras de heces deben ser recogidas y analizadas en busca de parásitos gastrointestinales y los animales deben ser tratados en consecuencia. Las vacunas deben ser actualizadas según el caso, y si el historial de vacunación no es conocido, los animales deben ser tratados como inmunológicamente ingenuos y se les da la serie adecuada de vacunas.

Estándar de Acreditación de la AZA

(2.7.1) La institución debe tener instalaciones de descanso o procedimientos para la cuarentena de animales nuevos, como también instalaciones para aislar o procedimientos para el tratamiento de animales enfermos o heridos.

Estándar de Acreditación de la AZA

(11.1.2) El entrenamiento y los procedimientos deben estar dispuestos correctamente para prevenir enfermedades zoonóticas.

Estándar de Acreditación de la AZA

(11.1.3) Se debe establecer una prueba de tuberculina y un programa de vigilancia para el personal de cuidado animal según corresponda, para proteger la salud del personal como también la colección animal.

Una prueba de tuberculina y un programa de vigilancia deben ser establecidos para el personal de cuidado de los animales para proteger tanto la salud del personal como la de los animales (AZA Acreditación estándar 11.1.3).

Dependiendo de la enfermedad e historial de los animales, los protocolos de pruebas para los animales pueden variar de una prueba de cuarentena inicial a repeticiones anuales de pruebas de diagnóstico como se determine por el veterinario. Los animales deben ser identificados de manera permanente por sus marcas naturales o, en su caso, marcados sobre anestesia o restringido (Por ejemplo: tatuaje, incisión en la oreja, etiqueta de oreja, etc.). La liberación de la cuarentena debe estar supeditada a los resultados Estándarles de las pruebas de diagnóstico y dos pruebas fecales negativas que estén espaciadas por un mínimo de dos semanas de diferencia. Los registros médicos de cada animal se deben mantener con precisión y ser de fácil acceso durante el período de cuarentena.

Si una medusa debe morir en cuarentena, se debe realizar una necropsia en ella y la posterior eliminación del cuerpo debe hacerse de acuerdo con las leyes locales o federales (Estándar de acreditación de la AZA 2.5.1). Las necropsias deben incluir un examen detallado externo e interno, examinación morfológica y muestras de tejido representativas de los órganos del cuerpo deben ser presentados para su examen histopatológico (véase el capítulo 6.7).

Estándar de Acreditación de la AZA

(2.5.1) Debería realizarse una necropsia a los animales fallecidos para determinar la causa de muerte. La eliminación posterior a la necropsia debe realizarse conforme a todas las leyes locales o federales.

6.5 Medicina preventiva

Las instituciones acreditadas por la AZA deben tener un programa veterinario exhaustivo, el cual debe enfatizarse en la prevención de enfermedades (Estándar de acreditación de la AZA 2.4.1). La Asociación Americana de Veterinarios de Zoológico (por sus siglas en inglés AAZV) desarrolló un resumen de un programa de medicina veterinaria preventiva que debe ser implementado para asegurar un cuidado veterinario proactivo hacia todos los animales.

(www.aazv.org/associations/6442/files/zoo_aquarium_vet_med_guidelines.pdf).

Pocos veterinarios se especializan en invertebrados marinos y muy poco probablemente sepan acerca del cuidado de una medusa, la cual es una disciplina emergente. Estudios sobre enfermedades de las medusas existen muy pocos; contrariamente al caso de muchos otros invertebrados estudiados como un tema de acuicultura. La condición de las medusas debe ser monitoreada diariamente y un veterinario debe ser consultado para saber si las medusas muestran un comportamiento anormal a la normalmente mostrada en la vida silvestre. Una buena manera de tener medusas saludables es hacer mantención a la calidad del agua en el tanque y al sistema de soporte de vida. Por eso el dicho: "La limpieza está cerca de las medusas"

Como se indicó en el Capítulo 6.4, las instituciones de la AZA deben tener procedimientos de prevención de enfermedades zoonóticas y protocolos de formación establecidos para minimizar el riesgo de enfermedades transmisibles (Estándar de acreditación de la AZA 11.1.2) con todos los animales. Se deben designar guardias Guardianes para cuidar sólo de los animales sanos residentes, sin embargo, si se necesita ayuda para cuidar a los animales en cuarentena y residentes de la misma clase, estos deben cuidar de los animales residentes antes de cuidar a los animales en cuarentena. Se debe tener cuidado para asegurar que estos guardias no estén "contaminados" antes de cuidar a los animales residentes sanos de nuevo. El equipo utilizado para alimentar, cuidar y enriquecer a los animales residentes sanos sólo debe utilizarse con esos animales.

Las enfermedades zoonóticas no han sido identificadas como exclusivas de las medusas. Precauciones generales son las mismas que para cualquier acuario. Es necesaria una supervisión en relación con que el agua sea una fuente zoonótica como el *Mycobacterium marinum* (por ejemplo: lavarse las manos, evitar el contacto si se encuentran inmunocomprometidos, y usar guantes).

Los animales que son sacados de acuarios y/o zoológicos (para cualquier propósito) tienen el potencial de ser expuestos a agentes infecciosos que se pueden esparcir hacia el resto de la comunidad sana. Las instituciones acreditadas por la AZA deben tener los protocolos adecuados para evitar esto (Estándar de acreditación de la AZA 1.5.5).

Las medusas no se incluyen en programas animales con mucha frecuencia, y si fuese el caso, estas no deben ser sacadas del agua de mar de su exhibición original. Ningún agente infeccioso humano o del ambiente es conocido por ser transmisible hacia las medusas.

También se indica en el capítulo 6.4, que se debe establecer un programa de pruebas de tuberculina y otro de vigilancia para el personal de cuidado de los

Estándar de Acreditación de la AZA

(2.4.1) El programa de cuidado veterinario debe enfatizar la prevención de enfermedades.

Estándar de Acreditación de la AZA

(11.1.2) El entrenamiento y los procedimientos deben estar dispuestos correctamente para prevenir enfermedades zoonóticas.

Estándar de Acreditación de la AZA

(1.5.5) Para los animales que forman parte de programas educativos fuera del zoológico, la institución debe contar con protocolos acordes para proteger al resto de la colección, frente a la exposición a agentes infecciosos.

Estándar de Acreditación de la AZA

(11.1.3) Se debe establecer una prueba de tuberculina y un programa de vigilancia para el personal de cuidado animal según corresponda, para proteger la salud del personal como también la colección animal.

animales, para proteger la salud del personal y de los animales (Estándar de acreditación de la AZA 11.1.3). Dependiendo de la enfermedad y el historial de los animales, los protocolos de pruebas para los animales pueden variar de una prueba de cuarentena inicial, a repeticiones anuales de pruebas de diagnóstico (como determine el veterinario). Para evitar la transmisión de enfermedades específicas, las vacunas deben ser actualizadas según sea apropiado para la especie.

No se recomiendan las pruebas de tuberculina ni se requiere para el equipo de cuidado animal que trabaja con medusas. Por un lado, no es necesario realizar pruebas de tuberculina para trabajar con peces e invertebrados acuáticos, pero por otro lado, estas pruebas a veces se convierten en un problema en las instituciones que también tienen tetrápodos. Se han informado pruebas de tuberculina positivas que resultan engañosas en personas que han sido infectadas con *Mycobacterium marinum* anteriormente (por ejemplo: granuloma de las peceras). El *M. marinum* tiene baja patogenicidad en los seres humanos, y por lo general se limita a lesiones de la piel.

6.6 Captura, contención e inmovilización

La necesidad de capturar, contener y/o inmovilizar a un animal debido a procedimientos (de rutina o de emergencia) podría ser requerida. Todo el equipo de captura debe estar disponible y en buenas condiciones para el uso del personal autorizado y entrenado para el cuidado animal (Estándar de acreditación de la AZA 2.3.1).

Las medusas pueden resultar dañadas si son tomadas con las manos o con una red, ya que su cuerpo debe estar en el agua en todo momento. La mayoría de los acuaristas las mueven de lugar usando recipientes o bolsas de plástico. Mover al animal a la superficie utilizando un movimiento en remolino o en vórtice con la mano o con una "varita" de extensión (Por ejemplo: tubo de PVC) en dirección de las agujas del reloj en caso de que si no circunnavegue normalmente ni llegue a la superficie por su propia cuenta. Una vez en la parte superior, mueva suave pero constantemente añadiendo agua lentamente en el recipiente o bolsa, llevando a la medusa con ella.

Estándar de Acreditación de la AZA

(2.3.1) El equipamiento de captura debe estar en buen estado de funcionamiento y disponible para el personal autorizado y capacitado en todo momento.

6.7 Tratamiento de enfermedades, trastornos, lesiones y/o aislamiento

Las instituciones acreditadas por la AZA deben tener un amplio programa de veterinario que maneje las enfermedades, trastornos o lesiones animales y que tenga la capacidad de aislar estos animales en un hospital para recibir tratamiento si es necesario. Los guardias de medusas deben estar capacitados para cumplir con la cría y las necesidades de enriquecimiento de la dieta de los animales, así como en técnicas de inmovilización, y en el reconocimiento de indicadores de comportamiento animales que puedan mostrar si su salud se ve comprometida (Estándar de acreditación de la AZA 2.4.2). Los protocolos deben ser establecidos para informar estas observaciones al departamento de veterinaria. Las instalaciones hospitalarias de medusas deben contar con los equipos y suministros adecuados a la mano para el tratamiento de enfermedades, trastornos o lesiones, y deben además tener personal disponible que esté capacitado para hacer frente a problemas de salud, administrar tratamientos médicos a corto y largo plazo y de control para la transmisión de enfermedades zoonóticas.

Las medusas pueden mostrar comportamientos o morfologías anómalas que pueden ser indicadores de mala salud. Las medusas que muestran una morfología anormal para la especie (por ejemplo, campanas encogidas, brazos orales demasiado largos o demasiado cortos o que cuelgan de manera anormal, campanas invertidas o la pérdida de tentáculos) o comportamiento anormal (movimiento de campana ineficaces, letargo o la carencia general de la alimentación) deben ser consideradas para su traslado a la zona de cuarentena si se encuentra disponible. Las medusas que no muestran ninguna mejora deben ser consideradas para la eutanasia.

Lo que se sabe acerca de las enfermedades de las medusas es muy poco. La mayoría de lo que se ha observado y publicado ha sido acerca de parásitos de las medusas. A menudo se ha visto algún tipo de relación cercana entre la medusa con otros organismos, donde no se sabe si este organismo es efectivamente un parásito o solo un comensal o si la observación fue un encuentro aleatorio poco probable en la naturaleza. Se han publicado algunas reseñas sobre enfermedades y parásitos de medusas, las cuales están citadas en la sección de referencias. El capítulo 6 (Enfermedades de las medusas Cnidaria) del libro *Enfermedades de animales marinos, volumen 1* (Kinne, 1980) se utilizó en toda su extensión para la redacción de este capítulo. El artículo de Laval (1980) acerca de anfípodos hipéridos como parasitoides de zooplancton gelatinoso también se utilizó en gran medida. Debido a la escasez general de material publicado, también se usó la comunicación personal (las fuentes se citan en el texto).

Estándar de Acreditación de la AZA

(2.4.2) Los cuidadores deberían estar entrenados para identificar el comportamiento anormal y los síntomas clínicos de enfermedad, como también poseer conocimiento de las dietas, de cuidado (incluyendo los elementos y estrategias de enriquecimiento) y las técnicas de contención requeridas por los animales que se encuentran bajo su cuidado. Sin embargo, los cuidadores no deberían evaluar las enfermedades ni recetar un tratamiento.

Estándar de Acreditación de la AZA

(2.3.2) Las instalaciones del hospital deberían contar con equipamiento de rayos x o poseer acceso a servicios de rayos x.

Aunque se hayan descubierto enfermedades bacterianas infectando arrecifes de coral e incidentes de infecciones de corales en acuarios, los cuales no son infrecuentes, hay muy poca evidencia de enfermedades virales, bacterianas o fúngicas de cnidarios marinos en su hábitat natural. De vez en cuando medusas, especialmente grandes y/o mayores, desarrollan lesiones o irregularidades en la superficie o en los márgenes de la campana. Esto no es raro, y a menudo se refiere como "pudrición de campana". Podría ser una formación de hoyuelos en la superficie o "cráteres" pequeños, que eventualmente puede descender a las vísceras. A veces hay una erosión de los márgenes y pérdida de tentáculos marginales. Un acuario informó el desarrollo de un material caseoso blanco formado en la superficie de la campana junto con las lesiones, pero no se pudo hacer una identificación con resultado positivo (comunicación personal con S. Crossley). La implicación bacteriana en estos problemas de campana es objeto de muchas discusiones y especulaciones. En este momento, no hay relación de causa y efecto probada entre las bacterias y las lesiones en las campanas de las medusas, aunque no se puede descartar tampoco. También hay posibilidad de infección bacteriana secundaria después de la ocurrencia de algún daño a los tegumentos. Es difícil obtener cultivos de bacterias aisladas precisas de las medusas.

Un tratamiento que se ha informado, que tiene un cierto éxito, es el que comprende 5 días de baños de tetraciclina por 2 horas, usando el fármaco a 20 ppm (Raskoff et al., 2003). En el caso descrito, donde se desarrolló material caseoso, se recogieron los cultivos bacterianos a partir de este material. Se aislaron dos especies de *Pseudomonas* y un *Streptococco*. Se descubrió que los aislamientos bacterianos cultivados son sensibles a la tetraciclina. Las medusas parecían responder inicialmente al tratamiento descrito anteriormente, pero en última instancia murieron (comunicación personal con S. Crossley). En otro acuario, se observó cierto éxito con el tratamiento de infecciones bacterianas con tetraciclina, pero después de los tratamientos las medusas envejecieron lentamente (comunicación personal con B. Upton). Un éxito adicional con respecto a los informes de acuario en el tratamiento de medusas de los géneros *Cyanea* y *Catostylus* contra las infecciones bacterianas utilizando oxitetraciclina y enrofloxacin (2 mg / L). Los tratamientos consistieron en baños de 6 horas cada dos días, con un total de 3 tratamientos. En este momento, hay mucha investigación por hacer para encontrar tratamientos antibióticos fiables para el tratamiento de problemas de erosión de campanas de medusas que se encuentran en acuarios.

Aun cuando los protozoos causan muchos problemas de salud comunes y bien conocidos en peces y algunos otros taxones marinos, existe poca evidencia de que los protozoos causen problemas de salud a los escifozoos o hidrozoo marinos. Los ciliados y otros protozoos se han encontrado secundariamente en lesiones, pero no existe evidencia de que ellos son los causantes de estas lesiones.

Se han detectado etapas intermedias de trematodos digenéticos en varias especies de medusas escifozoos, incluyendo a *Chyrsaora quinquecirrha*, *Pelagia noctiluca*, y *Cotylorhiza tuberculata*. También ha habido informes de digeneos en una serie de medusas hidrozoo. Los peces son el huésped definitivo de estas especies de digeneos reportadas, estos finalmente se acumulan en el sistema gastrointestinal de su huésped. Hay muchas especies de peces que se asocian con y/o se aprovechan de las medusas (Arai, 1988), además, las medusas pueden ser importantes portadores intermediarios de varias especies de trematodos.

La medusa bala de cañón (*Stomolophus meleagris*) a veces se infecta por larvas cestodos (Phillips y Levin, 1973). Las madrigueras de larvas en el tejido de la mesoglea; grandes poblaciones de bacterias están asociadas con algunas de estas madrigueras. Se supone que los peces sirven como huésped definitivo para el cestodos, como una gran variedad de peces asociados con *Stomolophus* y/o lo utilizan como una fuente de alimento. Además se han informado cestodos infectando ctenóforos, incluyendo *Beroe* y *Pleurobrachia* (Theodorides, 1989).

A pesar de que el coleccionar y exhibir ciertas especies de medusas en el medio silvestre es de interés para los acuaristas, es poco probable que los trematodos o cestodos sean un problema importante para los acuaristas que tienen medusas en sistemas cerrados usando animales de cultivo. Se pueden encontrar madrigueras de anémona de mar (*Peachia quinquecapitata*) como un ectoparásito de medusas hidrozoo. En 1972, Spaulding analizó el ciclo de vida de esta anémona y llegó a la conclusión de que es un parásito obligado durante su desarrollo larvario. La plánula de *Peachia* es ingerida por el huésped y pasa un corto período de tiempo en los canales radiales antes de moverse y unirse al exterior. Allí, se alimenta de las gónadas y otros tejidos del cuerpo de la medusa huésped. En el laboratorio, especímenes de *Peachia* fueron capaces de pasar de una medusa huésped a otra si se les daba la oportunidad.

En la costa del Pacífico en Estados Unidos se pueden encontrar larvas de *Peachia quinquecapitata* en algunas especies de hidromedusa (Spaulding, 1972; comunicación personal con D. Wrobel). Se han observado otras especies de *Peachia* que se encuentran unidas a las medusas en aguas europeas y australianas (Lauckner, 1980). Los adultos del género *Peachia* son de vida silvestre libre. Ellos anidan en la arena o la gravilla luego de dejar a su huésped (medusa) al caer cuando este último muere.

La larva de otra madriguera de anémona de mar llamada *Edwardsiella lineata*, (hasta hace poco, conocida como *Edwardsia lineata*) es un parásito común del ctenóforo lobato *Mnemiopsis leidyi* (en la costa este de Estados Unidos). Se entierra en la mesoglea e inserta su boca en el extremo aboral de la faringe del ctenóforo. Allí, consume alimento previamente ingerido por el ctenóforo. Este parásito anémona exhibe un alto grado de especificidad de huésped, y se ha visto hasta 30 especímenes en un solo huésped (Bumann y Puls, 1996). Cuando *Edwardsia* ya parasitó, el crecimiento

de la *Mnemiopsis* es insignificante o incluso negativo (Bumann y Puls, 1996). En una observación de laboratorio, Crowell (1976) observó un espécimen *Edwardsia* introducir nemiosis no infectada. Esto tiene importancia para el acuarista de cultivo de medusas. Se recomienda retirar la *Mnemiopsis* infectada de una población de animales no infectados en caso de ser posible. Generalmente, hacer esto no es posible, ya que el porcentaje de *Mnemiopsis* infectada en la naturaleza es muy alta cuando aparece este parásito. Debido a la alta especificidad de huésped, es poco probable que *Edwardsia* se extienda a otras medusas de una colección. En un acuario, nunca se han observado en otra medusa que no sea la *Mnemiopsis* en un período de aproximadamente 14 años. Esto a pesar del tener y exponer *Mnemiopsis* infectadas en sistemas conectados con otros tanques de que contienen medusas hydrozoo y escifozoos, además de otras especies de ctenóforos.

Los parásitos que se encuentran con más frecuencia en medusas y que son de mayor preocupación para los propósitos de cría son los crustáceos, especialmente los anfípodos hipéridos. Otros crustáceos que parasitan o se asocian con las medusas son los pedúnculos de percebe, más comúnmente los del tipo *Alepa pacífica*, y varias especies de crustáceos decápodos, que "hacen dedo" a las medusas, especialmente durante las primeras etapas de su vida. Además, un caso de una araña de mar (la pycnogonida) ha sido reportada como un parásito para la escifomedusa mesopelágica *Periphylla periphylla* (Child & Harbison, 1986).

Dos mil páginas resumen la literatura sobre percebes que se unen a las medusas en la vida silvestre. La mayoría de los informes eran del pedúnculo de percebe *Alepa pacífica* unido a al menos nueve especies distintas de medusa, incluyendo la *Pelagia noctiluca* y *Phacellophora camtschatica*. La *A. pacífica* también puede encontrarse en la medusa *Chrysaora colorata* (comunicación personal con C. Widmer). La ubicación geográfica es generalizada, ya que abarca el Atlántico, el Pacífico y el Índico. Este percebe ha reducido altamente sus placas calcificadas, al parecer, para disminuir su peso como una modificación para su unión a las medusas que nadan en el mar. Algunas investigaciones propusieron que el percebe se alimenta de las gónadas de las medusas. Se han visto percebes manipulando y retirando los alimentos capturados de los tentáculos de las medusas (comunicación personal con C. Widmer).

Los crustáceos decápodos comúnmente hacen "autostop" a las medusas, sobre todo cuando están en una etapa juvenil. En la costa del Pacífico de Estados Unidos, cangrejos larvas y juveniles delgados (*Cancer gracilis*) a menudo se pueden encontrar en escifozoos más grandes como la *Chrysaora colorata* y *Phacellophora camtschatica* antes de asumir su bentónico y normal estilo de vida libre (comunicación personal con D. Wrobel). En la costa atlántica de Estados Unidos, larvas y juveniles de centollas (*Libinia dubia*) establecen su residencia en medusas *Aurelia aurita* y *Stomolophus meleagris* de la misma manera que lo hace el *C. gracilis* (Jachowski, 1963; Tunberg & Reed, 2004). Los adultos de *L. dubia* son de vida libre. Estos cangrejos se comen los alimentos seleccionados por la medusa huésped, pero también pueden alimentarse de los tejidos del huésped. Puede haber varios especímenes residiendo en una sola medusa.

Cuando estos crustáceos decápodos se encuentran en una medusa de la colección, pueden ser removidos fácilmente con unas pinzas. Estos no se adhieren a la medusa y son fácilmente manipulables para moverlos a una posición donde se puedan remover sin tener que herir a la medusa. Debido a que estos cangrejos solo se encuentran en medusas durante sus etapas de inmadurez, no hay peligro de que este deje larvas.

Los anfípodos del suborden de los hipéridos son completamente marinos y pelágicos, y normalmente no se encuentran cerca de la costa; en comparación con los anfípodos del suborden Gammaridae, que son casi en su totalidad bentónicos y comúnmente se encuentran cerca de la costa. Los hipéridos también difieren de los gammáridos en que tienen grandes cabezas cubiertas casi en su totalidad de un par de ojos. Como se dijo anteriormente, los anfípodos hipéridos son los más comunes y el parásito más observado por los acuaristas que coleccionan o exhiben medusas de origen silvestre. Existe una amplia documentación acerca de la infestación de hipéridos hacia escifozoos y medusas hidrozoo. También son conocidos por infectar ctenóforos, sifonóforos y salpas. Especialmente común en las medusas son las del género *Hyperia*. El *Hyperia galba* es una de las especies más conocidas, y tiene una distribución cosmopolita. Se ha reportado en asociación con *Aurelia aurita*, *Cyanea capillata*, *Pelagia noctiluca* y varias otras especies de escifozoos (Kinne, 1980). La *Hyperia medusarum* puede encontrarse a menudo unida a las medusas de la costa del Pacífico de Estados Unidos. Los anfípodos hipéridos se encuentran comúnmente en *Chrysaora fuscescens*, *C. colorata*, *Aequorea sp.*, *Phacellophora camtschatica*, *Aurelia aurita*, y *A. Labiata*. Pueden muy bien ser otras las especies que albergan a estos anfípodos, especialmente si la recolección se hace en alta mar. Los miembros del género *Hyperoche* también se han asociado con medusas, especialmente el *H. medusarum* que parasita medusas y ocasionalmente ctenóforos. En un acuario, se le permitió a un *C. gracilis* estar con *C. fuscescens* en exhibición para comer anfípodos hipéridos que puedan estar con las medusas. Los cangrejos fueron retirados cuando alcanzaron un tamaño que podría dañar las campanas suaves de las medusas (comunicación personal con C. Widmer).

Laval propuso (en 1980) que casi todos los hipéridos han evolucionado para utilizar el zooplancton gelatinoso como un "sustrato pelágico que permite la continuación de una existencia similar a la bentónica" como la de sus parientes gammáridos. El zooplancton gelatinoso que asocian con él, puede ser pensado como "islas en el océano, que proporciona sitios de unión, alimentos y refugio". Esto implica que casi todos los hipéridos son parásitos de animales gelatinosos, durante al menos parte, si no la totalidad de su vida. Algunos pueden tratarse como comensales, pero es probable que siempre haya algún efecto perjudicial sobre las medusas con las que se asocian. Los hipéridos pueden comer las presas

capturadas por la medusa, robando así los alimentos de la medusa; o, si el suministro de alimentos no es adecuado, se puede alimentar directamente de la medusa misma. Larvas y juveniles de estos especímenes a menudo se encuentran incorporados en la mesoglea, o en cavidades naturales de la medusa que los acoge. Es difícil imaginar que exista algún tipo de beneficio para una medusa por albergar estos anfípodos.

Cuando se encuentran anfípodos hipéridos en medusas, estos pueden ser físicamente eliminados con bastante facilidad con unas pinzas, teniendo cuidado de no dañar o lesionar a la medusa huésped. Los adultos a menudo se mueven libremente en la campana o en la superficie subumbrelar, y no están asociados a la medusa. Estos, deben ser retirados del tanque inmediatamente. La medusa huésped debe ser reexaminada frecuentemente durante varias semanas, ya que etapas sub-adultas pueden haberse perdido en los exámenes iniciales y la eliminación de los anfípodos. A menudo, a las varias semanas, se notan más anfípodos después de la eliminación de todos los adultos conspicuos. Las medusas por lo general se recuperan de los daños causados por los anfípodos si la infestación no es demasiado pesada y si la situación se remedia inmediatamente después de descubrirla.

Crossley et al. (2010) descubrió que el uso de diflubenzurón para erradicar parásitos hipéridos de escífomedusas es una opción segura y útil cuando se aplica correctamente en un ambiente controlado.

Poco se sabe de la especificidad del huésped. Debido a que se ha informado de algunas especies, tales como la *Hyperia galba* que reside en un número de medusas huésped, se asume que estos anfípodos podrían infectar otras especies de medusas distintas a las que residen inicialmente. Los hipéridos pueden ser encontrados en vida libre en los tanques que habían sido ocupados anteriormente por medusas parasitadas después de la eliminación o la muerte de esas medusas. Se aconseja que los tanques estén bien desinfectados con cloro después de hospedar medusas conocidas como huéspedes de hipéridos anfípodos.

No existen problemas conductuales o sociales asociados con las medusas, ya que estas no poseen un sistema nervioso central. El bienestar de las medusas se determina observado su movimiento y hábitos alimenticios. Si se observa movimientos o hábitos alimenticios anormales, se debe hacer algo para determinar la causa. Una vez que la causa es determinada y resuelta, el personal debe compartir sus descubrimientos en su institución, así como también a la comunidad de acuaristas de medusas. Los temas de bienestar deben ser comunicados al Comité de Bienestar Institucional.

Las instituciones acreditadas por la AZA deben contar con un proceso claro para identificar y abordar los temas relativos al bienestar animal de las medusas (Estándar de acreditación de la AZA 1.5.8) y deben tener un comité institucional de protección de los animales. Este proceso debe identificar los protocolos necesarios para el personal de cuidado de los animales, para comunicarse preguntas o preocupaciones sobre el bienestar de los animales a sus supervisores, al comité institucional de bienestar animal o si es necesario, al Comité de Protección de Animales de AZA. Los protocolos deben estar disponibles para documentar la formación del personal sobre temas de bienestar animal, la identificación de cualquier asunto de bienestar animal, coordinación e implementación de respuestas adecuadas a problemas, la evaluación de los resultados de estas respuestas (y la corrección de estas respuestas si es necesario), así como la difusión de los conocimientos adquiridos en estos temas.

Estándar de Acreditación de la AZA

(1.5.8) La institución debe desarrollar un proceso claro para identificar y cumplir con las preocupaciones del bienestar animal dentro de la institución.

Los zoológicos y acuarios acreditados por la AZA proporcionan rutinas diarias de cuidado y cría, dietas de alta calidad y atención veterinaria regular, para apoyar la longevidad de las medusas. Sin embargo, en la ocurrencia de muerte, la información obtenida de las necropsias se añade a una base de datos de información que ayuda a los investigadores y veterinarios en los zoológicos y acuarios a mejorar la vida de las medusas tanto en su cuidado y en el bienestar animal. Como se ha indicado en el capítulo 6. 4, las necropsias de medusa deben llevarse a cabo para determinar la causa de muerte, y la posterior eliminación del cuerpo deben realizarse con conformidad con las ordenanzas locales, estatales o federales (Estándar de acreditación de la AZA 2. 5. 1). Las necropsias deben incluir un examen detallado externo e interno bruto morfológico y muestras de tejido representativas de los órganos del cuerpo deben ser presentadas para su examen histopatológico. Muchas instituciones utilizan laboratorios privados, o de universidades o tienen su propio departamento de patología en la institución para analizar estas muestras. Revisar las páginas web de la Asociación Americana de veterinarios de zoológico (por sus siglas en inglés AAZV) y de la AZA para ver la existencia de algún programa activo de investigación de medusas aprobado que puedan ser completados con una necropsia.

Estándar de Acreditación de la AZA

(2.5.1) Debería realizarse una necropsia a los animales fallecidos para determinar la causa de muerte. La eliminación posterior a la necropsia debe realizarse conforme a todas las leyes locales o federales.

El protocolo de eutanasia de medusas más humanitario es para que puedan ser colocados en un baño de MS-222. Una vez fallecen, las medusas deben ser consideradas para fines educativos en un programa de exposiciones o de educación. La causa más común de muerte de medusas en acuarios es la senescencia. Los procedimientos de necropsia para medusas no están definidos. Se recomienda una revisión general de la morfología.

Capítulo 7. Reproducción

7.1 Fisiología reproductiva y comportamiento

Es importante el hecho de comprender la fisiología reproductiva y comportamientos de los animales a nuestro cuidado. Este conocimiento facilita todos los aspectos de la reproducción, inseminación artificial, nacimiento, crianza, e incluso la anticoncepción, tema que los zoológicos y acuarios acreditados por AZA tratan de lograr. La mayoría de las medusas, cnidarios, y casi todas las que se exhiben en acuarios públicos, se muestran en dos etapas morfológicas diferentes. La etapa pelágica de la medusa es más familiar. La fase de pólipo sésil es poco visible, pero es esta etapa de vida la que hace posible y práctico el cultivo y la propagación de las medusas en exposiciones de acuarios. Su tamaño en etapa sésil es generalmente pequeño (entre 1 y 3 mm de altura dependiendo de la especie) y es colonial. La reproducción sexual no se produce en las etapas bentónicas del ciclo vital de las medusas. Los pólipos sésiles se pueden propagar asexualmente para generar otros pólipos o pueden dar lugar a la etapa pelágica (medusa) al someterse al proceso asexual llamado estrobilación. Las medusas son de nado libre y solitario. La mayoría de las medusas se vuelven notoriamente grandes, aunque algunas especies de hidrozoos (hidromedusas) pueden ser muy pequeñas (entre 1 y 2 mm de altura). Con pocas excepciones, las medusas son dioicas, lo que quiere decir que poseen sólo un tipo de órganos reproductores, ya sea masculino o femenino. La fase medusa sólo puede reproducirse sexualmente, y en la mayoría de las especies, el óvulo fecundado, finalmente, da lugar a una larva plánula que se asienta y se transforma en un nuevo pólipo sésil. Hay especies en las que el óvulo fertilizado se desarrolla directamente en otra medusa, bien de manera exclusiva (por ejemplo, *Pelagia noctiluca*) o rara vez (por ejemplo, *Aurelia aurita*) (Arai, 1997).

Ciclo de vida de los escifozoos: A continuación se describirá el ciclo de vida de las medusas semeostomas y de los rizóstomos escifozoos. (Vease Figura 1). Las medusas coronadas y las estauromedusas normalmente no se exhiben en acuarios públicos, y para la mayoría de estos no se considera hacerlo. Se utilizó el libro "*A Functional Biology of Scyphozoa*" en toda su extensión como una guía para la descripción de los ciclos de vida de los escifozoos.

Ciclo de vida de la medusa común

(*Aurelia aurita*)

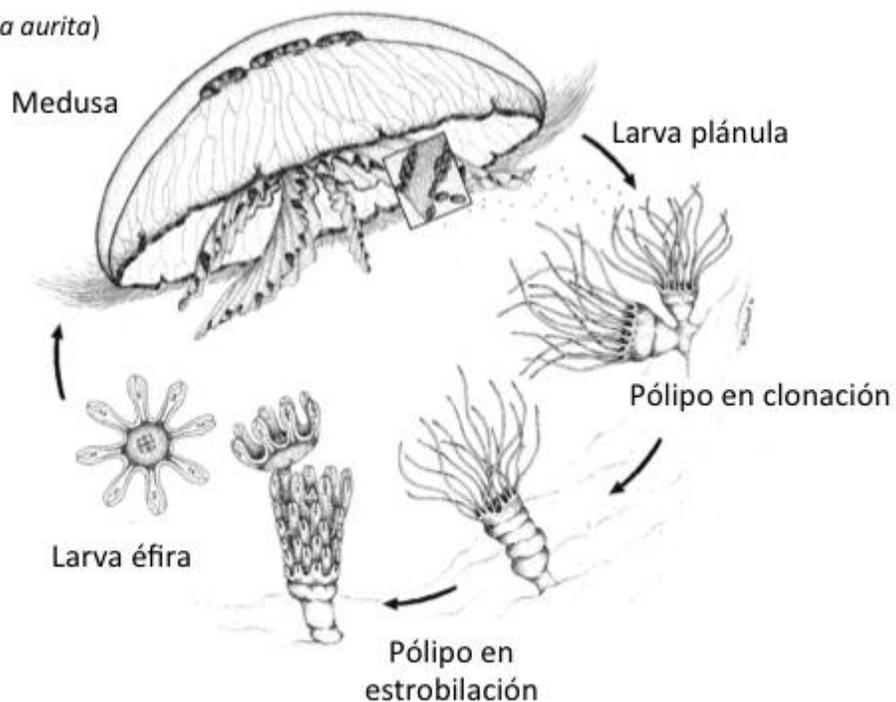


Figura 1: Ciclo de vida de la medusa común (*Aurelia aurita*): Ilustración gentileza de C. Schaadt

Pólipo/Escifistoma: El pólipo de medusa, o escifistoma, se asemeja a una pequeña anémona de mar (véase la Figura 2). Miden entre 1 y 2 mm de diámetro y entre 2 y 3 mm de altura, aunque algunos pólipos rizóstomos son más pequeños. El pólipo está unido a una superficie dura por un disco pedal. Un tallo tubular conduce a un anillo de tentáculos que rodean a una boca central. Este disco oral que contiene la boca y el anillo de tentáculos se llama el cáliz. (Por ejemplo, *Linuche*, *Nausithoe*) En los pólipos conocidos de medusas del orden Coronados, hay un tubo quitinoso que rodea el tallo (Arai, 1997; de Ortiz-Corp, Cutress & Cutress, 1987); esto no se da en los pólipos de otros órdenes.

La boca conduce a una bolsa oculta, donde se digiere el alimento; los residuos son expulsados a través de la boca. Durante el desarrollo temprano del pólipo, presentan sólo de dos a cuatro tentáculos; este número aumenta a medida que el pólipo crece, y puede aumentar hasta 24 en algunas especies. En 1978, Uchida y Sugiura encontraron hasta 40 tentáculos en pólipos de *Sanderia malayensis*. En la naturaleza, la mayoría de los pólipos prefieren residir en una posición en que los tentáculos puedan ser suspendidos hacia abajo o hacia los lados. Según el informe de Brewer (1976), "el escifistoma por lo general se encuentran instalado boca abajo en un lugar sombreado." Esto permite una mejor extensión de los tentáculos y una mayor eficiencia en la captura de presas, que por lo general consiste en pequeños zooplancton. También ayuda para prevenir a los pólipos de ser cubiertos por sedimentos u otros residuos (Cargo y Schultz, 1966), además de proporcionar una ventaja cuando se produce la estrobilación y las éfiras son liberadas (Brewer, 1976).

Los pólipos se pueden reproducir asexualmente para formar pequeñas colonias; una forma de hacerlo es por gemación. Hay varios medios de gemación, pero en todos los casos el tejido generado por un pólipo matriz se separa de la matriz y da lugar a un nuevo pólipo. Por lo general, estos pólipos se encuentran muy cerca al padre, pero en varias especies de *Casiopea* y en *Mastigias papua*, se produce un brote ciliado similar a una plánula, llamado planuloide, el cual nada lejos y se establece lejos de los padres (Van Lieshout y Martin, 1992; Sugiura 1963). La especie *Cotylorhiza tuberculata* también es capaz de producir un brote planuloide (Arai, 1997).

En muchas, pero no todas las especies, los pólipos también pueden propagarse a través de la formación de podocitos. En 1997, Arai definió los podocitos como "quistes que se forman debajo del disco pedal del escifistoma. Están rodeados por quitina". Estos quistes están más o menos inactivos y pueden sobrevivir algún tiempo bajo condiciones desfavorables. Son pequeños, por lo general miden menos de 5 mm de diámetro y, normalmente, tienen un color marrón o amarillento pálido. Los podocitos pueden permanecer viables durante algún tiempo. Black et al. (1976) documentó que la supervivencia de los podocitos en *Chrysaora quinquecirrha* tiene un máximo de 25 meses. Chapman (1968) menciona la posibilidad de que los podocitos sobreviven durante más de 3 años. Algunas especies comúnmente utilizadas en cultivos de acuarios que pueden formar podocitos son: *Cyanea capillata*, *Aurelia aurita*, *A. labiata*, *Mastigias papua*, y la mayoría (si no todos) las especies del género *Chrysaora*.

Lesh-Laurie y Corriel (1973) informaron que los tentáculos desprendidos de los pólipos *Aurelia aurita* eran capaces de regenerar los pólipos en su totalidad. Esto puede no ser un medio común de reproducción asexual, pero debe tenerse en cuenta como otro factor potencial reproductivo.

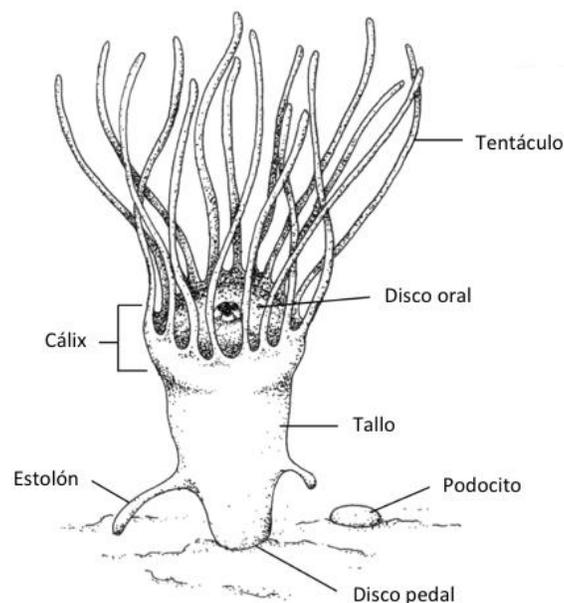


Figura 2. Pólipo de una medusa escifozoo
Ilustración gentileza de C. Schaadt

Estrobilación: La estrobilación es el proceso en el cual éfiras que nadan libremente se liberan de los pólipos. De acuerdo con Spangenberg (1968), son en realidad dos procesos: la segmentación y la metamorfosis. En el inicio de la estrobilación, generalmente, el pólipo se somete a un cambio de color. Además, se desarrolla una constricción en el extremo terminal de un pólipo para formar un segmento. A medida que la constricción se desarrolla, se producen cambios morfológicos. Los tentáculos del pólipo se reabsorben. El margen exterior del pólipo se comienza a enrollar en lóbulos bifurcados. Cada par de ramas del lóbulo son la orejera marginal de la éfira en desarrollo. La constricción continúa desarrollándose hasta que el extremo terminal está completamente establecido. En este momento, se desarrollan completamente los lóbulos marginales y una ropalia en la unión entre orejeras pareadas. La ropalia es un receptor sensorial utilizado por las éfiras para determinar la orientación. Esta estructura, la que ahora está casi segregada del pólipo padre, se llama éfira. Comienza vibrando para finalmente, liberarse de los pólipos. Todo el proceso de estrobilación, desde el inicio de la segmentación hasta liberarse de la primera éfira, generalmente tarda de 3 a 5 días en algunas especies de *Aurelia* y para la especie *Chrysaora*, la estrobilación puede continuar ocurriendo durante varios días a varias semanas.

El proceso de estrobilación puede ser monodisco, en el que se genera una éfira a la vez, o bien, Polidisco, en el cual múltiples éfiras se encuentran en el proceso de desarrollo en el extremo del pólipo. La mayoría de los pólipos de medusas rizóstomo, como *Mastigias*, y *Casiopea*, usan la estrobilación monodisco y polidisco con un número reducido de éfiras desarrolladas. La mayoría de las medusas *Semeostomas* que comúnmente se tienen en cultivo (por ejemplo: *Aurelia*, *Chrysaora*, y *Cyanea*) muestran estrobilación polidisco. Generalmente hay entre 4 y 20 segmentos formados durante la estrobilación Polidisco, aunque pueden ser más; Gershwin y Collins (2002) observaron el desarrollo de 56 éfiras en un pólipo de *Chrysaora colorata* estrobilando. La condición nutritiva del pólipo (por ejemplo: bien alimentado Vs. hambriento) parece jugar un papel en el número de segmentos formado (Spangenberg, 1965a).

Éfiras y medusas jóvenes: La éfira es la etapa inicial de la fase pelágica de la vida de una medusa, pero no parece una medusa adulta (véase Figura 3). Normalmente miden entre 1 y 2 mm de diámetro justo después de la estrobilación, aunque algunas pueden ser un poco más grandes. La mayoría de las éfiras tienen 8 lóbulos marginales, cada uno con un par de orejeras. Algunas especies (por ejemplo la *Sanderia malayensis*) tienen 16 lóbulos marginales, y se encuentran a menudo se pueden encontrar especímenes con un número irregular de lóbulos. Entre las orejeras se encuentra una ropalia, la cual es sensible a la gravedad. Las éfiras puede ser claro, café, o incluso de color rojo o granate (por ejemplo la especie *Chrysaora colorata*). A medida que la éfira crece (entre 6 y 10 mm), los lóbulos comienzan a desaparecer, y se vuelven más similares a un disco. Más tarde, los apéndices orales comienzan a crecer, el centro se espesa con mesoglea y la *Ephyra* comienza a "transformarse en una campana", o tomar más de la forma adulta en forma de campana. Eventualmente se alargan los brazos orales y aparecen tentáculos en las especies que tienen tentáculos adultos. En este punto, la medusa se puede considerar una medusa joven. Se parece a una versión en miniatura de un adulto, aunque a menudo la coloración y marcas externas no son las mismas que en el adulto. El comportamiento natatorio será también el mismo que en un adulto de la especie.

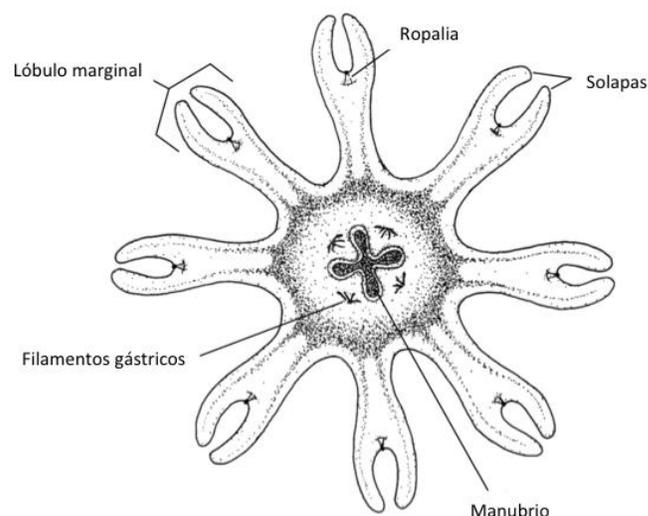


Figura 3. Éfira de una medusa escifozoo
Ilustración gentileza de C. Schaadt

Medusa adulta: La reproducción sexual se produce en la fase medusa las jaleas '(véase Figura 4). La mayoría de las medusas adultas son dioicas, es decir, cada una medusa es hombre o mujer. Es muy difícil distinguir a los machos de las hembras, aunque puede ser posible en algunas especies cuando sus gónadas son maduras y se toman muestras de tejido gonadal para examinarlo bajo un microscopio de disección. El tamaño es a menudo el factor determinante de la maduración en la naturaleza (Arai, 1997), aunque algunas especies (por ejemplo la *Cyanea*) alcanzarán la madurez, incluso si no llegan al gran tamaño que por lo general se asocia con la madurez (Brewer, 1989). Las medusas que serían consideradas demasiado pequeñas para ser maduras en la naturaleza, a menudo se vuelven grávidas.

Las gónadas en los escifozoos residen en las bolsas gástricas. Una típica medusa semeostoma tendrá cuatro bolsas gástricas, conteniendo cada uno una gónada en forma de herradura. Los espermatozoides maduros y los huevos se liberan en la cavidad gastrovascular y salen a través de la boca hasta el agua del mar, donde la fertilización y el desarrollo embrionario se llevan a cabo. En la especie *Aurelia*, las cabezas de los espermatozoides están incrustadas en cadenas delgadas que viajan a lo largo de canales en los brazos orales y se liberan en la punta de cada brazo oral. Los espermatozoides pueden fertilizar los huevos externamente en el agua de mar. En algunas medusas (por ejemplo en las especies *Aurelia aurita*, *A. Labiata*, *Cotylorhiza tuberculata*, *Cyanea capillata*), la esperma se ingiere. Los huevos son fecundados dentro de la gónada o seno genital. Estas especies empollan el embrión en desarrollo y las larvas de plánula en bolsas de cría especializadas y liberan plánulas nadadoras completamente desarrolladas.

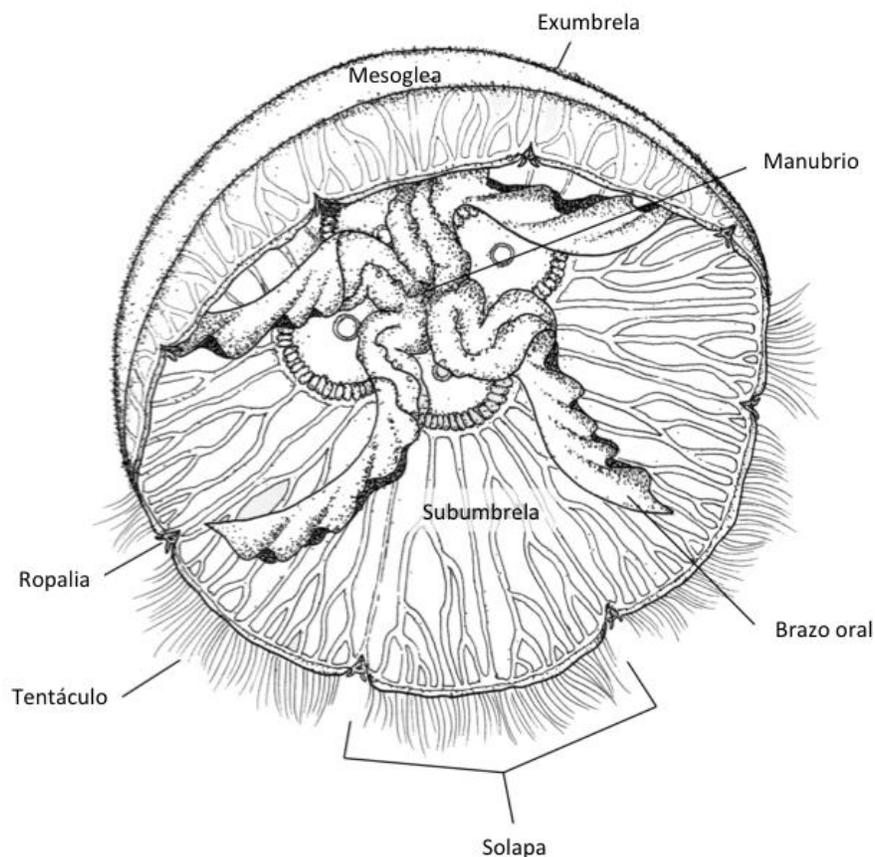


Figura 4. Medusa adulta del orden escifozoo
Ilustración gentileza de C. Schaadt

Plánula: Un óvulo fertilizado comienza a dividirse y convertirse en una larva plánula ciliada en cuestión de horas. La plánula se describe como "alargada y radialmente simétrica, pero con extremos anterior y posterior distintos... no hay ni una cavidad gastrovascular ni una boca" (Barnes, 1974). Los cilios permiten que la plánula nade libremente. Las plánulas son generalmente ovals o en forma de pera (entre 100 y 400 micras de longitud). Nadan libremente (durante varias horas, incluso hasta 10 días) en busca de un sustrato adecuado para la unión (Arai, 1997). Como se señaló anteriormente, en la especie *Aurelia*, las larvas plánula se desarrollan y se retienen en bolsas de cría especializadas, en los brazos orales (*A. aurita*), o el manubrio (*A. Labiata*) (Gershwin, 2001) por un período de tiempo antes de ser liberado. En la especie *Cyanea*, las plánulas son llevadas en los numerosos pliegues orales que se encuentran en los especímenes de esta especie.

En la *Pelagia noctiluca*, la plánula se desarrolla directamente en una éfira, en lugar de fijarse y desarrollarse en un escifistoma. También se ha sabido que el desarrollo directo de una plánula a una éfira ocurre en raras circunstancias en la especie *Aurelia aurita* (Arai, 1997).

Asentamiento de la plánula: Como se indicó anteriormente, las plánulas permanecen como nadadores libres durante varias horas a varios días. En algunas especies, tales como la *Linuche unguiculata*, la plánula puede permanecer como nadador libre durante 3 a 4 semanas (Ortiz-Corp, Cutress y Cutress, 1987). Durante la etapa de nado libre, la plánula busca un sustrato adecuado para la unión, el cual se conoce como asentamiento. La textura de la superficie del sustrato puede ser un factor. Las plánulas de algunas especies costeras comunes (por ejemplo: *Cyanea capillata*, y en menor medida, las especies *Aurelia aurita* y *Chrysaora quinquecirrha*) muestran una preferencia por superficies rugosas o superficies cubiertas por capas orgánicas y bacterianas en vez de superficies lisas (Brewer 1984; Cargo, 1979). La orientación en la columna de agua es un factor. Los pólipos se encuentran a menudo en la naturaleza con sus tentáculos hacia abajo, por lo que las plánulas parecen estar seleccionando los lados o caras inferiores de un objeto para su asentamiento. Los niveles de luz también puede ser un factor, ya que muchos pólipos que se encuentran en la naturaleza se encuentran en condiciones de sombra (Dolmer y Svane, 1993).

Una vez se encuentran en el asentamiento, la plánula comienza a convertirse en un pólipo, o escifistoma. El tallo comienza a tomar forma y el extremo terminal se comienza a espesar. La boca y los tentáculos comienzan a desarrollarse. Dentro de una semana luego del asentamiento, aparecerá un pólipo con al menos dos tentáculos, esto, bajo circunstancias normales y tomando en cuenta el rol de la temperatura en el proceso. Por lo general, pasan semanas o meses antes de que los pólipos comiencen a estrobar. Sin embargo, Calder (1982) informó que los pólipos de *meleagris Stomolophus* comenzaron a estrobar nueve días después del asentamiento y el desarrollo de las larvas plánula.

7.2 Inseminación artificial

El uso práctico de la inseminación artificial (IA) con animales se desarrolló durante la década de 1900 para replicar las características deseables del ganado para dejar más descendencia de estas. Durante más o menos la última década, los zoológicos y acuarios acreditados por la AZA comenzaron a utilizar procesos de IA más a menudo con muchos de los animales que están bajo su cuidado. Los registros genealógicos de la AZA están diseñados para ayudar a controlar las poblaciones de animales, proporcionando un análisis genético y demográfico detallado para promover la diversidad genética con dictámenes dentro y entre nuestras instituciones. Si bien estos dictámenes se basan en el sano razonamiento biológico, los esfuerzos necesarios para asegurar que los transportes e introducciones se realizan adecuadamente para facilitar la cría entre los animales son a menudo bastante complejos, exhaustivos, y caros, además que la concepción no está garantizada.

La inseminación artificial se ha convertido en una tecnología cada vez más popular, la que se utiliza para satisfacer las necesidades identificadas en los registros genealógicos de la AZA, sin tener que volver a localizar a los animales. Los hombres están capacitados para producir voluntariamente muestras de semen y las mujeres están siendo entrenadas para los procedimientos de inseminación y de supervisión voluntaria del embarazo, tales como medidas de la sangre y las hormonas en la orina, así como evaluaciones de ultrasonido. Las técnicas utilizadas para conservar y congelar el semen se han logrado con una gran cantidad de taxones (pero no todos) y deben investigarse más a fondo.

La fertilización *in vitro* de medusas generalmente se lleva a cabo en las instituciones. Los huevos se retiran de los ovarios y el esperma de los testículos de las especies dioicas. Los huevos y esperma se ponen en una placa de Petri llena de agua de mar limpia con la temperatura apropiada para la especie de medusa. En alrededor de 24 a 72 horas, se podrán observar plánulas de nado libre con un microscopio. Las plánulas se puede quitar hacia una placa de Petri con agua de mar limpia usando una pipeta. Durante las siguientes 24 a 72 horas muchas de las plánulas se asientan a los lados de la placa de Petri y se convierten en escifistomas (pólipo). Algunos de los escifistomas se asientan sobre la superficie del agua de mar, colgando hacia abajo en el agua. Estos pueden ser eliminados mediante la colocación de una pequeña placa de vidrio o plástico en la superficie donde los escifistomas están colgando. La mayor parte de los escifistomas se unirán a la placa, que se suspende luego en un pequeño recipiente de agua de mar. Los escifistomas en desarrollo se alimentan con una comida adecuada para su tamaño (por ejemplo: Rotíferos o recién eclosionados de *Artemia* enriquecida).

Ha habido intentos de crioconservación de gametos de medusas con resultados variados. El trabajar en esto sería beneficioso. Las medusas no están disponibles de forma fiable a partir de fuentes naturales, por lo tanto la fecundación *in vitro* y los esfuerzos de cultivo asegurarían a las medusas estar disponible para acuarios y zoológicos para exposiciones.

7.3 Preñez y parto

Es extremadamente importante el hecho de entender los cambios conductuales y fisiológicos que pudiesen ocurrir durante la preñez de un animal. Las medusas no se reproducen de manera que resulte relevante para abordar temas de parto.

7.4 Instalaciones para parir

El personal de cuidado animal debe asegurarse que sea una zona para bebés y que la madre esté cómoda donde se llevara a cabo el parto. Las medusas no se reproducen de manera que resulte relevante para abordar temas de parto.

7.5 Crianza asistida

A pesar de que las madres den a luz con éxito, hay momentos en los que no son capaces de atender adecuadamente a sus hijos, tanto en la naturaleza y en las poblaciones ex situ. Afortunadamente, el personal de cuidado de los animales en las instituciones acreditadas por AZA son capaces de ayudar con la crianza de estos descendientes, si es necesario. Las medusas hembra no crían a sus pequeños.

7.6 Contracepción

Muchos animales al cuidado de instituciones acreditadas por AZA crían con tanto éxito que las técnicas de anticoncepción se implementan para garantizar que la población se mantenga con un tamaño saludable.

La mayoría de las medusas producen un número masivo tanto de escifistomas (pólipos) como éfiras (larvas de medusa). Normalmente, aquellos escifistomas que no se usan en el cultivo se consideran organismos incrustantes y se limpian de los contenedores o acuarios. La aparición de una medusa adulta a partir de una éfira es muy difícil por lo que los esfuerzos se centran generalmente en un número relativamente pequeño de éfiras liberadas. Las éfiras excedentes se consideran para el intercambio con otras instituciones o para la alimentación de medusas medusavivoro.

Capítulo 8. Manejo del comportamiento

8.1 Entrenamiento animal

Hace más de cien años que se usan técnicas de condicionamiento clásicas y operantes para entrenar a los animales. El condicionamiento clásico es una forma de aprendizaje asociativo demostrado por Ivan Pavlov. El condicionamiento clásico consiste en la presentación de un estímulo neutro que será condicionado (EC) junto con un estímulo incondicionado que evoca una respuesta innata a menudo reflexiva (EI). Si el EC y el EI están emparejados en repetidas ocasiones, con el tiempo se convierten en dos estímulos asociados y el animal comienza a producir una respuesta de comportamiento condicionado a la EC.

El condicionamiento operante hace uso de consecuencias en caso de presencia de comportamiento no deseado, con el fin de modificar la aparición y la forma de aquel comportamiento. El refuerzo y el castigo son las herramientas básicas de condicionamiento operante. El refuerzo positivo se produce cuando un comportamiento es seguido por un estímulo favorable para aumentar la frecuencia de ese comportamiento. El refuerzo negativo se produce cuando un comportamiento es seguido por la eliminación de un estímulo aversivo para también aumentar la frecuencia de ese comportamiento. El castigo positivo se produce cuando un comportamiento es seguido por un estímulo aversivo para disminuir la frecuencia de ese comportamiento. El castigo negativo ocurre cuando un comportamiento es seguido por la eliminación de un estímulo favorable también para disminuir la frecuencia de ese comportamiento.

Se espera que las instituciones acreditadas por la AZA utilicen técnicas de refuerzo y condicionamiento para facilitar los procedimientos de cría e investigaciones de conducta.

El entrenamiento animal no se aplica para las medusas.

Estándar de Acreditación de la AZA

(1.6.1) La institución debe poseer un programa de enriquecimiento formalmente cualificado que promueva oportunidades para los comportamientos apropiados a la especie.

8.2 Enriquecimiento ambiental

El enriquecimiento ambiental, se refiere a la práctica de proporcionar una variedad de estímulos al entorno del animal, o cambiar el medio ambiente para aumentar la actividad física, estimula la cognición, y promueve comportamientos naturales. Entre los estímulos, se encuentran objetos naturales y artificiales, aromas y sonidos son presentados de una manera segura para que los animales interactúen con ellos. Algunas sugerencias incluyen proporcionar alimento en una variedad de formas (por ejemplo, congelados o en una forma que requiera que el animal resuelva puzzles simples para obtenerla), utilizando la presencia o aromas/sonidos de otros animales de la misma o diferentes especies, e incorporando un entrenamiento de animales (zootecnia o de la investigación del comportamiento) de régimen en la programación diaria.

Los programas de enriquecimiento para los animales deben tener en cuenta la historia natural de la especie, las necesidades individuales de los animales, y las limitaciones de las instalaciones. El plan de enriquecimiento animal debe incluir los siguientes elementos: el establecer de objetivos, la planificación y el proceso de aprobación, implementación, documentación mantenimiento de registros, evaluación y posterior refinamiento del programa. El programa de enriquecimiento animal debe asegurarse de que todos los dispositivos de enriquecimiento ambiental (DEA) son seguros para los animales y que son presentados en un horario variable para evitar la adaptación. La institución debe poseer un programa de enriquecimiento formalmente cualificado que promueva oportunidades para los comportamientos apropiados a la especie. (Estándar de acreditación de la Aza 1. 6. 1).

Los programas de enriquecimiento de medusas deben integrarse con atención veterinaria, nutrición y programas de entrenamiento de animales para maximizar la eficacia y la calidad de cuidado proporcionado. La institución debe tener miembros específicos del personal o un comité asignado para monitorear, implementar, entrenar y coordinar los esfuerzos de los programas de enriquecimiento entre departamentos. (Estándar de Acreditación de la AZA 1. 6. 2).

Las medusas están a merced del océano, los acuarios y las corrientes. Este estilo de vida planctónica significa que son oportunistas, constantemente alimentándose. Entre los comportamientos adecuados se incluyen "campaneo" (movimiento), la alimentación y la reproducción. Las medusas carecen de cerebro. El entrenamiento y el enriquecimiento ambiental no son apropiados para las medusas.

Estándar de Acreditación de la AZA

(1.6.2) La institución debe tener miembros específicos del personal o un comité asignado para monitorear, implementar, entrenar y coordinar los esfuerzos de los programas de enriquecimiento entre departamentos.

8.3 Interacciones entre el personal y los animales

El adiestramiento de animales y los protocolos de enriquecimiento ambiental y técnicas deben basarse en las interacciones que promuevan la seguridad para todos los involucrados.

El adiestramiento y enriquecimiento ambiental no se aplica para las medusas.

8.4 Habilidades del personal y adiestramiento

Los miembros del personal al cuidado de medusas deben estar capacitados en todas las áreas de manejo de conducta de las medusas. Se debe proporcionar financiación para los cursos educacionales actuales de la AZA, las reuniones relacionadas, participaciones en conferencias, y otras oportunidades profesionales. Debería haber disponible para todo el personal una biblioteca de referencia adecuada al tamaño y complejidad de la institución para todo el personal y los voluntarios para que les proporcione información precisa sobre las necesidades de comportamiento de los animales con los que trabajan.

No es necesaria la implementación de un personal de adiestramiento en ninguna de las áreas del comportamiento de las medusas, ya que el entrenamiento conductual o se aplica para las medusas.

Capítulo 9. Programas de presentaciones animales

9.1 Políticas sobre presentaciones con animales

La AZA reconoce mucho la educación pública, básicamente, los beneficios de la conservación de las presentaciones con los animales de programa. La Declaración sobre la Posición ante Animales de Programa del Comité de Educación para la Conservación de la AZA (Apéndice D) sintetiza el valor de las presentaciones con animales del programa. Para el propósito de esta política, un animal de programa se describe como un animal presentado, ya sea dentro o fuera de su exhibidor normal o área de descanso, el cual está previsto que tendrá una proximidad o contacto físico con entrenadores, adiestradores, el público, o que será parte de un programa en un curso de divulgación o de educación para la conservación. Las presentaciones con los animales del programa, traen consigo una gran cantidad de responsabilidades incluyendo el bienestar de los animales involucrados, la seguridad del adiestrador y del público, responsabilidad de los mensajes educativos que la audiencia capta y lleva consigo a sus hogares. Por lo tanto, la AZA requiere que todas las instituciones acreditadas que realizan presentaciones con animales del programa desarrollen una política institucional para ellos, que identifique claramente y justifique que esas especies e individuos están aprobados como animales de programa y que detalle el plan manejo a largo plazo y los objetivos del programa educacional.

Los estándares de acreditación de la AZA requieren que las condiciones y el tratamiento de los animales en programas de educación, deben cumplir con los estándares fijados para los animales restantes de la colección, incluyendo el refugio apropiado para la especie, ejercicio, sonido y enriquecimiento ambiental, acceso a cuidado veterinario, nutrición, y otros estándares relacionados (Estándar de Acreditación de la AZA 1.5.4). En adición, es esencial proveer a los animales del programa opciones para elegir entre una variedad de condiciones dentro de su ambiente, y de este modo asegurar el cuidado, bienestar y manejo efectivo. Algunos de estos requerimientos pueden cumplirse fuera del exhibidor primario, mientras el animal está involucrado en un programa o está siendo transportado. Por ejemplo, el alojamiento podría ser reducido en tamaño, comparado con su recinto primario, mientras las necesidades físicas y psicológicas del animal se cumplan durante el programa; una vez de regreso a la instalación el animal debería ser devuelto al alojamiento, apropiado para su especie, tal como se describe arriba.

Las medusas pueden ser parte de programas de presentación animal poniéndolas en un recipiente transparente y cerrado que se pueda utilizar para mostrar animales a los visitantes ya sea dentro de las instalaciones o fuera de ellas. Cuando se utilizan animales como las medusas se usan para presentaciones, estas se mantienen en recipientes transparentes con tapas (preferiblemente de plástico en lugar de vidrio para reducir la posibilidad de rotura). En todos los casos, no se debe permitir el contacto con burbujas. No se recomienda permitir a los visitantes que toquen las medusas (por la seguridad de los visitantes y medusas). La gente puede no saber si son o no alérgicos a la picadura de medusas. La temperatura debe mantenerse a máximo 5 ° C (10 ° F) de la temperatura óptima y puede ser rotada con frecuencia. Un buen programa de rotación de medusas sería cambiarlas cada 30 minutos con el fin de minimizar cualquier efecto perjudicial de la manipulación y el estrés térmico.

9.2 Planes Institucionales sobre presentaciones con animales

Las políticas de la AZA acerca de la presentación con animales se me menciona a continuación: La AZA se dedica a la excelencia en cuanto al cuidado y bienestar animal, la conservación, la educación, la investigación y a la presentación de animales de forma que inspire respeto por la vida silvestre y la naturaleza. La postura de la AZA es que los animales siempre deberían ser presentados de acuerdo a los siguientes principios fundamentales:

- Nunca se debe comprometer la salud, la seguridad, o el bienestar de los animales, ni de los humanos.
- Los componentes esenciales de la presentación son la educación y un mensaje significativo de conservación.
- Los animales involucrados son mantenidos consistentemente de un modo que cumpla con sus necesidades sociales, físicas, conductuales, y nutricionales.

Se requiere que los zoológicos y acuarios acreditados por la AZA que poseen animales del programa, desarrollen su propia Política Institucional de Programa Animal, que articule y evalúe los beneficios del programa (ver Apéndice E para recomendaciones). Los animales del programa deberían ser mantenidos

Estándar de Acreditación de la AZA

(1.5.4) Debería archivar una política escrita acerca del uso de animales vivos en programas. Los animales en programas de educación deben ser mantenidos y cuidados por personal capacitado, y las condiciones de alojamiento deben cumplir con los estándares fijados para los animales restantes de la colección, incluyendo el refugio apropiado para la especie, ejercicio, sonido e enriquecimiento ambiental, acceso a cuidado veterinario, nutrición, etc. Dado que algunos de estos requerimientos pueden cumplirse fuera del recinto primario, por ejemplo, el recinto podría ser reducido en tamaño mientras las necesidades físicas y psicológicas del animal se cumplan.

Estándar de Acreditación de la AZA

(1.5.3) Si las demostraciones animales son parte de los programas de la institución, el mensaje de educación y conservación debe ser un componente esencial.

consistentemente en un modo que cumpla con sus necesidades sociales, físicas, conductuales, y nutricionales. El mensaje de educación y conservación debe ser el componente esencial de cualquier demostración de animales del programa (Estándar de Acreditación de la AZA 1.5.3).

Las medusas utilizadas para presentaciones no deben ser tocadas por los visitantes. Las medusas se deben mantener en contenedores que no tengan burbujas, ya que estas podrían ser ingeridas y hacer que la medusa flote y así, exponer al aire su delicada epidermis, lo que podría resultar en lesiones. Las medusas pueden estar hasta 8 horas sin alimentarse mientras están siendo presentadas. Las medusas no tienen necesidades sociales.

Algunas de las historias de conservación que se pueden compartir son la naturaleza invasiva de algunas medusas y el fenómeno de proliferaciones de medusas, que puede ser activado por el cambio climático global.

El personal de cuidado animal y educación debería estar capacitado en cuanto a los protocolos de manejo específico de los animales del programa, técnicas de mensaje de educación y conservación, y procedimientos de interacción con el público. Los miembros del personal deberían ser capaces de reconocer comportamientos de estrés e incomodidad demostrados por los animales del programa y ser capaces de cubrir cualquier problema de seguridad que surja.

El personal a cargo de las presentaciones debe estar entrenado en materia de las necesidades de las medusas que se mantienen en contenedores de plástico. Ellos deben saber que las medusas no deben ser tocadas y que los regímenes de temperatura deben ser mantenidos. Las medusas deben siempre permanecer en sus contenedores para reducir la chance de que contraigan alguna enfermedad. El tamaño del contenedor plástico debe ser suficiente para que permita que la medusa “campane” libremente, pero tampoco demasiado grande, para que su traslado sea práctico.

Los animales que son sacados de acuarios y/o zoológicos (para cualquier propósito) tienen el potencial de ser expuestos a agentes infecciosos que se pueden esparcir hacia el resto de la comunidad sana. Las instituciones acreditadas por la AZA deben tener los protocolos adecuados para evitar esto (Estándar de acreditación de la AZA 1.5.5).

Se le debe dar una cuidadosa consideración al diseño y tamaño de todos los recintos de los animales del programa, incluyendo el exhibidor, el recinto fuera del exhibidor, hospital, áreas de cuarentena y aislamiento para que cumpla con todas las necesidades físicas, sociales, conductuales y psicológicas de la especie, y que se faciliten las conductas adecuadas a la especie (Estándares de Acreditación de la AZA 10.3.3; 1.5.2).

Se debe considerar también a los medios en los cuales el animal será transportado, ya sea dentro de la institución o fuera de ella. El traslado de un animal debe realizarse de manera segura. Debe ser planeado y coordinado correctamente en función de minimizar el riesgo para el o los animales, el personal, y el público en general (Estándar de Acreditación de la AZA 1.5.11).

Se deben imponer limitaciones de tiempo a fin de no tener cambios de más de 3 °C (5 °F) en el agua del recipiente y no dejarla por más de aproximadamente 2 horas. Las medusas deben volver a aclimatarse a su tanque regular después de la participación en un presentación.

9.3 Evaluación de programa de presentaciones con animales

A los zoológicos y acuarios acreditados por la AZA que poseen un Plan Institucional de Animales de Programa se les requiere evaluar la eficacia del plan rutinariamente (ver Apéndice E para recomendaciones). La retención del contenido del mensaje de educación y conservación, la salud y el bienestar animal, las respuestas de los visitantes, la efectividad de las políticas y la responsabilidad y las repercusiones se deberían evaluar y revisar cuando sea necesario.

Los planes para presentaciones con animales deberían ser analizados al menos cada cinco años o según se requiera.

Estándar de Acreditación de la AZA

(1.5.5) Para los animales que forman parte de programas educativos fuera del zoológico, la institución debe contar con protocolos acordes para proteger al resto de la colección, frente a la exposición a agentes infecciosos.

Estándar de Acreditación de la AZA

(1.5.2) Los animales deben estar exhibidos, en la medida de lo posible, en ambientes que repliquen su hábitat natural y en suficiente cantidad, para satisfacer sus necesidades sociales y conductuales. La exhibición de especímenes por separado se debe evitar a menos que esto sea biológicamente correcto para la especie involucrada.

Estándar de Acreditación de la AZA

(10.3.3) Todos los recintos utilizados por los animales (exhibidores, lugares de refugio, hospital, y área de cuarentena o aislamiento) deben ser de un tamaño y complejidad suficientes para brindarle al animal bienestar físico, social y psicológico; los exhibidores deben incluir provisiones para el enriquecimiento conductual de los animales.

Estándar de Acreditación de la AZA

(1.5.11) El traslado de un animal debe realizarse de manera segura. Debe ser planeado y coordinado correctamente en función de minimizar el riesgo para el o los animales, el personal, y el público en general. Se deben seguir todas las leyes locales, estatales y federales.

Capítulo 10. Investigación

10.1 Metodologías reconocidas

La AZA cree que las prácticas contemporáneas de manejo, cría, cuidado veterinario y conservación se deben basar en la ciencia, y debe haber un compromiso hacia la investigación científica básica y aplicada, lo cual es una marca registrada de los zoológicos y acuarios modernos. Los zoológicos y acuarios acreditados por la AZA, poseen una oportunidad invaluable y se espera que conduzcan o faciliten la investigación en lugares in situ y ex situ, para mejorar el conocimiento científico de los animales que se encuentran bajo nuestro cuidado y mejorar la conservación de las poblaciones silvestres. Este conocimiento puede obtenerse mediante la participación en el Grupo Asesor de Taxón de la AZA (TAG por sus siglas en inglés) o en la investigación patrocinada del Plan de Supervivencia de Especies® (SSP por sus siglas en inglés, realizando proyectos originales de investigación, crear alianzas con universidades locales, y/o contratando personal con credenciales científicas (Estándar de Acreditación de la AZA 5.3).

Las iniciativas de investigación y conservación para medusas son variadas y, desde luego cambian entre las diferentes regiones de Estados Unidos y el mundo. Algunos ejemplos en el sur de California para la investigación incluyen: la neurociencia (Universidad de Los Ángeles, California), biomecánica y aplicaciones a la ingeniería (Instituto de Tecnología de California), y la taxonomía y biogeografía (Universidad de California en Berkeley). Los temas de investigación más importantes son la conservación de proliferaciones de medusas y estas mismas como especies invasoras. Las instituciones que tienen oportunidades para llevar a cabo o apoyar la investigación sobre medusas deberían hacerlo.

Las investigaciones, ya sean observacionales, conductuales, psicológicas o basadas en la genética, deberían tener un propósito específico con la expectativa lógica de que incrementarán nuestro conocimiento acerca de las especies que se están investigando, y que podrían proveer resultados que beneficien la salud o el bienestar de los animales en las poblaciones silvestres. Muchos zoológicos y acuarios acreditados por la AZA incorporan mejores programas de capacitación con refuerzo positivo a sus horarios de rutina para facilitar las investigaciones sensoriales, cognitivas y psicológicas y este tipo de programas son fomentados encarecidamente por la AZA.

Se requiere que los zoológicos y acuarios acreditados por la AZA que posean una política de investigación claramente escrita que identifique los tipos de investigación que se están realizando, los métodos usados, el personal involucrado, la evaluación de los proyectos, los animales incluidos, y las recomendaciones para el reportaje o la publicación de los hallazgos encontrados (Estándar de Acreditación de la AZA 5.2). Las instituciones deben designar a un individuo cualificado para que supervise y dirija el programa de investigación (Estándar de Acreditación de la AZA 5.1). Si las instituciones no son capaces de llevar a cabo investigaciones dentro de sus propias instalaciones, éstas serán estimuladas encarecidamente a entregar apoyo financiero, de personal y logístico y otro tipo de apoyo para las investigaciones prioritarias y las iniciativas de conservación identificadas por los Grupos Asesores por Taxón o los Planes de Supervivencia de Especies®.

10.2 Necesidades de investigación a futuro

Este Manual para Cuidado Animal es un documento dinámico que requerirá ser actualizado a medida que se adquiera nueva información. Los vacíos de conocimiento han sido identificados a lo largo del manual y están incluidas en esta sección, para promover las investigaciones futuras. El conocimiento obtenido de las áreas maximizará la aptitud de los zoológicos y acuarios acreditados por la AZA por su excelencia en el cuidado y bienestar animal, como también mejorará las iniciativas de conservación de la especie.

La cría y la exhibición al público de las medusas es aún una disciplina nueva, la cual comenzó en Japón en 1960, pero que se tomó realmente en serio en 1990 en Estados Unidos. Los temas de nutrición, cultivo, cría y exhibición son regularmente mejorados.

Capítulo 6. Cuidado veterinario

6.7 Tratamiento de enfermedades, trastornos, lesiones y/o aislamiento

Estándar de Acreditación de la AZA

(5.1) Las actividades de investigación deben estar bajo la dirección de una persona cualificada para tomar decisiones informadas relacionadas a la investigación.

Estándar de Acreditación de la AZA

(5.2) Las instituciones deben tener una política escrita que delimite el tipo de investigación que se está realizando, los métodos, el personal involucrado, las evaluaciones, los animales incluidos, y las recomendaciones para el reportaje o la publicación de los hallazgos encontrados.

Estándar de Acreditación de la AZA

(5.3) Las instituciones deberían maximizar la generación de conocimiento científico obtenido a partir de la colección de animales. Este conocimiento puede obtenerse mediante la participación en el Grupo Asesor de Taxón de la AZA (TAG por sus siglas en inglés) o en la investigación patrocinada del Plan de Supervivencia de Especies® (SSP por sus siglas en inglés, realizando proyectos originales de investigación, crear alianzas con universidades locales, y/o contratando personal con credenciales científicas.

Hay mucho aún por aprender acerca de las enfermedades de las medusas. Ha habido mas descubrimientos de relaciones parasitarias entre las medusas y otros invertebrados. El tema de la eversión de las medusas no fue mencionado. Esto, es algo que ocurre normalmente en el cultivo y cría, pero muy poco se sabe acerca de su causa. Freeman et al. (2009), estudió este síndrome y llegó a la conclusión de que es un fenómeno complejo asociado con los cambios degenerativos de la campana matriz.

Con frecuencia, el acuarista se sentirá impotente cuando observe la situación de deterioro de los especímenes bajo su cuidado. En la actualidad, se sabe poco de el valor claro en el tratamiento de la mayoría de las enfermedades o problemas de que presentan las medusas. Proporcionando la mejor nutrición, calidad del agua, limpieza, condiciones de flujo de tanques, etc., es la mejor garantía para la prevención de enfermedades o condiciones medusas indeseables, tales como inversiones o pudrición de campana. Las medusas en la naturaleza normalmente no viven mucho; la mayoría sobrevive 1 año o menos. Tal vez es poco lo que se puede hacer una vez que la medusa empieza a envejecer. Sin más investigaciones de laboratorio, no vamos a saber las respuestas.

Conservación de medusas

Las instituciones de la AZA deberían continuar apoyando los esfuerzos en temas de investigación y conservación, tanto como sus fuentes lo permitan. Un tema de gran preocupación es el fenómeno del florecimiento de medusas. Muchas investigaciones alrededor del mundo están trabajando en este asunto (Mills, 2001; Purcell et al., 2001; Purcell et al., 2007) Las instituciones de la AZA deben compartir acerca del florecimiento de medusas en sus exhibiciones y programas, además de colaborar con científicos para intentar entender este tema. Las instituciones tienen que seguir mejorando la sostenibilidad de las colecciones mediante la mejora de los esfuerzos de cultivo y el aumento del apoyo al compartir medusas "excedentes".

Capítulo 11. Historia

11.1 Historia sobre exhibiciones de medusas en Japón, Estados Unidos y Europa

Cuenta la historia que en entre 1950 y 1960 un acuario quería exhibir medusas púrpura rayadas adultas. No encontraban ningún tanque que permitiera a estas medusas de 40 cm. de ancho nadar ni mucho menos sobrevivir por un par de días, así que los acuaristas eneberraron una aguja con un monofilamento que terminaba en un gran botón que pasaba a través del manubrio, lo que suspendía a las medusas en el tanque. Ya que las medusas campaneaban y eventualmente se relajaban, permanecían suspendidas para que la gente las pudiera ver. Los intentos por alimentar a las medusas fueron infructuosos y la técnica resultó en la desintegración de la campana pasado un par de días.

Muchos años después, el Acuario de la Bahía de Monterey (por sus siglas en inglés, MBA) tuvo una pequeña exposición de medusas luna, lo que al parecer captaba la imaginación de los visitantes (Powell, 2001). El acuario ya tenía buena relación con algunos acuarios en Japón y Yoshitaka Abe del Zoológico de Ueno y Kazuko Shimura del Acuario de Enoshima trabajaron con Dave Powell y Freya Summer (pertenecientes al MBA) al compartir técnicas exitosas de cría y exhibición (Powell, 2001). El Sr. Abe tenía una buena experiencia criando medusas luna (Abe, 1969) y la Sra Shimura tenía mucha experiencia criando muchas otras medusas. Freya Summer se volvió particularmente exitosa en cultivo de medusas y dio entregó documentación en la Conferencia Regional Oeste de la Asociación Americana de Zoológicos y Acuarios (por sus siglas en inglés, AAZPA), la que hoy se llama Asociación de Zoológicos y Acuarios (AZA) que se dio en Tacoma, Washington (Sommer, 1986), el cual es aun uno de los mejores resúmenes acerca del cultivo de medusas luna. El interés de Freya se expandió para pronto cultivar todo tipo de medusas en el MBA. Uno de sus proyectos resultó ser una gran contribución a la ciencia, ya que descubrió que la medusa púrpura rayada tiene una etapa escifistoma, algo que a la fecha todos los libros decían que no era así. Esto, eventualmente resultó en la publicación de la descripción del proceso de reproducción de la medusa púrpura rayada y se le fue asignado el género *Chrysaora* (de Pelagia) (Gerswin & Collins, 2002).

A medida que el trabajo de Freya siguió ampliando la cría de distintas medusas que hasta ahora no se exhibían, existía una presión para hacer una exhibición que permitiera a los visitantes ver estas criaturas poco conocidas. A pesar de que se pensaba que las medusas no eran lo suficientemente interesantes para los visitantes, el MBA abrió el "planeta de las medusas" en 1992. Esta exposición se convirtió en la exposición temporal más exitosa que el MBA nunca haya presentado y fue aclamada por todos. Otros miembros del personal de la MBA que trabajaron en estrecha colaboración con este proyecto incluyó a Bruce Upton, Mark Ferguson y Dave Wrobel (creador de la página web www.jellieszone.com). En 2003, el MBA abrió otra exposición especial muy exitosa con las medusas llamada "Medusas: Arte viviente."

Uno de los avances en la correcta exhibición de medusas fue el desarrollo de tanques diseñados para simular su entorno planctónico. En Alemania en la década de 1960, Wolf Greve estaba estudiando ctenóforos y quetognatos. Desarrolló un tanque que llamó un planktonkrisel, haciendo referencia al diseño circular del tanque que ayudó a mantener el plancton en suspensión para que pudiera estudiarlos (Greve, 1968). En 1975, Greve modificó su planktonkrisel para mejorar la visualización de los estudios de comportamiento y llamó a su nuevo diseño la "planktonkuvette meteoro" (Greve, 1975). Hamner (1990) trabajando con el personal de MBA, siguió perfeccionando el diseño de Greve para llegar a una versión que también llamó planktonkrisel para estudiar el plancton recién capturado desde un barco en alta mar. El diseño de Hamner también fue hecho como una gran forma de ver los organismos planctónicos que nadan en corrientes suaves. Muchos planktonkrisel fueron incorporados en las exposiciones del "planeta de las medusas". Muchos planktonkrisels y pseudokrisels similares se convirtió en el diseño básico utilizado en muchos acuarios y zoológicos para mostrar las medusas y otras especies de zooplancton gelatinoso (por ejemplo, Ctenóforos).

En Europa, Paul Van Den Sande en el Zoo Aquarium de Amberes, en Bélgica y Jurgen Lange en el zoológico de Berlín en Alemania lideran el camino en el cultivo de medusas (Lange, 1995). A principios de los 90 algunos acuarios abrieron exposiciones especiales de medusas. La reacción del público llevó a muchas de estas exposiciones que viajen a otros acuarios en el país.

A medida que más y más acuarios y zoológicos querían adquirir exposiciones de medusas o ampliar su lista de las especies, se hicieron intentos para reunir a la gente para compartir información. En 1998, Mike Schaadt organizó un taller de cría de medusas en la Reunión Regional Oeste de la AZA en Monterey, California. El Directorio de la medusa fue el resultado de esa reunión donde el personal que trabaja con las medusas en acuarios y zoológicos suministraría su información de contacto, las especies de medusas que cultiva y la exhibe, así como los tipos de tanques que utilizan. Cualquier persona en la lista puede obtener una lista actualizada poniéndose en contacto con Mike (Mike.Schaadt@lacity.Org). En 2003, la lista de distribución de las medusas se inició en la página web de la AZA. También hubo una sesión dada en la Conferencia Anual 2005 de la AZA en Chicago, Illinois, que fue el comienzo de esta versión del Manual de cuidado de medusas.

El rol del acuarista en la recolección de información

Como acuaristas, tenemos una oportunidad única para documentar las especies en ubicaciones geográficas conocidas. Los acuaristas costeros y los acuaristas que coleccionan sus propias especímenes pueden observar especies en la naturaleza y documentar las especies de reciente introducción. Es importante describir la ocurrencia estacional, las nuevas ubicaciones geográficas, y los nuevos registros de especímenes recolectados.

Es responsabilidad de los acuaristas el asegurarse que ninguna forma de ciclo de vida de la medusa (plánula, pólipo o medusa) se libere en aguas no nativas. Muchas especies pueden proliferar rápidamente en un nuevo entorno. Los casos de la planta de *Caulerpa* en el Mediterráneo, los escifozoos *Phyllorhiza* en el sur de California con su propagación en el Golfo de México y los ctenóforos *Mnemiopsis*, en el Mar Negro sirven como buenas lecciones tanto para una liberación accidental en el acuario como para las especies invasoras repartidas en nuevas ubicaciones geográficas .

Está claro que la especiación del plancton gelatinoso es mucho más compleja que nuestras actuales 200 especies de escifozoos (Mianzan y Cornelius, 1999) y quizá más de 3.000 especies de Hidrozoos (Schuchert, 1998). La genética molecular puede proporcionar verificación taxonómica, diferenciación criptogénica de especies, identificar las poblaciones de origen, y evaluar el alcance y el impacto de las especies invasoras (Dawson et al., 2005). La genética, junto con la evaluación morfológica detallada es el mejor método para acceder a la especiación del plancton gelatinoso.

Agradecimientos

Jerry Crow (conservador) Acuario de Waikiki, HI
Michael Howard (acuarista senior) Acuario de la Bahía de Monterey, CA
Vincent Levesque (acuarista) Acuario Birch de Scripps, CA
Leslie Matsushige (acuarista senior) Acuario Birch de Scripps, CA
Mike Schaadt (director) Acuario Marino de Cabrillo, CA
Nancy Sowinski (proietaria), Sunset Marine Labs, CA
Steve Spina (acuarista senior) Acuario de Nueva Inglaterra, MA
Chad Widmer (acuarista) Acuario de la Bahía de Monterey, CA
Bruce Upton (acuarista senior) Acuario de la Bahía de Monterey, CA

Gracias a Gary Florin (fotografa) por permitir el uso de la foto de una medusa *Chrysaora achlyos* para pa portada.

Gracias a Celeste Schaadt por permitir el uso de sus ilustraciones.

Gracias también a las siguientes personas, quienes analizaron el primer borrador de este manual:

Pete Mohan, Zoológico de Akron, OH
Mackenzie Neale, Acuario de Vancouver, Canada.
Nancy Sowinski, Sunset Marine Labs, CA
Chad Widmer, Acuario de la Bahía de Monterey, CA

Referencias

- Abe, Y., & Hisada, M. (1969). On a new rearing method of common jellyfish, *Aurelia aurita*. *Bulletin of the Marine Biological Station of Asamushi*, 13(3), 205–209.
- Arai, M. N. (1988). Interactions of fish and pelagic coelenterates. *Canadian Journal of Zoology*, 66, 1913–1927.
- Arai, M. N. (1997). *A Functional Biology of Scyphozoa*. London: Chapman and Hall.
- Bailey, T.G., Youngbluth M.J. and Owen G.P. (1995). Chemical composition and metabolic rates of gelatinous zooplankton from midwater and benthic boundary layer environments off Cape Hatteras, North Carolina, USA. *Marine Ecology Progress Series*, 122, 1-3:121:134.
- Bamstedt U., Wild B. and Martinussen M.B. (2001). Significance of food type for growth of ephyrae *Aurelia aurita*. *Marine Biology*, 139, 641-650.
- Barnes, R. D. (1974). *Invertebrate Zoology*. (3rd ed.). Philadelphia, PA: W. B. Saunders Company.
- Bitgood, S., Patterson, D., & Benefield, A. (1986). Understanding your visitors: ten factors that influence visitor behavior. *Annual Proceedings of the American Association of Zoological Parks and Aquariums* 726–743.
- Bitgood, S., Patterson, D., & Benefield, A. (1988). Exhibit design and visitor behavior. *Environment and Behavior*, 20(4), 474–491.
- Black, R. E., Enright R. T., & Sung, L. (1976). Activation of the dormant podocyst of *Chrysaora quinquecirrha* (Scyphozoa) by removal of the cyst covering. *Journal of Experimental Zoology*, 197(3) 403–413.
- Bolton, T. F., & Graham, W. M. (2004). Morphological variation among populations of an invasive jellyfish. *Marine Ecology Progress Series*, 278, 125–139.
- Brewer, R. H. (1976). Larval settling behavior in *Cyanea capillata* (Cnidaria: Scyphozoa). *Biological Bulletin*, 150(2), 183–199.
- Brewer, R. H. (1984). The influence of the orientation, roughness, and wettability of solid surfaces on the behavior and attachment of planulae of *Cyanea capillata* (Cnidaria: Scyphozoa). *Biological Bulletin*, 166(1), 11–21.
- Brewer, R. H. (1989). The annual pattern of feeding, growth and sexual reproduction in *Cyanea capillata* (Cnidaria, Scyphozoa) in the Niantic River estuary, Connecticut. *Biological Bulletin*, 176(3), 272–281.
- Brusca, R. C., & Brusca, G. J. (1990). *Invertebrates*. Sunderland, MD: Sinauer Associates.
- Bumann, D., & Puls, G. (1996). Infestation with larvae of the sea anemone *Edwardsia lineate* affects nutrition and growth of the ctenophore *Mnemiopsis leidyi*. *Parasitology*, 113, 123–128.
- Burnett, J. W. & Clayton, G. J. (1986). Pharmacological effects of various venoms on cutaneous capillary leakage. *Toxicon*, 6(24), 614–617.
- Cairns, S. D., Calder, D. R., Brinkmann-Voss A., Castro, C. B., Fautin, D. G., Pugh, P. R., Mills, C. E., Jaap, W. C., Arai, M. N., Haddock, S. H. D., & Opresko, D. M. (2002). Common and Scientific Names of Aquatic Invertebrates from the United States and Canada: Cnidaria and Ctenophora, (2nd ed.), *American Fisheries Society Publication* 28. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland,
- Calder, D. R. (1982). Life history of the cannonball jellyfish, *Stomolophus meleagris* L. Agassiz, 1860 (Scyphozoa: Rhizostomida). *Biological Bulletin*, 162(2), 149–162.
- Cargo, D. G., & Schultz L. P. (1966). Notes on the biology of the sea nettle *Chrysaora quinquecirrha* in Chesapeake Bay. *Chesapeake Science*, 7, 95–100.
- Cargo, D. G. (1979). Observations on the settling behavior of planular larvae of *Chrysaora quinquecirrha*. *International Journal of Invertebrate Reproduction*, 1, 279–287.
- Chapman, D. M. (1968). Structure, histochemistry and formation of the podocyst and cuticle of *Aurelia aurita*. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 48, 187–208.
- Child, C. A., & Harbison, G. R. (1986). A parasitic association between a pycnogonid and a scyphomedusa in midwater. *Journal of the Marine Biological Association of the U.K.*, 66, 113–117.
- Churchman, D. (1985). How and what do recreational visitors learn at zoos? *Annual Proceedings of the American Association of Zoological Parks and Aquariums*. 160–167.

- Conway, W. (1995). Wild and zoo animal interactive management and habitat conservation. *Biodiversity and Conservation*, 4, 573–594.
- Cornelius, P. F. S. (1997). Keys to the genera of cubomedusae and scyphomedusae (Cnidaria). In J. C. den Hartog, (Ed.), *Proceedings of the 6th International Conference on Coelenterate Biology*, 1995, Nationaal Natuurhistorisch Museum, Leiden, 109–122.
- Crossley S.M.G., George A.L., and Keller C.J. (2009) A Method for Eradicating Amphipod Parasites (Hyperiididae) from Host Jellyfish, *Chrysaora fuscescens* (Brandt, 1835), in a Closed Recirculating System. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 40(1),174-180.
- Crowell, S. (1976). An Edwardsiid larva parasitic in *Mnemiopsis*. G.O. Mackie, (Ed). *Coelenterate Ecology and Behavior* (247–250). New York, NY: Plenum Press.
- Davison, V. M., McMahon, L., Skinner, T. L., Horton, C. M., & Parks, B. J. (1993). Animals as actors: take 2. *Annual Proceedings of the American Association of Zoological Parks and Aquariums*, 150–155.
- Dawson, M. N. (2003). Macro-morphological variation among cryptic species of moon jellyfish *Aurelia* (Cnidaria, Scyphozoa). *Marine Biology*, 2, 369–379.
- Dawson, M. N., & Jacobs, D. K. (2001). Molecular evidence for cryptic species of *Aurelia aurita* (Cnidaria, Scyphozoa). *Biological Bulletin*, 200(1), 92–96.
- Dawson, M. N., Gupta A. S., & England M. H. (2005). Coupled biophysical global ocean model and molecular genetic analyses identify multiple introductions of cryptogenic species. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102(34),11968–11973.
- Dolmer, P., & Svane I. (1993). Settlement patterns of the scyphozoan *Cyanea capillata* (L.) planula: Effects of established scyphistomae and water flow. *Ophelia*, 38(2), 117–126.
- Doty, M. S. (1961). Acanthophora, A possible invader of the marine flora of Hawaii. *Pacific Science* 15(4), 547–552.
- Freeman, K.S., Lewbart. G.A., Robarge, W.P., Harms, C.A., McHugh Law, J., & Stoskopf, M.K. (2009). Characterization of eversion syndrome in captive Scyphomedusa jellyfish. *American Journal of Veterinary Research* 70(9), 1087-1093.
- Fukuda, Y. and Naganuma, T. (2001). Potential dietary affects on the fatty acid composition of the common jellyfish *Aurelia aurita*. *Marine Biology* 138, 1029-1035.
- Gershwin, L. (2001). Systematics and biogeography of the jellyfish *Aurelia aurita* (Cnidaria: Scyphozoa). *Biological Bulletin*, 201(1), 104–119.
- Gershwin, L., & Collins, C. (2002). A preliminary phylogeny of Pelagiidae (Cnidaria, Scyphozoa) with new observations of *Chrysaora colorata* comb. *Journal of Natural History*, 36, 127–148.
- Graham, W. and Kroutil, R.M. (2001). Size-based prey selectivity and dietary shifts in the jellyfish *Aurelia aurita*. *Journal of Plankton Research* 23(1), 67-74.
- Greve, W. (1968). The “Planktonkreisel”, a new device for culturing zooplankton. *Marine Biology*, 1, 201–203.
- Greve, W. (1975). The “Meteor Planktonkuvette”: a device for the maintenance of macrozooplankton aboard ships. *Aquaculture*, 7, 77–82.
- Haddock, S.H.D., Rivers, T.J. and Robison, B.H. (2001). Can coelenterates make coelenterazine? Dietary requirement for luciferin in cnidarians bioluminescence. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 98(20),11148-11151.
- Hamner, W. M. (1990). Design developments in the planktonkreisel, a plankton aquarium for ships at sea. *Journal of Plankton Research*, 12(2), 397-402.
- Hansson, L.J. (1997). Capture and digestion of the scyphozoan jellyfish *Aurelia aurita* by *Cyanea capillata* and prey response to predator contact. *Journal of Plankton Research*, 19(2),195-208.
- Heeger, T. and H. Miller. 1987. Ultrastructural observations on prey capture and digestion in the scyphozoan *Aurelia aurita*. *Marine Biology*, 96, 391-400.
- Hofmann, D. K., & Kremer, B. P. (1981). Carbon metabolism and strobilation in *Cassiopea andromeda* (Cnidaria: Scyphozoa): Significance of endosymbiotic dinoflagellates. *Marine Biology*, 65, 25–33.
- Holland, B. S., Dawson, M. N., Crow, G. L., & Hofmann, D. (2004). Global Phylogeography of *Cassiopea* (Scyphozoa, Rhizostomeae): Molecular evidence for cryptic species and multiple invasions of Hawaiian Islands. *Marine Biology*, 145(6), 1119–1127.

- Ishii, H. and Tanaka, F. (2001). Food and feeding of *Aurelia aurita* in Tokyo Bay with an analysis of stomach contents and a measurement of digestion times. *Hydrobiologia* 451:311-320.
- Jachowski, R. (1963). Observations on the moon jelly, *Aurelia aurita*, and the spider crab, *Libinia dubia*. *Chesapeake Science*, 4(4), 195.
- Johnston, R. J. (1998). Exogenous factors and visitor behavior: a regression analysis of exhibit viewing time. *Environment and Behavior*, 30(3), 322–347.
- Kinne, O. (Ed.). (1980). *Diseases of Marine Animals*. Vol. 1. New York, NY: John Wiley & Sons.
- Knowlton, N. (2000). Molecular genetic analysis of species boundaries in the sea. *Hydrobiologia*, 420(1), 73–90.
- Lange, J., & Kaiser, R. (1995). The maintenance of pelagic jellyfish in the Zoo-Aquarium Berlin. *International Zoo Yearbook*, 34, 59–64.
- Larson, R.J. (1987). Respiration and Carbon Turnover Rates of Medusae from the NE Pacific. *Comparative Biochemistry and Physiology* 87A(1), 93-100.
- Lauckner, G. (1980). Diseases of Cnidaria. O. Kinne, (Ed). *Diseases of Marine Animals*, 167–237. Chichester, UK: John Wiley and Sons.
- Laval, P. (1980). Hyperiid amphipods as crustacean parasites associated with gelatinous zooplankton. *Oceanography and Marine Biology: an Annual Review*, 18, 11–56.
- Lesh-Laurie, G., & Corriel, R. (1973). Scyphistoma regeneration from isolated tentacles in *Aurelia aurita*. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 53, 885–894.
- Light, S. F. (1914). Some Phillipine Schyphomedusae, including two new genera, five new species, and one new variety. *Phillipine Journal of Science*, 9, 195–231.
- Lotan, A., Fishman, L., Loya, Y., & Zlotkin, E. (1995). Delivery of a nematocyst toxin. *Nature*, 375, 456.
- MacMillen, O. (1994). Zoomobile effectiveness: sixth graders learning vertebrate classification. *Annual Proceedings of the American Association of Zoological Parks and Aquariums* 181–183.
- Martinussen, M.B. and Bamstedt, U. (1999). Nutritional ecology of gelatinous planktonic predators. Digestion rate in relation to type and amount of prey. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 232(1):61-84.
- Mianzan, H. W., & Cornelius, P. F. S. (1999). Cubomedusae and Scyphomedusae. In D. Boltovskoy (Ed.), *South Atlantic Zooplankton*. Leiden: Backhuys Publishers, 513–559.
- Mills, C. E. (2001). Jellyfish blooms: are populations increasing globally in response to changing ocean conditions? *Hydrobiologia*, 451, 55–68.
- Morgan, J. M., & Hodgkinson, M. (1999). The motivation and social orientation of visitors attending a contemporary zoological park. *Environment and Behavior*, 31(2), 227–239.
- Ortiz-Corp's, E., Cutress C. E., & Cutress, B. M. (1987). Life history of the coronate scyphozoan *Linuche unguiculata* (Swatz, 1788). *Caribbean Journal of Science*, 23, 432–443.
- Pages, F. (2000). Biological associations between barnacles and jellyfish with emphasis on the ectoparasitism of *Alepes pacifica* (Lepadomorpha) on *Diplulmaris malayensis* (Scyphozoa). *Journal of Natural History*, 34, 2045–2056.
- Phillips, P.J., & Levin, N.L. (1973). Cestode larvae from scyphomedusae of the Gulf of Mexico. *Bulletin of Marine Science*, 23(3), 574–584.
- Povey, K. D. (2002). Close encounters: the benefits of using education program animals. *Annual Proceedings of the Association of Zoos and Aquariums*, 117–121.
- Povey, K. D., & Rios, J. (2002). Using interpretive animals to deliver affective messages in zoos. *Journal of Interpretation Research*, 7, 19–28.
- Powell, D. (2001). *A Fascination for Fish: Adventures of an Underwater Pioneer*. Berkeley, CA: University of California Press.
- Purcell, J. E., Graham, W. M. C., & Dumont, H. J. C. (2001). Jellyfish blooms: ecological and societal importance. International Conference on Jellyfish Blooms, Proceedings. *Hydrobiologia*, 451.
- Purcell, J. E., Shin-ichi, U., & Lo, W. T. (2007). Anthropogenic causes of jellyfish blooms and their direct consequences for humans: a review. *Marine Ecology Progress Series*, 350, 153–174.

- Rackmil, M., Messbauer, A., Morgano, M., DeNardo, D. and Dierenfeld, E. (2009). Investigations into the nutritional composition of moon jellyfish, *Aurelia aurita*. *Drum and Croaker* 40:33-47.
- Rahat, M., & Adar, O. (1980). Effect of symbiotic zooxanthellae and temperature on budding in *Cassiopeia andromeda*. *Biology Bulletin of Marine Biology of Lab Woods Hole*, 159, 394–401.
- Raskoff, K. A., Sommer, F. A., Hamner, W. M., & Cross, K. M. (2003). Collection and culture techniques for gelatinous zooplankton. *Biological Bulletin*, 204, 68–80.
- Schnieder, G. (1989). The common jellyfish *Aurelia aurita*: standing stock, excretion and nutrient regeneration in the Keil Bight, Western Baltic. *Marine Biology*, 100, 507–514.
- Schuchert, P. (1998). How many Hydrozoan species are there? *Zoologische Verhandelingen Leiden*, 323, 31.xii.1998, 209-219.
- Sherwood, K. P., Rallis, S. F., & Stone, J. (1989). Effects of live animals vs. preserved specimens on student learning. *Zoo Biology*, 8, 99–104.
- Sommer, F. (1986). Methods for culture and display of the moonjelly, *Aurelia aurita*. *AAZAPA Regional Conference Proceedings*. Tacoma, WA: Western Regional Conference.
- Sommer, F.A. (1988). Developmental cycle of *Pelagia colorata* (Scyphozoa: Pelagiidae). *American Zoologist*, 28(4), 170A.
- Spangenberg, D. B. (1965b). A study of strobilation in *Aurelia aurita* under controlled conditions. *Journal of Experimental Zoology*, 160, 1–10.
- Spaulding, J. G. (1972). The life cycle of *Peachia quinquecapitata*, an anemone parasitic on medusae during the larval development. *Biological Bulletin*, 143(2), 440–453.
- Sugiura, Y. (1963). On the life history of rhizostome medusae I. *Mastigias papua* L. Agassiz. *Annotated Zoology of Japan*. 194–202.
- Sullivan, B.K., Garcia, J.R., Klein-MacPhee, G. (1994). Prey selection by the scyphomedusan predator *Aurelia aurita*. *Marine Biology* 121:335-341.
- Sullivan, B. K., Suchman, C. L., & Costello, J. H. (1997). Mechanics of prey selection by ephyrae of the scyphomedusa *Aurelia aurita*. *Marine Biology (Berlin)*, 130(2), 213–222.
- Theodorides, J. (1989). Parasitology of marine zooplankton. J. H. S. Blaxter, & A. J. Southward (Eds.), *Advances in Marine Biology*, 25, 117–177. London, UK: Academic Press.
- Titleman, J. and Hansson L.J. (2006). Feeding rates of the jellyfish *Aurelia aurita* on fish larvae. *Marine Biology* 149:297-306.
- Towanda, T., & Thuesen, E. V. (2006). Ectosymbiotic behavior of *Cancer gracilis* and its trophic relationships with its host *Phacellophora camtschatica* and the parasitoid *Hyperia medusarum* in Puget Sound. *Marine Ecology Progress Series* 315, 221-236.
- Tunberg, B. G., & Reed, S. A. (2004). Mass occurrence of the jellyfish *Stomolophus meleagris* and an associated spider crab *Libinia dubia*, eastern Florida. *Florida Scientist*, 67(2), 93–104.
- Uchida, T., & Sugiura, Y. (1978). On the polyp of the scyphomedusa, *Sanderia malayensis* and its reproduction. *Journal of the Faculty of Sciences, Hokkaido University (Zoology)*, 21, 279–286.
- Van Lieshout, J. S., & Martin, V. J. (1992). Development of Planuloid Buds of *Cassiopea xamachana* (Cnidaria: Scyphozoa). *Transactions of the American Microscopical Society*, 111(2), 89–110.
- Widmer, C. L. (2008). *How to Keep Jellyfish in Aquariums: An introductory guide for maintaining healthy jellies*. Wheatmark: USA.
- Wolf, R. L., & Tymitz, B. L. (1981). Studying visitor perceptions of zoo environments: a naturalistic view. In P.J.S. Olney (Ed.), *International Zoo Yearbook* (49–53). Dorchester, UK: The Zoological Society of London.
- Wrobel, D., & Mills, C. E. (1998). *Pacific coast pelagic invertebrates: a guide to the common gelatinous animals*. Sea Challengers and the Monterey Bay Aquarium. Monterey, CA.
- Yamamoto, T., Hiromi, J., Kinoshita, J., & Kadota, S. (1996). Effect of food condition upon the growth and survival in early developmental stages of scyphomedusa, *Aurelia aurita*. *Bulletin of the College of Agriculture and Veterinary Medicine Nihon University*, 53, 79–82.

- Yerke, R. & Burns, A. (1991). Measuring the impact of animal shows on visitor attitudes. *Annual Proceedings of the American Association of Zoological Parks and Aquariums* 532–534.
- Yerke, R., & Burns, A. (1993). Evaluation of the educational effectiveness of an animal show outreach program for schools. *Annual Proceedings of the American Association of Zoological Parks and Aquariums* 366–368.

Recursos adicionales

- Adler, L. and Jarms, G. (2009). New insights into reproductive traits of scyphozoans: special methods of propagation in *Sanderia malayensis* GOETTE, 1886 (Pelagiidae, Semaestomeae) enable establishing a new classification of asexual reproduction in the class Scyphozoa. *Marine Biology*, 156(7), 1411-1420.
- Balcer, L. J., & Black R. E. (1991). Budding and strobilation in *Aurelia* (Scyphozoa, Cnidaria): Functional requirement and spatial patterns of nucleic acid synthesis. *Development Genes and Evolution*. 200(1), 45–50.
- Båmstedt, U., Ishii, H., & Martinussen, M. B. (1997). Is the scyphomedusa *Cyanea capillata* (L.) dependent on gelatinous prey for its early development? *Sarsia*, 82, 269–273.
- Bamstedt, U., Lane, J., & Martinussen, M. B. (1999). Bioenergetics of ephyra larvae of the scyphozoan jellyfish *Aurelia aurita* in relation to temperature and salinity. *Marine Biology*, 135(1), 89–98.
- Båmstedt, U., Wild, B., & Martinussen, M. (2001). Significance of food type for growth of ephyrae *Aurelia aurita* (Scyphozoa). *Marine Biology*, 139(4), 641–650.
- Black, R. E., & Webb, K. L. (1973). Metabolism of Iodine 131 in relation to strobilation *Chrysaora quinquecirrha* (Scyphozoa). *Comparative Biochemistry and Physiology*, 45A, 1023–1029.
- Bowman, T. E., Meyers, C. D. & Hicks, S. D. (1963). Notes on associations between hyperiid amphipods and medusae in Chesapeake and Narragansett Bays and the Niantic River. *Chesapeake Science*, 4(3), 141–146.
- Birsa L.M., Verity P.G. and Lee R.F. (2010) Evaluation of the effects of various chemicals on discharge of and pain caused by jellyfish nematocysts. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology* 151(4), 426-430.
- Buecher, E., Sparks, C., Brierley, A., Boyer, H., & Gibbons, M. (2001). Biometry and size distribution of *Chrysaora hysoscella* (Cnidaria, Scyphozoa) and *Aequorea aequorea* (Cnidaria, Hydrozoa) off Namibia with some notes on their parasite *Hyperia medusarium*. *Journal of Plankton Research*, 23(10), 1073–1080.
- Caughlin, D. (1984). The captive husbandry of *Aurelia aurita*. *Drum and Croaker*, 212(1), 46–49.
- Chiba, U. (1969). Ecological factors affecting the strobilation of *Aurelia aurita* (Coelenterata: Scyphomedusae). *Bulletin of the Marine Biological Station of Asamushi*, 13(3), 173–178.
- Cones, H. N. J. (1969). Strobilation of *Chrysaora quinquecirrha* polyps in the laboratory. *Virginia Journal of Science*, 20, 16–18.
- Crawford, M. A., & Webb, K. L. (1972). An ultrastructural study of strobilation in *Chrysaora quinquecirrha* with special reference to neurosecretion. *Journal of Experimental Zoology*, 182, 251–270.
- Custance, D. R. N. (1964). Light as inhibitor of strobilation in *Aurelia aurita*. *Nature*, 204, 1219–1220.
- Custance, D. R. N. (1966). The effect of a sudden rise in temperature on strobilae of *Aurelia aurita*. *Experientia*, 22, 588–589.
- Custance, D. R. N. (1967). Studies on strobilation in the Scyphozoa. *Journal of Biological Education*, 1, 79–81.
- Daly, M. (2002). Taxonomy, anatomy, and histology of the lined sea anemone, *Edwardsiella lineata* (Verrill, 1873) (Cnidaria: Anthozoa: Edwardsiidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 115(4), 868–877.
- Doores, S., & Cook, T. M. (1976). Occurrence of *Vibrio* and other bacteria on the sea nettle *Chrysaora quinquecirrha*. *Microbial Ecology*, 3, 31–40.
- Gasca, R., & Haddock, S. H. D. (2004). Associations between gelatinous zooplankton and hyperiid amphipods (Crustacea: Peracarida) in the Gulf of California. *Hydrobiologia*, 530/531, 529–535.

- Gershwin-Nelson, L., & Schaadt, M. S. (1995). Strobilation induction in cold-water *Aurelia aurita* at the Cabrillo Marine Aquarium. *Drum and Croaker*, 26, 4–8.
- Hamner, W. M., Hamner, P. P., & Strand, S. W. (1994). Sun-compass migration by *Aurelia aurita* (Scyphozoa): population retention and reproduction in Saanich Inlet, British Columbia. *Marine Biology*, 119, 347–356.
- Hamner, W. M., & Jenssen, R. M. (1974). Growth, degrowth, and irreversible cell differentiation in *Aurelia aurita*. *American Zoologist*, 14, 833–849.
- Hernroth, L., & Grondahl, F. (1985). On the biology of *Aurelia aurita* (L.) Major factors regulating the occurrence of ephyrae and young medusae in the Gullmar Fjord, western Sweden. *Bulletin of Marine Science*, 37, 567–576.
- Hirai, E. (1958). On the developmental cycles of *Aurelia aurita* and *Dactylometra pacifica*. *Bulletin of the Marine Biological Station of Asamushi*, 9(2), 81.
- Hiroimi, J., Yamamoto, T., Koyama, Y., & Kadota, S. (1995). Experimental study of predation of scyphopolyp *Aurelia aurita*. *Bulletin of the College of Agriculture and Veterinary Medicine Nihon University*, 52, 126–130.
- Hofmann, D. K., Neuman, R., & Hene, K. (1978). Strobilation, budding and initiation of Scyphistoma morphogenesis in the Rhizostome *Cassiopea andromeda* (Cnidaria: Scyphozoa). *Bulletin of Marine Science*, 47, 161–176.
- Kakinuma, Y. (1975). An experimental study of the life cycle and organ differentiation of *Aurelia aurita* Lamarck. *Bulletin of the Marine Biological Station of Asamushi*, 15(3), 101–113.
- Lucas, C. H., & Lawes, S. (1998). Sexual reproduction of the scyphomedusa *Aurelia aurita* in relation to temperature and variable food supply. *Marine Biology*, 131(4), 629–638.
- Loeb, M. J. (1972). Strobilation in the Chesapeake Bay sea nettle—I. The effects of environmental temperature changes on strobilation and growth. *Journal of Experimental Zoology*, 180, 279–292.
- Mackie, G. O., Larson, R. J., Larson, K. S., & Passano, L. M. (1981). Swimming and vertical migration of *Aurelia aurita* (L.) in a deep tank. *Marine Behavior & Physiology*, 7, 321–329.
- Martorelli, S. G. (2001). Digenea parasites of jellyfish and ctenophores of the southern Atlantic. *Hydrobiologia*, 451, 305–310.
- Moller, H. (1980a). Population dynamics of *Aurelia aurita* medusae in Keil Bight, Germany (FRG). *Marine Biology*, 60, 123–128.
- Olmon, J. E., & Webb, K. L. (1974). Metabolism of Iodine 131 to strobilation in *Aurelia aurita* L. (Scyphozoa). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 16, 113–122.
- Papathanassiou, E., Panayotidis, P., & Anagnostaki, K. (1987). Notes on the biology and ecology of the jellyfish *Aurelia aurita* Lam. in Elefsis Bay (Saronikos Gulf, Greece). *Marine Ecology*, 8, 49–58.
- Roden, C. L., Lohofener, R. R., Rogers, C. M., Mullin, K. D., & Hoggard, B. W. (1990). Aspects of the ecology of the moon jellyfish, *Aurelia aurita*, in the northern Gulf of Mexico. *Northeast Gulf Science*, 11, 63–67.
- Schaadt, M. S. (1993). Joining the jelly revolution on a shoestring budget. *Third International Aquarium Congress, Boston, MA*, 262–264.
- Schaadt, M., Yasukochi, L., Gershwin, L., & Wrobel, D. (2001). Husbandry of the black jelly (*Chrysaora achlyos*), a newly discovered scyphozoan in the eastern North Pacific Ocean. *Bulletin de l'Institut océanographique*, 20(1), 289–296.
- Silverstone, M. P., & Cutress, C. E. (1974). Evidence hormones initiate strobilation in *Aurelia*. *American Zoologist*, 14, 1255.
- Sommer, F. A. (1992a). Advances in culture and display of *Aurelia aurita*, the moon jelly. *AAZAPA Regional Conference Proceedings* (pp. 391–396). Tacoma, WA: Western Regional Conference.
- Sommer, F. A. (1992b). Husbandry aspects of a jellyfish exhibit at the Monterey Bay Aquarium. *American/Canadian Associations of Zoological Parks and Aquariums Annual Conference Proceedings* 362–369. Toronto, Canada.
- Sommer, F. A. (1993). Jellyfish and beyond: husbandry aspects of gelatinous zooplankton at the Monterey Bay Aquarium. *Third International Aquarium Congress* (pp. 249–261). Boston, MA.
- Spangenberg, D. B. (1964). New Observations on *Aurelia*. *Transactions of the American Microscopical Society*, 83, 448–455.
- Spangenberg, D. B. (1965a). Cultivation of the life stages of *Aurelia aurita* under controlled conditions. *Journal of Experimental Zoology*, 159, 303–318.

- Spangenberg, D. B. (1967). Iodine induction of metamorphosis in *Aurelia*. *Journal of Experimental Zoology*, 165, 441–450.
- Spangenberg, D. B. (1971). Thyroxine induced metamorphosis in *Aurelia*. *Journal of Experimental Zoology*, 165, 441–450.
- Spangenberg, D. B. (1974). Thyroxine in early strobilation in *Aurelia*. *American Zoologist*, 14, 825–831.
- Spangenberg, D. B., Jernigan, T. et al. 1994. Development studies of *Aurelia* (Jellyfish) ephyrae which developed during the SLS-1 Mission. *Advances in Space Research: the Official Journal of the Committee on Space Research (COSPAR)*, 14(8), 239–248.
- Steers, J. E., Sherrill, J., Raymond, J., & Garner, M. (2003). Characterization and treatment of necrotic dermatitis (“bell rot”) in a collection of jellies. *International Association for Aquatic Animal Medicine*, 34, 107–109.
- Sugiura, Y. (1963). On the life history of rhizostome medusae I. *Mastigias papua* L. Agassiz. *Annotated Zoology of Japan* 36,194–202.
- Uchida, T., & Nagao, Z. (1963). The metamorphosis of the Scyphomedusa, *Aurelia limbata* (Brandt) *Annotated Zoology of Japan*, 36, 83–91.
- Wrobel, D. (1994). The Jellyfish Show: Maintaining the “Planet of the Jellies” at the Monterey Bay Aquarium. *Aquarium Fish Magazine*, 6(5), 18–28.
- Zamponi, M.O. (2002). The association between medusa *Lychnorhiza lucerna* (Scyphomedusae, Rhizostomeae) and decapod *Libinia spinosa* (Brachyura, Majidae) recorded for the first time in neritic waters of Argentina. *Russian Journal of Marine Biology*, 28(4), 267–269.

Comunicación personal

Sharyl Crossley, Tennessee Aquarium, TN
 Chad Widmer, Monterey Bay Aquarium, CA
 David Wrobel, New England Aquarium, CA
 Bruce Upton, Monterey Bay Aquarium, CA

Websites

- www.jellieszone.com – Excelente análisis sobre las medusas y otros zooplancton gelatinosos.
- <http://www.biochem.uci.edu> – Investigaciones acerca de cnidarios.
- <http://emedicine.medscape.com/article/769538-overview> – Información acerca de picaduras de medusa.
- <http://www.lifesci.ucsb.edu/~biolum/> – Página sobre bioluminiscencia y más sobre zooplancton gelatinoso.
- <http://dockwatch.disl.org/glossary.htm> – Medusas en el golfo de Mexico.
- <http://tolweb.org/tree?group=Cnidaria&contgroup=Animals> – Relaciones filogenéticas entre las medusas.

Apéndice A: Estándares de acreditación por capítulo

Los siguientes estándares específicos de cuidado pertinente a las medusas son tomados de los Estándares de Acreditación de la AZA y de las Políticas relacionadas (AZA 2011) y están citados completamente dentro de los capítulos de este Manual para Cuidado Animal:

Información general:

- (1.1.1)** La institución debe cumplir con todas las leyes y regulaciones de la vida silvestre pertinentes a nivel local, estatal y federal. Se entiende que, en ciertos casos, los estándares de acreditación de la AZA son más rigurosos que las leyes y regulaciones existentes. En estos casos se deben cumplir los estándares de AZA.

Capítulo 1

- (1.5.7)** Los animales de la colección deben estar protegidos de condiciones ambientales detrimentales para su salud.
- (10.2.1)** Los sistemas de soporte de vida críticos para la colección de animales, incluyendo pero no limitados a plomería, calefacción, refrigeración, ventilación y filtración deben ser equipados con un mecanismo de alarma y los sistemas de respaldo ante emergencias deben estar disponibles. Todos los equipos mecánicos deben estar dentro de un programa de mantenimiento preventivo y éstos deberán ser documentados mediante un sistema de registro. El equipo especial debe ser mantenido bajo un acuerdo de mantenimiento, o los registros de formación deben indicar que los empleados están capacitados para realizar un mantenimiento específico.
- (1.5.9)** La institución debe tener un programa habitual que monitoree la calidad de agua para las colecciones de peces, pinnípedos, cetáceos y otros animales acuáticos. Se debe llevar un registro escrito para documentar los resultados de la calidad del agua a largo plazo y los químicos agregados.

Capítulo 2

- (1.5.2)** Los animales deben estar exhibidos, en la medida de lo posible, en ambientes que repliquen su hábitat natural y en suficiente cantidad para satisfacer sus necesidades sociales y conductuales. La exhibición de especímenes por separado se debe evitar a menos que esto sea biológicamente correcto para la especie involucrada.
- (10.3.3)** Todos los recintos utilizados por los animales (exhibidores, lugares de refugio, hospital, y área de cuarentena o aislamiento) deben ser de un tamaño y complejidad suficientes para brindarle al animal bienestar físico, social y psicológico; los ambientes deben incluir provisiones para el enriquecimiento conductual de los animales.
- (11.3.3)** Se debe dar atención especial a aquellos animales que pueden circular libremente para que no se presente una amenaza indebida para la colección de animales, los animales que circulan libremente, o el público visitante. Los animales mantenidos en lugares que tendrán contacto con el público visitante deben ser cuidadosamente seleccionados, monitoreados, y tratados humanitariamente en todo momento.
- (11.3.1)** Todos los ambientes y lugares de refugio deben estar asegurados para prevenir el escape accidental de los animales.
- (11.3.6)** Las barreras deben construirse en todas las áreas donde el público visitante podría tener contacto con otros animales que no sean manejables.
- (11.2.3)** Todos los procedimientos de emergencia deben estar escritos y ser entregados al personal, y a los voluntarios, cuando corresponda. Los procedimientos pertinentes deben estar disponibles para su lectura a modo de referencia en caso de que ocurra una verdadera emergencia. Estos procedimientos deben tratar los cuatro tipos básicos de emergencias: incendio, tiempo o ambiente; lesión al personal o a un visitante; y escape animal.
- (11.6.2)** El personal de seguridad, ya sea el personal de la institución, y/o un servicio contratado, debe estar capacitado para manejar todas las emergencias de acuerdo con las políticas y procedimientos de la institución. En algunos casos, se reconoce que el personal de seguridad puede que esté a cargo de la respectiva emergencia (esto es, los equipos de tiro).
- (11.2.4)** La institución debe tener un sistema de comunicación que pueda ser rápidamente accedido en caso de una emergencia.
- (11.2.5)** Se debe desarrollar un protocolo escrito que involucre a la policía o a otros organismos de emergencias y que incluya los tiempos de respuesta a las emergencias.
- (11.5.3)** Las instituciones que alberguen a animales potencialmente peligrosos (tiburones, ballenas, tigres, osos, etc.) deben poseer procedimientos de seguridad pertinentes a fin de prevenir ataques y lesiones causadas por estos animales. Los procedimientos de respuesta pertinentes también deben estar diseñados para encargarse de un ataque en el que alguien resulte herido. Estos procedimientos deben ser practicados de manera rutinaria para cada uno de los simulacros de emergencia contenidos en esas normas. Cuando sea que alguien resulte herido a causa de éstos incidentes, se debe preparar un informe escrito donde se describa la causa del incidente, como se manejó la herida, y una descripción de los cambios resultantes tanto a los procedimientos de seguridad como a las instalaciones físicas. Este informe se debe mantener durante cinco años pasada la fecha del incidente.

Capítulo 3

(1.5.11) El traslado de un animal debe realizarse de manera segura. Debe ser planeado y coordinado correctamente en función de minimizar el riesgo para el o los animales, el personal, y el público en general. Se deben seguir todas las leyes locales, estatales y federales.

Capítulo 5

(2.6.2) Se recomienda un programa formal de nutrición para satisfacer las necesidades nutricionales y conductuales de toda la especie y especímenes pertenecientes a la colección.

(2.6.3) Las dietas animales deben ser adecuadas, en términos de calidad y cantidad, para satisfacer las necesidades nutricionales y psicológicas de cada animal.

Debe mantenerse la formulación de la dieta y los registros del análisis de los elementos adecuados para el consumo, ya que éstas podrían ser examinadas por el Comité Evaluador. El alimento de los animales, especialmente los productos de mar, deberían ser comprados a fuentes confiables, que sean sustentables y/o bien administradas.

(2.6.1) Todas las preparaciones de alimentos de los animales deben cumplir con todas las leyes locales, estatales o provinciales y federales.

(2.6.4) La institución debería asignar a por lo menos una persona para supervisar la utilización de material vegetal adecuado para la colección.

Capítulo 6

(2.1.1) Se recomienda personal veterinario de tiempo completo. Sin embargo, la Comisión se da cuenta de que en algunos casos esto no es práctico. En estos casos, un veterinario consultor o de medio tiempo debe estar en contratado para hacer como mínimo dos inspecciones de la colección animal al mes y responder tan pronto como sea posible a cualquier emergencia. La Comisión también reconoce que ciertas colecciones, debido a su tamaño y/o naturaleza, pueden requerir consideraciones diferentes en cuanto a su cuidado veterinario.

(2.1.2) Para que los signos de enfermedad, heridas, o estrés puedan ser resueltos de forma apropiada, la atención veterinaria debe estar disponible para la colección animal las 24 horas del día, los 7 días de la semana.

(2.2.1) Los procedimientos escritos formales deben estar disponibles para que el personal de cuidado animal utilice los medicamentos animales para propósitos veterinarios y se debe proveer una seguridad adecuada a los medicamentos.

(1.4.6) Un miembro designado del personal debería ser responsable de mantener el sistema de registro de la institución. Esa persona debe estar a cargo de establecer y mantener el sistema de registro de la institución, como también mantener a todos los miembros del personal de cuidado animal al tanto de las leyes y regulaciones relevantes relacionadas al cuidado de la colección animal de la institución.

(1.4.7) El mantenimiento de registro animal debe mantenerse actualizado y la información debe ser registrada diariamente.

(1.4.5) Al menos una colección de los registros históricos de los animales de la institución debe ser almacenada y protegida. Esos registros deberían incluir los permisos, títulos, formularios de declaración y otros documentos pertinentes.

(1.4.4) Los registros animales, ya sean electrónicos o en papel, incluyendo los historiales médicos, deben ser duplicados y guardados en una ubicación separada.

(1.4.3) Los animales deben ser identificables, cuando esto sea práctico, y poseer sus números de identificación (ID) correspondientes. Para los animales que son mantenidos en colonias u otros animales que no son considerados fácilmente identificables, la institución debe proveer una declaración que explique cómo se realiza la mantención del registro.

(1.4.1) Un inventario animal debe ser compilado como mínimo una vez al año e incluir la documentación de las adquisiciones y disposiciones de la colección animal.

(1.4.2) Todas las especies que posee la institución deben estar listadas en el inventario, incluyendo a aquellos animales prestados por la institución o aquellos que la institución posee en préstamo. En ambos casos se debe hacer la respectiva anotación en el inventario.

(2.7.1) La institución debe tener instalaciones de descanso o procedimientos para la cuarentena de animales nuevos, como también instalaciones para aislar o procedimientos para el tratamiento de animales enfermos o heridos.

(2.7.3) Todas las áreas de cuarentena, hospital, y aislamiento deberían cumplir con los estándares y recomendaciones de la AZA.

(2.7.2) Todos los procedimientos de cuarentena deberían estar disponibles para y ser conocidos por el personal que trabaja con los animales en cuarentena.

(11.1.2) El entrenamiento y los procedimientos deben estar dispuestos correctamente para prevenir enfermedades zoonóticas.

(11.1.3) Se debe establecer una prueba de tuberculina y un programa de vigilancia para el personal de cuidado animal según corresponda para proteger la salud del personal como también la colección animal.

- (2.5.1)** Debería realizarse una necropsia a los animales fallecidos para determinar la causa de muerte. La eliminación posterior a la necropsia debe realizarse conforme a todas las leyes locales o federales.
- (2.4.1)** El programa de cuidado veterinario debe enfatizar la prevención de enfermedades.
- (1.5.5)** Para los animales usados en programas fuera del sitio y para propósitos educacionales, la institución debe poseer protocolos adecuados en función de proteger al resto de la colección frente a la exposición de agentes infecciosos.
- (2.3.1)** El equipamiento de captura debe estar en buen estado de funcionamiento y disponible para el personal autorizado y capacitado en todo momento.
- (2.4.2)** Los cuidadores deberían estar entrenados para identificar el comportamiento anormal y los síntomas clínicos de enfermedad, como también poseer conocimiento de las dietas, de cuidado (incluyendo los elementos y estrategias de enriquecimiento) y las técnicas de contención requeridas por los animales que se encuentran bajo su cuidado. Sin embargo, los cuidadores no deberían evaluar las enfermedades ni recetar un tratamiento.
- (2.3.2)** Las instalaciones del hospital deberían contar con equipamiento de rayos x o poseer acceso a servicios de rayos x.
- (1.5.8)** La institución debe desarrollar un proceso claro para identificar y cumplir con las preocupaciones del bienestar animal dentro de la institución.

Capítulo 8

- (1.6.1)** La institución debe poseer un programa de enriquecimiento formalmente cualificado que promueva oportunidades para los comportamientos apropiados a la especie.
- (1.6.2)** La institución debe tener miembros específicos del personal o un comité asignado para monitorear, implementar, entrenar y coordinar los esfuerzos de los programas de enriquecimiento entre departamentos.

Capítulo 9

- (5.3)** Debería archivarse una política escrita acerca del uso de animales vivos en programas. Los animales en programas de educación deben ser mantenidos y cuidados por personal capacitado, y las condiciones de alojamiento deben cumplir con los estándares fijados para los animales restantes de la colección, incluyendo el refugio apropiado para la especie, ejercicio, sonido e enriquecimiento ambiental, acceso a cuidado veterinario, nutrición, etc. Dado que algunos de estos requerimientos pueden cumplirse fuera del recinto primario, por ejemplo, el recinto podría ser reducido en tamaño, mientras las necesidades físicas y psicológicas del animal se cumplan.
- (1.5.3)** Si las demostraciones animales son parte de los programas de la institución, el mensaje de educación y conservación debe ser un componente esencial.

Capítulo 10

- (5.3)** Las instituciones deberían maximizar la generación de conocimiento científico obtenido a partir de la colección de animales. Este conocimiento puede obtenerse mediante la participación en el Grupo Asesor de Taxón de la AZA (TAG por sus siglas en inglés) o en la investigación patrocinada del Plan de Supervivencia de Especies® (SSP por sus siglas en inglés, realizando proyectos originales de investigación, asociaciones con universidades locales, y/o contratando personal con credenciales científicas.
- (5.2)** Las instituciones deben tener una política escrita que delimite el tipo de investigación que se está realizando, los métodos, el personal involucrado, las evaluaciones, los animales incluidos, y las recomendaciones para el reportaje o la publicación de los hallazgos encontrados.
- (5.1)** Las actividades de investigación deben estar bajo la dirección de una persona cualificada para tomar decisiones informadas relacionadas a la investigación.

Apéndice B: Políticas de adquisición y disposición

I. Introducción: La Asociación de Zoológicos y Acuarios (AZA) se estableció, entre otras razones, para fomentar la mejora continua en el oficio de los parques zoológicos y acuarios. Uno de sus roles más importantes es proveer un foro de debate y forjar consenso entre sus miembros, cuyo propósito es alcanzar altos estándares éticos, especialmente aquellos relacionados al cuidado animal y a la conducta profesional. Los requerimientos rigurosos para la acreditación de la AZA y altos estándares de conducta profesional son inalcanzables para organizaciones similares y también superan con creces a los requerimientos del Servicio de Inspección Sanitaria de Animales y Plantas (APHIS, por sus siglas en inglés) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés) para exhibidores de animales autorizados. Las instalaciones de los miembros de la AZA se deben regir por un Código de Ética Profesional (un conjunto de estándares que guían todos los aspectos del manejo y bienestar animal). Como un asunto de prioridad, las instituciones de la AZA deberían adquirir animales de otras instituciones de la AZA y deponer animales a otras instituciones de la AZA.

Los parques zoológicos y acuarios acreditados por la AZA no pueden cumplir sus importantes misiones de conservación, educación y ciencia sin los animales vivos. El manejo responsable de las poblaciones vivas de animales exige la adquisición y la remoción de algunos individuos de la colección en algunas ocasiones. La adquisición de los animales puede ocurrir mediante propagación, intercambio, donación, préstamo, compra, captura o rescate. Los animales usados como alimento animal no están adheridos a la colección.

La deposición ocurre cuando un animal deja la colección por cualquier motivo. Los motivos para la deposición varían ampliamente, pero incluyen el manejo de cooperativo de la población (manejo genético o demográfico), reintroducción, incompatibilidad conductual, madurez sexual, problemas en la salud animal, préstamo o transferencia, o muerte.

La Política de Adquisición o Deposición de la AZA (A/D) fue creada para ayudar (1) guiar y apoyar a las instituciones miembros en sus decisiones de adquisiciones y deposiciones, y (2) asegurar que todas las adiciones y Remociones son compatibles con el compromiso afirmado por la Asociación de “salvar y proteger las maravillas del mundo vivo natural”. Más específicamente, la Política de A/D de la AZA busca:

- Asegurar que el bienestar de los animales individualmente y que la conservación de poblaciones, especies y ecosistemas sean considerados cuidadosamente durante las actividades de adquisición o deposición;
- Mantener un estándar adecuado de conducta para los miembros de la AZA durante las actividades de adquisición y deposición;
- Asegurar que los animales pertenecientes a instituciones miembros de la AZA no sean transferidos a individuos u organizaciones que carecen de la experiencia o instalaciones adecuadas para el cuidado de ellos.
- Apoyar la meta de las poblaciones manejadas cooperativamente de la AZA y programas asociados, incluyendo los Planes de Supervivencia de Especies (SSP por sus siglas en inglés), los Planes de Manejo de Población (PMP por sus siglas en inglés), y los Grupos Asesores por Taxón (TAG por sus siglas en inglés).

La Política de Adquisición o Deposición de la AZA servirá como la política estándar para las instituciones de la AZA. Las instituciones pueden desarrollar su propia Política de A/D en función de abordar asuntos locales específicos. Cualquier política institucional debe incorporar y no diferir de los estándares de adquisición y deposición de la AZA.

Las transgresiones a la Política de Adquisición o Deposición de la AZA serán resueltas de acuerdo al Código de Ética Profesional. Las transgresiones pueden resultar en la expulsión de una institución o de un individuo de la membresía de la AZA.

II. Identificación por grupo o por colonia: En algunas colonias, grupos o especies prolíficas, tales como algunos insectos, invertebrados acuáticos, cardúmenes de peces, roedores, y murciélagos, es a menudo imposible o altamente impráctico identificar especímenes individuales. Estas especies son por lo tanto mantenidas, adquiridas, y depuestas como un grupo o colonia. De esta manera, cuando esta Política de A/D se refiere a animales o especímenes, se refiere a individuos y a grupos/colonias.

III. Plasma germinal: La adquisición y deposición de plasma germinal debería seguir las mismas recomendaciones delimitadas en este documento si su uso busca la creación de un animal o animales vivos. La propiedad de plasma germinal y cualquier animal resultante debería estar claramente definida. Las instituciones que adquieren o que deponen plasma germinal o cualquier parte animal o muestras deberían considerar no solo su uso actual, sino también los posibles usos futuros a medida que se dispone de nuevas tecnologías.

IV(a). Adquisiciones generales: Los animales serán adquiridos dentro de una colección de una institución miembro de la AZA si se cumplen las siguientes condiciones:

1. Las adquisiciones deben cumplir los requerimientos de todas las leyes y regulaciones relevantes locales, estatales, federales e internacionales.

2. El Director o Gerente Ejecutivo de la institución está a cargo de la autoridad final y la responsabilidad del monitoreo y la implementación de todas las adquisiciones.
3. Las adquisiciones deben ser consistentes con la misión de la institución, como se refleja en su Plan Institucional de Colección, mediante el cumplimiento de las metas de exhibición/educación, conservación, y/o científicas.
4. Los animales que son adquiridos para la colección, de manera permanente o temporal, deben estar listados en los registros institucionales. Todos los registros deberían seguir los Estándares para el Ingreso de Información y el Mantenimiento de las Bases de Datos Animales de los Zoológicos y Acuarios Norteamericanos®.
5. Los animales pueden ser adquiridos temporalmente por razones tales como, albergue para agencias gubernamentales, rescate y/o rehabilitación, o exhibidores especiales. Los animales solo deberían ser aceptados, si no pondrán en peligro la salud, el cuidado o el mantenimiento de los animales en la colección permanente o de ellos mismos.
6. La institución debe contar con los recursos necesarios para respaldar y entregar el cuidado y el manejo profesional de una especie, para que se cumplan las necesidades físicas y sociales del espécimen y la especie.
7. Los intentos de los miembros por eludir los programas de conservación de la AZA en la adquisición de animales del Plan de Supervivencia de Especies son perjudiciales para la Asociación y sus programas de conservación. Esta acción podría ser perjudicial para las especies involucradas y es una transgresión del Código de Ética Profesional de la Asociación. Todos los miembros de la AZA deben trabajar mediante el programa del Plan de Supervivencia de Especies en intentos de adquirir especies del Plan de Supervivencia de Especies y adherirse a la Política de Completa Participación de la AZA.
8. Los animales solo deben adquirirse desde fuentes que se sepa que operan legalmente y conducen su negocio de un modo que refleja y/o respalda el espíritu y el propósito del Código de Ética profesional de la AZA como también esta política. Cualquier condena de las leyes de la vida silvestre a nivel de estado, federal, o internacional debería ser revisada, como también cualquier otra transacción realizada previamente con otros zoológicos y acuarios acreditados por la AZA.
9. Al adquirir especímenes manejados por un Plan de Manejo de Población (PMP por sus siglas en inglés), las instituciones deberían consultar con el Director del Plan de Manejo de Población.
10. Las instituciones deberían consultar al Comité para el Manejo y la Conservación de la Vida Silvestre (WCMC, por sus siglas en inglés) y los Planes de Colección Regional (RCP por sus siglas en inglés) a momento de tomar decisiones de adquisición.

IV(b). Adquisiciones de la naturaleza: El mantenimiento de las poblaciones de animales silvestres para propósitos educativos y de conservación de la vida silvestres es una responsabilidad única de los zoológicos y acuarios miembros de la AZA. Para cumplir estas metas, podría ser necesario adquirir especímenes silvestres capturados. Antes de adquirir animales de la naturaleza, las instituciones son estimuladas a examinar las fuentes incluyendo otras instituciones de la AZA o asociaciones de zoológicos regionales.

Al adquirir animales de la naturaleza, se debe tomar cuidado de evaluar los impactos a largo plazo en la población silvestre. Cualquier captura de animales libres, debería realizarse de acuerdo con todas las leyes y regulaciones de la vida silvestre a nivel local, estatal, federal, e internacional y no debería ser perjudicial para la viabilidad de las especies o de la vida silvestre o de las poblaciones manejadas a largo plazo. En situaciones de crisis, cuando se ve amenazada la supervivencia de la población, las decisiones de rescate deben realizarse analizando caso por caso.

V(a).Requerimientos de deposición – animales vivos: La conservación exitosa y los esfuerzos del manejo animal dependen de la cooperación de muchas entidades, tanto dentro como fuera de la AZA. Mientras que se da preferencia a ubicar a los animales dentro de instituciones miembros de la AZA, es importante fomentar una cultura cooperativa entre aquellos que comparten la misión primaria de las instalaciones acreditadas por la AZA. La AZA realiza una distinción fuerte entre la misión, declarada o de otro modo, de las organizaciones que no son miembros de la AZA y la misión de los parques zoológicos y acuarios acreditados manejados profesionalmente por la AZA.

Un miembro acreditado de la AZA balancea la exhibición al público, la recreación y el entretenimiento con esfuerzos en educación, conservación y ciencia. Mientras que algunas de las organizaciones no acreditadas por la AZA podrían cumplir con el mínimo de los estándares diarios del cuidado animal de la vida silvestre, la AZA reconoce que esto, por sí solo, es insuficiente para garantizar ya sea la membresía de la AZA o la participación de los programas de manejo cooperativo de la AZA. Cuando se envía un animal a una organización de la AZA, es fundamental que el miembro esté seguro de que el animal será cuidado de manera apropiada.

Los animales solo podrán deponerse de una colección de una institución miembro de la AZA si se cumplen las siguientes condiciones:

1. Las deposiciones deben cumplir los requerimientos de todas las leyes y regulaciones relevantes locales, estatales, federales e internacionales.

2. El Director o Gerente Ejecutivo de la institución está a cargo de la autoridad final y la responsabilidad del monitoreo y la implementación de todas las deposiciones.
3. Cualquier deposición se debe regir por los Estándares Obligatorios y Asesores Generales del Código de Ética Profesional de la AZA. Específicamente, "un miembro realizará cualquier esfuerzo para asegurar, que todo los animales bajo su cuidado sean depuestos de tal manera que cumpla con los actuales estándares de deposición de la Asociación y que dichos animales no lleguen a manos de aquellos no cualificados para su correcto cuidado".
4. Los animales no domesticados no se debieran deponer en subastas animales. Adicionalmente, tampoco se debe ceder animales a organizaciones o individuos que pudieran usarlos o venderlos en una subasta animal. En las transacciones con instituciones que no forman parte de la AZA, el destinatario debe asegurar por vía escrita que, ni el animal ni sus crías serán depuestos en una subasta animal o a alguna organización o individuo que permita la caza del animal.
5. Los animales no deben ser depuestos a organizaciones o individuos que permitan la de la caza de estos animales. Esto no aplica a individuos u organizaciones que permiten la caza solo de especies libres de caza (nativas al Norteamérica) y otras especies de caza ampliamente introducidas tales como, pero que no se limitan a, venados de cola blanca, codornices, conejos, aves acuáticas, jabalíes, faisanes de cuello anillado, perdices, perdices chucar, y truchas. La AZA realiza una distinción entre la caza y pesca deportiva, y el sacrificio llevado a cabo como medida de manejo sustentable de la población y conservación de la población silvestre.
6. Los intentos de los miembros por eludir los programas de conservación de la AZA en la adquisición de animales del Plan de Supervivencia de Especies son perjudiciales para la Asociación y sus programas de conservación. Esta acción podría ser perjudicial para las especies involucradas y es una transgresión del Código de Ética Profesional de la Asociación. Todos los miembros de la AZA deben trabajar mediante el programa del Plan de Supervivencia de Especies en intentos de deponer especies del Plan de Supervivencia de Especies y adherirse a la Política de Completa Participación de la AZA.
7. Se debe deponer a los animales domesticados de manera consistente con prácticas agrícolas aceptables y sujetas a todas las leyes o regulaciones relevantes.
8. Los ejemplares vivos pueden ser dejados en libertad dentro de los hábitats nativos, sujetos a todas las leyes o regulaciones relevantes. La liberación puede ser una parte del programa de recuperación, y cualquiera liberación debe ser compatible con las Recomendaciones de la AZA para la Reintroducción de Animales Nacidos o Mantenidos en Cautiverio, con fecha del 3 de Junio, 1992.
9. Se deben mantener registros detallados de cualquier deposición de ejemplares, ya sean vivos o muertos. Siempre que sea necesario, se deben utilizar técnicas de identificación animal adecuadas.
10. Es obligación de toda institución que efectúa un préstamo de algún animal deba realizar un monitoreo, al menos una vez al año, de las condiciones en las que se encuentra el animal, y de la habilidad del destinatario de proporcionar un correcto cuidado al ejemplar. Si existe una transgresión del acuerdo de préstamo, es decir que los animales no estén siendo cuidados de manera adecuada, es obligatorio que la institución prestamista reclame al animal. Por lo tanto, las políticas de préstamos de una institución no deben diferir con su Política de A/D.
11. Si se aplica la eutanasia, esta se debe realizar de acuerdo a la política establecida de la institución y al Reporte del Panel de la Asociación Americana de Médicos Veterinarios (AVMA, por sus siglas en inglés) sobre Eutanasia (Journal of the American Veterinary Medical Association 218 (5): 669-696, 2001).
12. En deposiciones hacia una institución no acreditada por la AZA, la misión de esta institución (declarada o implícita) debe diferir de la misión de la AZA, o con su Política de A/D.
13. En deposiciones hacia una institución no acreditada por la AZA que se encuentra abierta al público, esta institución debe realizar un balance entre exposición al público, recreación, y entrenamiento, y sus esfuerzos en la educación, la conservación y la ciencia.
14. En deposiciones hacia una institución no acreditada por la AZA, la institución miembro de la AZA debe estar convencida que el destinatario cuenta con experiencia, prácticas de manejo de registros, estabilidad financiera, instalaciones, y recursos necesarios para el correcto cuidado y mantención, de los animales y sus crías. Se recomienda que esta documentación sea mantenida en los registros permanentes de los animales en la institución miembro de la AZA.
15. Si animales vivos son enviados a alguna institución de investigación no acreditada por la AZA, esta institución debe estar registrada bajo el Acta de Bienestar Animal del Servicio de Inspección Sanitaria de Animales y Plantas (APHIS, por sus siglas en inglés) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés). Para transacciones internacionales, la instalación destinataria debiera estar registrada por el cuerpo equivalente sobre bienestar animal del país al que pertenece.
16. No se debiera realizar una deposición animal, si esto pudiera significar un posible riesgo a la salud y seguridad (tanto del animal o de los humanos) o si existe la posibilidad de tener un impacto negativo en la conservación de especies.

17. Intrínsecamente los animales silvestres peligrosos o especies invasivas no debieran ser dispuestos al comercio de animales o a aquellos no cualificados para cuidar de ellos.
18. No se debería disponer de ninguna medusa en el comercio de animales o a personas particulares bajo ninguna circunstancia.
19. Los peces y especies acuáticas invertebradas que cumplan con CUALQUIERA de las siguientes condiciones no son aptos para su disposición al comercio de animales o a particulares:
 - a) Las especies que son tan grandes como para ser ubicadas en un acuario de 182 cm de largo (72 in) y de 680 L. (180 galones aprox.) (el cual es el tanque más grande comúnmente vendido en las tiendas).
 - b) Las especies que necesitan de un equipamiento extraordinario de asistencia para mantener un ambiente ex situ adecuado (ej., peces e invertebrados de aguas frías).
 - c) Las especies consideradas invasivas (ej., channidae).
 - d) Las especies capaces de infligir mordidas serias o picaduras venenosas (ej., pirañas, peces leones, pulpos de anillos azules).
 - e) Las especies cuyo estado de conservación de vida silvestre está en peligro.
20. Al adquirir especímenes manejados por un Plan de Manejo de Población (PMP por sus siglas en inglés), las instituciones deberían consultar con el Director del Plan de Manejo de Población.
21. Las instituciones debieran consultar por la aprobación del Planes Regionales de Colección (RCPs) del Comité para el Manejo y la Conservación de la Vida Silvestre (WCMC, por sus siglas en inglés) de la AZA, a la hora de tomar decisiones sobre deposición.

V(a).Requerimientos de deposición – animales muertos: Los animales muertos (incluyendo a las partes y muestras animales) solo podrán deponerse de una colección de una institución miembro de la AZA si se cumplen las siguientes condiciones:

1. Las deposiciones de especímenes muertos deben cumplir los requerimientos de todas las leyes y regulaciones relevantes locales, estatales, federales e internacionales.
2. Se debe realizar una utilización máxima de los restos, lo cual podría incluir el uso en programas educacionales o exhibidores.
3. Se consideran los proyectos científicos que entregan información para el manejo de especies y/o conservación.
4. En todas las deposiciones se deben mantener los registros (que incluyan la información del dueño) y si es posible, que incluya las partes del cuerpo del animal.
5. Los protocolos de necropsia del Plan de Supervivencia de Especies y del Grupo Asesor de Taxón deben adaptarse en la medida de lo posible.

VI. Formularios de transacción: Las instituciones miembros de la AZA deberán elaborar formularios de transacción para registrar las adquisiciones y deposiciones de animales. Estos formularios requerirán que el destinatario potencial o proveedor se adhiera al Código de Ética Profesional de la AZA, a la política de A/D de la AZA, y a cualquier política, procedimiento y recomendación relevante de la AZA y sus miembros. En adición, los formularios de transacción deben insistir en el cumplimiento de las leyes, y regulaciones de autoridades locales, estatales, federales e internacionales.

Apéndice C: Procedimientos de cuarentena recomendados

Instalación de cuarentena: Debiera existir una instalación de cuarentena separada, con la capacidad de alojar mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces. Si no se cuenta con una instalación específica para su uso en la cuarentena, los animales recientemente adquiridos deberían ser aislados de la colección establecida, de tal manera que no exista contacto físico entre estos; esto para prevenir la transmisión de enfermedades y evitar la contaminación causada por aerosol o drenaje. Tal separación debe ser obligatoria para las medusas, pequeños mamíferos, aves, y reptiles. En el caso de enormes mamíferos como grandes ungulados y carnívoros, mamíferos marinos, y cetáceos, se debe intentar realizar la separación, cuando sea posible. Si la institución destinataria carece de instalaciones aptas para el aislamiento de medusas, una cuarentena previa al embarque en una institución acreditada de la AZA o por la Asociación Americana para la Ciencia de Animales de Laboratorio (AALAS, por sus siglas en inglés) podría aplicarse al protocolo de las instituciones destinatarias. En estos casos, el embarque se debe llevar a cabo aislado de las otras medusas. Las regulaciones locales, estatales y federales que sean más rigurosas tienen precedencia sobre estas recomendaciones.

Duración de la cuarentena: La cuarentena para todas las especies debiera estar bajo la supervisión de un veterinario, y ésta debe durar, como mínimo, 30 días (a menos que el personal veterinario especifique otra duración). Mamíferos: Si durante los 30 días que dura el periodo de cuarentena, se suman mamíferos del mismo orden dentro de un área de cuarentena designada, el periodo de 30 días debe comenzar nuevamente. Sin embargo, la adición de mamíferos de distinto orden a la cuarentena no tendrá un impacto adverso en los mamíferos primeramente aislados. Aves, Reptiles, Anfibios, o Peces: Para estas especies, la cuarentena de 30 días debe ser cerrada. Por lo tanto, la adición de cualquier ejemplar de ave nuevo a un área de cuarentena de aves requiere que los 30 días de cuarentena se reinicien en la fecha de la incorporación de los nuevos ejemplares. Lo mismo se aplica para los reptiles, anfibios o peces.

Personal de cuarentena: Un cuidador debería ser designado para encargarse únicamente del cuidado de los animales en cuarentena o debería atender a los animales en cuarentena solo luego de haber cumplido sus responsabilidades con las especies residentes. El equipamiento utilizado para alimentar y limpiar a los animales en cuarentena debería ser usado solo en estos animales. Si esto no es posible, el equipamiento debe limpiarse con un desinfectante adecuado (designado por el veterinario a cargo de la supervisión de la cuarentena) antes de su uso con animales que ya pasaron por la cuarentena.

Las instituciones deben tomar precauciones para minimizar el riesgo de exposición del personal de cuidado animal a enfermedades zoonóticas las cuales podrían estar presentes en los animales adquiridos recientemente. Estas precauciones deberían incluir utilización de lavado de desinfectante de pies, utilización de ropa y máscaras protectoras adecuadas, y minimizar la exposición física con algunas especies; por ejemplo las medusas, mediante el uso de contención química, en lugar de contención física. Se debe establecer un programa de prueba o vigilancia de la tuberculina para el personal de los zoológicos o acuarios en función de proteger la salud de los animales y del personal.

Protocolo de cuarentena: Durante este periodo, se deben establecer ciertas medidas profilácticas. Se debieran extraer muestras fecales por ejemplares o representativas desde una gran cantidad de animales alojados en un área limitada (ej., aves de la misma especie en un aviario, o ranas en un terrario), al menos dos veces, para su posterior análisis en búsqueda de parásitos gastrointestinales. Posibles tratamientos debieran ser prescritos por el veterinario a cargo. Idealmente, la cuarentena debiera terminar al obtener dos resultados negativos de muestras fecales, con un intervalo de separación de dos semanas, ya sea desde el inicio del tratamiento antiparasitario o después de este. Además, se debiera evaluar a todos los animales ante posibles ectoparásitos y tratados acordes.

Las vacunas debieran estar al día, en el caso de todas las especies. Si el animal llega sin un historial de vacunas, éste debiera ser tratado como si no estuviese vacunado y se le deberían administrar todas las vacunas correspondientes. Siempre que sea posible, se debieran extraer muestras de sangre y almacenarlas en un banco de suero, ya sea en un congelador a -70°C (-94°F) o en un congelador no frost a -20°C (-4°F). Este suero podría proveer una fuente importante para una evaluación retrospectiva de una enfermedad.

El periodo de cuarentena también representa una oportunidad para identificar, de forma permanente, a todos los animales no identificados, esto se puede realizar cuando el animal permanece anestesiado o contenido (tatuaje, marca de oreja, etiqueta auricular, etc.). Además, cada vez que los animales se encuentran contenidos o inmovilizados se deberían llevar a cabo exámenes físicos completos, incluidos exámenes dentales. Los registros médicos completos deben ser mantenidos y estar disponibles para todos los animales durante el periodo de cuarentena. Si algún animal llegara a morir durante el periodo de cuarentena, se debe realizar una necropsia bajo la supervisión algún veterinario y se deben enviar tejidos para posteriores exámenes histopatológicos.

Procedimientos de cuarentena: Las siguientes son recomendaciones y sugerencias para los procedimientos adecuados de cuarentena para medusas:

Requeridos:

1. Muestras fecales directas y en flotación
2. Vacunas según sea necesario

Recomendadas:

1. Perfil químico de suero / CBC
2. Análisis de orina
3. Serología apropiada (FIP, FeLV, FIV)
4. Prueba antigénica del gusano del corazón

Apéndice D: Políticas sobre presentaciones con animales y Declaración de posición

Política sobre presentaciones con animales

Inicialmente aprobada por la Junta de Directores de la AZA - 2003

Actualizada y aprobada por la Junta – Julio 2008 & Junio 2011

La Asociación de Zoológicos y Acuarios (AZA) reconoce muchos beneficios para la educación pública y básicamente, por la conservación en las presentaciones con animales del programa. La Declaración sobre la Posición ante Animales de Programa del Comité de Educación para la Conservación de la AZA resume el valor de las presentaciones con animales del programa (ver páginas 42-44).

Para el propósito de esta política, un animal de programa se define como “un animal cuyo rol incluye en manejo y/o entrenamiento por parte del personal o voluntarios para la interacción con el público y conforme a las metas institucionales de educación y conservación”. Algunos animales son designados como animales del programa de tiempo completo, mientras que otros son designados solo ocasionalmente. Los estándares de acreditación relacionados a los animales del programa son aplicables a todos los animales durante los periodos en que sean designados como animales del programa

Existen tres categorías principales de interacciones de animales del programa:

1. En terreno con el animal de programa dentro del exhibidor/recinto:
 - i. Acceso público fuera del exhibidor/recinto. El público podría interactuar con los animales desde fuera del exhibidor/recinto (por ejemplo, alimentar a las jirafas, tocar los tanques).
 - ii. Acceso público dentro del exhibidor/recinto. El público podría interactuar con los animales desde dentro del exhibidor/recinto (por ejemplo, alimentar a los lorini, los programas de “nadar con”, los paseos en camello/pony).
2. En terreno con el animal de programa fuera del exhibidor/recinto:
 - i. Se utiliza el manejo mínimo y técnicas de entrenamiento para presentar a los animales de programa al público. El público tiene una oportunidad mínima o nula de interactuar directamente con los animales de programa cuando estos se encuentran fuera del exhibidor/recinto (por ejemplo, aves de rapiña en el guante, reptiles sostenidos a modo de presentación).
 - ii. Se utiliza el manejo mínimo y técnicas de entrenamiento para presentar a los animales de programa al público. El público podría estar en cercana proximidad o tener contacto directo con el animal de programa cuando ellos están fuera del exhibidor/recinto (por ejemplo, medios de comunicación, recaudación de fondos, fotografía, y/o oportunidades de tocar al animal).
 - iii. Se utilizan el manejo mínimo y técnicas de entrenamiento para presentar a los animales de programa al público. El público podría tener contacto directo con los animales de programa o simplemente observar las presentaciones en profundidad cuando ellos están fuera del exhibidor/recinto (por ejemplo, los espectáculos educativos de vida silvestre).
3. Fuera de terreno

Se utiliza el manejo mínimo y técnicas de entrenamiento para presentar a los animales de programa al público fuera de los terrenos del zoológico o acuario. El público podría estar en cercana proximidad o tener contacto directo con el animal de programa (por ejemplo, animales llevados a colegios, medios de comunicación, eventos de recaudación de fondos).

Estas categorías permiten al personal y los inspectores de acreditación determinar cuando los animales son designados como animales de programa y los periodos durante los cuales los estándares de acreditación relacionados a los animales de programa son aplicables. En adición, estas categorías de animales de programa establecen un marco para el entendimiento de los grados de aumento de la participación del animal en las actividades del animal de programa.

Las presentaciones de animales del programa conllevan muchas responsabilidades, incluyendo la seguridad y el bienestar de los animales involucrados, la seguridad del entrenador del animal y del público, y la responsabilidad por los mensajes educacionales que el público capta y lleva consigo a sus hogares. Es por esto, que la AZA requiere que todas las instituciones acreditadas que realizan presentaciones de animales del programa para desarrollar una Política Institucional de Animales del Programa que identifique claramente que esas especies e individuos están aprobados como animales del programa y que detalle el plan de manejo a largo plazo y los objetivos del programa educacional.

Los estándares de acreditación de la AZA requieren que la educación y los mensajes de conservación deben ser un componente integral de todas las presentaciones de animales de programa. En adición, los estándares de acreditación requieren que las condiciones y el tratamiento de los animales en los programas de educación deben cumplir con los estándares fijados para el resto de la colección animal, incluyendo refugio adecuado para la especie, ejercicio, enriquecimiento ambiental adecuado, acceso a cuidado veterinario, nutrición, y otros estándares relacionados. Además, entregar a los animales opciones para elegir entre una variedad de condiciones dentro de su ambiente es fundamental para asegurar el cuidado, bienestar y manejo efectivo.

Algunos de estos requerimientos pueden cumplirse fuera del recinto exhibidor primario mientras el animal está involucrado en un programa o está siendo transportado. Por ejemplo, las aves de vuelo libre pueden recibir un ejercicio adecuado durante los programas regulares, reduciendo la necesidad de ejercicio adicional. Sin embargo, la institución debe asegurarse de que, en tales casos, los animales participen en programas regularmente de manera que sea suficiente para cumplir estas necesidades o proveer cobertura a sus necesidades en sus recintos de vivienda. Cuando el animal vuelva a las instalaciones debería ser devuelto a la vivienda apropiada para su especie descrita arriba.

Declaración de posición ante presentaciones con animales

*Re-autorizado por la Junta en Junio
2011*

El Comité de Educación para la Conservación (CEC, por sus siglas en inglés) de la AZA apoya el buen uso de presentaciones con animales como una herramienta educacional importante y potente, dichos programas proporcionan una variedad de beneficios a los educadores de zoológicos y acuarios en su búsqueda de expresar mensajes cognitivos y afectivos (emotivo), sobre conservación, vida silvestre y el bienestar animal.

La utilización de estos animales permite a los educadores captar fuertemente la atención del público. Como se menciona más abajo, se ha demostrado que el uso de animales de programa ha dado como resultado periodos prolongados de aprendizaje, incremento en la adquisición y retención de conocimiento, mejoras en las actitudes ambientales, y la creación de precepciones positivas sobre los animales de zoológicos y acuarios.

Interacción con el público

Los zoológicos y acuarios son sitios ideales para desarrollar vínculos emocionales hacia la vida silvestre y fomentar una apreciación por el mundo natural. Sin embargo, desarrollar y entregar mensajes educacionales efectivos en los ambientes de libre elección de aprendizaje en zoológicos y acuarios es una tarea difícil.

Los educadores de zoológicos y acuarios son constantemente estimulados a desarrollar métodos de interacción y aprendizaje para el público, quienes a menudo ven una visita al zoológico a modo de experiencia social o recreacional (Morgan & Hodgkinson, 1999). El uso de animales de programa puede brindar la experiencia persuasiva necesaria para atraer y mantener conexiones personales con

los visitantes de cualquier motivación, por consiguiente prepararlos para aprender y reflexionar acerca de sus propias relaciones con la naturaleza.

Los animales de programa son fuertes catalizadores para el aprendizaje por una variedad de razones. Estos son generalmente activos, fáciles de ver, y usualmente presentados en cercana proximidad al público. Estos factores han probado contribuir al incremento del periodo de tiempo que la gente ocupa en ver animales en los exhibidores de los zoológicos (Bitgood, Patterson y Benefield, 1986, 1988; Wolf y Tymitz, 1981).

Además, la naturaleza estimulante de un animal con el que se puede interactuar juega un papel importante a la hora de cautivar a un visitante. En dos estudios (Povey, 2002; Povey y Rios, 2001), los visitantes observaron tres o cuatro veces más tiempo a los animales, cuando estos fueron exhibidos por un educador en demostraciones fuera de su recinto, en comparación a cuando los animales estaban en su exhibidor. Claramente, el uso de animales del programa en exhibiciones o presentaciones informales es efectivo, a la hora de aumentar el periodo de tiempo potencial para el aprendizaje y el impacto general.

Los animales del programa también entregan la oportunidad de personalizar la experiencia de aprendizaje, al adaptar la sesión de aprendizaje al interés del visitante. Los gráficos tradicionales ofrecen mínima oportunidad para este nivel de personalización al entregar información, y no son leídos frecuentemente por los visitantes (Churchman, 1985; Johnston, 1998). Por ejemplo, Povey (2001) descubrió que solo el 25% de los visitantes de zoológicos leen los gráficos de acompañamiento; mientras que 45% de los visitantes que miran una exhibición animal interactiva y educativa preguntan al menos una vez, y otros pueden llegar a preguntar hasta siete veces. Tener a un animal acompañando al educador permite al visitante realizar indagaciones específicas sobre temas que son de su interés.

Adquisición del conocimiento

Aumentar el conocimiento de nuestros visitantes sobre vida silvestre y conservación de la misma es un objetivo fundamental de muchos educadores, al utilizar animales de programa. Un cuerpo de evidencia en crecimiento respalda la validez del uso de animales de programa para mejorar la entrega de estos mensajes cognitivos.

- MacMillen (1994) descubrió que el uso de animales vivos en un programa de alcance con que el uso de un zoológico móvil mejoró significativamente el aprendizaje cognitivo en una unidad de clasificación vertebrada para estudiantes de sexto grado.
- Sherwood y sus colegas (1989) comparó el uso de cangrejos cacerola y estrellas de mar vivas, con el uso de ejemplares disecados en un programa educativo de un acuario y demostró que los estudiantes obtienen mayor conocimiento cuando se utilizan animales vivos en los programas.
- Povey y Rios (2002) notaron que en respuesta a una pregunta abierta (“Antes de ver a este animal, yo nunca me di cuenta de...”), los visitantes que miran una presentación que utiliza un animal de programa entregaron un 69% de respuestas cognitivas (esto es, algo que aprendieron), contra un 9% realizado por los visitantes, viendo al mismo animal en su exhibidor (quienes principalmente contestaron con observaciones).
- Povey (2002) registró una diferencia marcada en el aprendizaje entre visitantes que observan animales en su exhibidor, frente a los que observan a los animales en presentaciones informales. Los visitantes que asistieron a presentaciones que utilizaban un cuervo y tortugas radiadas fueron capaces de responder preguntas correctamente en una proporción hasta 11 veces más alta que un visitante de los exhibidores.

Actitudes ambientales mejoradas

Los animales de programa han demostrado incrementar claramente el aprendizaje afectivo y el cambio actitudinal.

- Estudios de Yerke y Burns (1991) y Davison y sus colegas (1993) evaluaron el efecto que presentaciones de animales vivos tenían en las actitudes de los visitantes. Ambos encontraron que las presentaciones influenciaron actitudes relacionadas a la conservación y la administración.

- Yerke y Burns (1993) también evaluaron un programa de alcance de aves presentado a alumnos de 5to grado provenientes de Oregón y registraron un significativo aumento en las actitudes ambientales de los estudiantes después de las presentaciones.
- Sherwood y sus colegas (1989) encontraron que los estudiantes que manejaron animales invertebrados vivos en un programa educativo, mostraron cambios actitudinales a corto y largo plazo en comparación con aquellos alumnos que tuvieron acceso solo a ejemplares disecados.
- Povey y Rios (2002) examinaron el rol que tienen los animales de programa en ayudar a los visitantes a desarrollar sentimientos positivos respecto al cuidado y bienestar de los animales de zoológico.
- Como observaron Wolf y Tymitz (1981), los visitantes de zoológicos están profundamente comprometidos con el bienestar de los animales de zoológico y demuestran interés en que se realice un cuidado personalizado de éstos.

Conclusion

Es fundamental crear impresiones positivas de los animales de zoológicos y acuarios, y de la vida silvestre en general, para la misión fundamental de las instituciones que poseen zoológicos. Si bien investigaciones adicionales nos ayudarían a profundizar en esta materia, la investigación existente respalda la conclusión que, los animales de programa son una herramienta importante para transmitir mensajes cognitivos y afectivos sobre los animales y la necesidad de conservar la vida silvestre y la naturaleza.

Agradecimientos

Los principales contribuyentes para la creación de este documento fueron Karen Povey y Keith Winsten con valiosos comentarios entregados por miembros del Comité de Educación de Conservación y del Grupo de Zoológicos de Interés de los Niños.

Referencias

- Bitgood, S., Patterson, D., & Benefield, A. (1986). Understanding your visitors: ten factors that influence visitor behavior. Annual Proceedings of the American Association of Zoological Parks and Aquariums, 726-743.
- Bitgood, S., Patterson, D., & Benefield, A. (1988). Exhibit design and visitor behavior. *Environment and Behavior*, 20 (4), 474-491.
- Churchman, D. (1985). How and what do recreational visitors learn at zoos? Annual Proceedings of the American Association of Zoological Parks and Aquariums, 160-167.
- Davison, V.M., McMahon, L., Skinner, T.L., Horton, C.M., & Parks, B.J. (1993). Animals as actors: take 2. Annual Proceedings of the American Association of Zoological Parks and Aquariums, 150-155.
- Johnston, R.J. (1998). Exogenous factors and visitor behavior: a regression analysis of exhibit viewing time. *Environment and Behavior*, 30 (3), 322-347.
- MacMillen, Ollie. (1994). Zoomobile effectiveness: sixth graders learning vertebrate classification. Annual Proceedings of the American Association of Zoological Parks and Aquariums, 181-183.
- Morgan, J.M. & Hodgkinson, M. (1999). The motivation and social orientation of visitors attending a contemporary zoological park. *Environment and Behavior*, 31 (2), 227-239.
- Povey, K.D. (2002). Close encounters: the benefits of using education program animals. Annual Proceedings of the Association of Zoos and Aquariums, in press.
- Povey, K.D. & Rios, J. (2002). Using interpretive animals to deliver affective messages in zoos. Journal of Interpretation Research, in press.
- Sherwood, K. P., Rallis, S. F. & Stone, J. (1989). Effects of live animals vs. preserved specimens on student learning. *Zoo Biology* 8: 99-104.
- Wolf, R.L. & Tymitz, B.L. (1981). Studying visitor perceptions of zoo environments: a naturalistic view. In Olney, P.J.S. (Ed.), *International Zoo Yearbook* (pp.49-53). Dorchester: The Zoological Society of London.

Yerke, R. & Burns, A. (1991). Measuring the impact of animal shows on visitor attitudes. Annual Proceedings of the American Association of Zoological Parks and Aquariums, 532-534.

Yerke, R. & Burns, A. (1993). Evaluation of the educational effectiveness of an animal show outreach program for schools. Annual Proceedings of the American Association of Zoological Parks and Aquariums, 366-368.

Apéndice E: Desarrollando una Política Institucional sobre Programas con Presentaciones Animales

Última revisión 2003

Re-autorizado por la Junta en Junio 2011

Razones

La membresía en la AZA requiere que la institución cumpla con los estándares de acreditación de la AZA, colectivamente desarrollados por nuestros colegas profesionales. Los estándares guían todos los aspectos operacionales de una institución; sin embargo, la comisión de acreditación ha afirmado que, asegurar la demostración de los más altos estándares de cuidado, por parte de las instituciones miembros, es la prioridad máxima. Otro criterio fundamental de la AZA para la membresía es que la educación se ratifique como la misión de la institución. Toda institución pública acreditada debiera desarrollar un plan educativo escrito y evaluar regularmente la efectividad de éste.

La inclusión de animales (nativos, exóticos y domésticos) en presentaciones educativas, cuando se realiza de manera correcta, es una herramienta potente. La Declaración sobre la **Posición sobre Presentaciones con Animales** del Comité de Educación para la Conservación (CEC, por sus siglas en inglés) describe a la investigación que apoya el uso apropiado de programas animales como una herramienta importante y potente que entrega una variedad de beneficios a los educadores de zoológicos y acuarios, en la búsqueda de entregar mensajes cognitivos y afectivos acerca de la conservación y vida silvestre.

Investigaciones en curso, tales como el Proyecto de Investigación Multi-institucional (MIRP por sus siglas en inglés) de la AZA e investigaciones dirigidas por instituciones individuales de la AZA ayudarán a los educadores de zoológicos a determinar, si el uso de programas animales expresa los mensajes que se pretende y/o expresa mensajes opuestos. Además ayudará a modificar y mejorar los programas según corresponda y a asegurar que todos los animales de programa posean el mayor bienestar posible.

Cuando se utilizan animales de programa es nuestra responsabilidad cumplir con nuestros altos estándares en cuidado animal y objetivos educacionales. Adicionalmente, como profesionales en el manejo animal, debemos abordar críticamente las necesidades de conservación de especie y el bienestar del individuo animal. Debido a que las “criaturas silvestres difieren enormemente” en las formas, necesidades, comportamiento, limitaciones y habilidades (Conway, 1995), la AZA, a través de su Comité de Bienestar Animal, ha otorgado, recientemente, la responsabilidad de desarrollar estándares de bienestar animal por taxón y especies específico a los Grupos Asesores por Taxón (TAG, por sus siglas en inglés) y al Programa Plan de Supervivencia de Especies (SSP, por sus siglas en inglés). Expertos dentro de cada Grupo Asesor de Taxón o Plan de Supervivencia de Especies, junto con sus asesores educacionales, se encargan de evaluar todas las necesidades biológicas y sociales por taxón y/o especie y el desarrollo de estándares de Manuales para Cuidado Animal (ACM por sus siglas en inglés) que incluyen especificaciones sobre su uso como animales de programa. Sin embargo, incluso los estándares más exactos no pueden abordar las elecciones individuales tomadas por cada institución acreditada por la AZA. Por lo tanto, cada institución debe desarrollar una política sobre animales de programa, que articule y evalúe los beneficios del programa. Las siguientes recomendaciones se ofrecen para asistir a cada institución en la formulación de su propia Política Institucional de Animales de Programa, la cual incorpora la Política Institucional de Animales de Programa y cubre las siguientes materias.

El proceso de desarrollo de la política

Dentro de cada institución, las principales partes interesadas debieran estar incluidas en el proceso de elaboración de la política de la institución, incluyendo, pero no limitándose a:

- El Departamento de Educación.
- El Departamento de Cuidado Animal.

- El Departamento Veterinario y de Salud Animal.
- El Departamento de Conservación y Ciencia.
- El Departamento de Cuidado Conductual.
- Cualquier personal encargado de las presentaciones animales (si se encuentran en un departamento separado).
- Departamentos que frecuentemente solicitan situaciones especiales de animales de programa (ej., eventos especiales, desarrollo, marketing, sociedad zoológica o de acuario, administración).
- Adicionalmente, personal de todos los niveles de la organización debería estar involucrado en el desarrollo (ej., conservadores, cuidadores, asesores educacionales, intérpretes, coordinadores voluntarios).

Para diseñar una política amplia sobre animales de programa, nosotros recomendamos incluir los siguientes componentes:

I. Filosofía

En general, la posición de la AZA es que el uso de animales en ambientes cercanos y personales, incluidos los de contacto animal, pueden ser extremadamente positivos y fundamentales, siempre y cuando:

1. El uso y el lugar sean adecuados.
2. Se considere el bienestar humano y animal en toda ocasión.
3. El animal sea utilizado de manera segura y respetuosa y de modo que no se tergiverse o que se degrade al animal.
4. Un mensaje de conservación sea un componente fundamental. Lea los Mensajes de Conservación aprobados por la Junta de la AZA.
5. Se utilicen especies y especímenes individuales adecuados.

Las políticas institucionales de animales de programa deberían incluir una declaración ideológica, que cumpla con lo antes mencionado, y que además debería relacionar el uso de animales de programa con la declaración de la misión general de la institución.

II. Instalaciones adecuadas

La Política de Presentaciones con Animales debería incluir una lista de todos los lugares, dentro y fuera del recinto, donde se permite el uso del animal de programa es permitido. Esto claramente variará dependiendo de la institución. Cada política institucional debería incluir una lista completa de lugares específicos de esa institución. Algunas instituciones podrían tener políticas separadas por cada lugar, mientras que otras podrían agrupar los distintos lugares dentro de una misma política. Son ejemplos de lugares:

I. Programas en el sitio

A. Informales y sin inscripción:

1. Programas en terreno con animales fuera de su recinto (demostraciones, lecturas, fiestas, eventos especiales, y medios de comunicación)
2. Zoológicos para niños y patios que permitan el contacto
3. Casas abiertas que permitan ver entre bastidores
4. Espectáculos
5. Estanques que permitan el contacto

B. Lugares formales (que requieren registro) y controlados

1. Programas de grupos escolares
2. Campamentos de verano
3. Estadías nocturnas
4. Fiestas de cumpleaños
5. Montura de animales
6. Programas de alimentación pública de animales

II. Fuera del sitio y de divulgación

1. Eventos de relaciones públicas (televisión, radio)
2. Eventos para la obtención de fondos
3. Programas en terreno que involucren al público
4. Visitas escolares
5. Visitas a bibliotecas
6. Visitas de enfermería a domicilio (terapia)
7. Visitas al hospital
8. Centros de adultos mayores
9. Eventos de grupos cívicos

En algunos casos, las políticas podrían diferir dependiendo del lugar (por ejemplo, uso en el sitio o fuera del sitio con medios de comunicación). Estos lugares deberían ser abordados de manera separada y deberían considerar problemas específicos de la salud animal, evaluación de aflicción en estas situaciones, limitaciones y restricciones.

III. Cumplimiento de las regulaciones

Toda institución de la AZA que albergue mamíferos es regulada por el Acta sobre Bienestar Animal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés). Otras regulaciones federales, tales como el Acta de Protección de Mamíferos Marinos (MMPA, por sus siglas en inglés) pueden ser aplicadas. Adicionalmente, muchos estados, y algunas ciudades, poseen regulaciones que aplican a situaciones de contacto animal. De forma similar, toda institución acreditada se encuentra regida por el Código de Ética Profesional de la AZA. Se espera que la Política Institucional de Animales de Programa cumpla con las regulaciones pertinentes y con los estándares de acreditación de la AZA.

IV. Planificación de la colección

Toda institución acreditada por la AZA debe contar con un proceso de planificación de la colección. Los animales de programa forman parte de una colección general institucional y deben ser incluidos en el proceso general de planificación de la colección. La Guía de Acreditación de la AZA contiene requerimientos específicos para el plan institucional de la colección. Para más información sobre planificación de la colección en general, por favor vea las páginas de Manejo de la Colección, en la sección de Solo para Miembros.

Las siguientes recomendaciones aplican a los animales de programa:

1. Listado de animales de programa aprobados (requiere modificación periódica, acorde a cambios en la colección).
La justificación de cada especie debería estar basada en criterios tales como:
 - Temperamento y aptitud para su uso en el programa
 - Requerimientos de cuidado
 - Conocimientos sobre cuidado
 - Problemas y asuntos veterinarios
 - Facilidad y medios de adquisición o deposición conformes al Código de Ética de la AZA
 - Valor educacional y mensaje de conservación planeado
 - Estado de conservación
 - Cumplimiento con las políticas y recomendaciones del Grupo Asesor de Taxón y del Plan de Supervivencia de Especies
2. Recomendaciones generales sobre cómo cada especie (y, cuando sea necesario, para cada individuo) será presentada al público y en qué lugar.
3. La sección de planificación de la colección debería tomar como referencia las políticas institucionales de adquisición y deposición.

V. Mensajes educativos sobre conservación

Como se señala en los estándares de acreditación de la AZA, si las demostraciones con animales son parte de los programas de una institución, la entrega de un mensaje educativo sobre conservación debe ser el componente fundamental. La Política de Animales de Programa debería abordar los mensajes específicos sobre el uso de animales de programa, como también la necesidad de ser cuidadosos ante mensajes ocultos o conflictivos (por ejemplo, “domesticando” a un animal mientras se comunica verbalmente que esto no se debería hacer). Esta sección podría incluir o hacer referencia a los Mensajes de Conservación de la AZA.

Si bien el valor educativo y los mensajes deberían ser parte del proceso general de planificación de la colección, este aspecto es tan crítico al uso de animales de programa, que requiere de una atención adicional. Adicionalmente, esto es altamente recomendado para fomentar el uso de muestras biológicas en adición a, o en lugar de los animales vivos. Siempre que sea posible, se debe llevar a cabo una evaluación sobre la efectividad de presentar animales de programa incorporados en programas educativos.

VI. Salud y seguridad humana

La seguridad de nuestro personal y del público es uno de los aspectos más relevantes, a la hora de trabajar con animales de programa. Si bien el contacto con animales puede brindar experiencias educativas y afectivas muy valiosas, representa cierto riesgo para el adiestrador y el público. Por lo tanto, la sección de salud y seguridad humana de la política debería cubrir:

1. Minimización de la posibilidad de transferencia de enfermedades desde animales no humanos hacia humanos, o viceversa (por ejemplo, estaciones para el lavado de manos, políticas de no tocar, uso de desinfectantes para manos).
2. Asuntos de seguridad relacionados con la vestimenta personal y conducta de los adiestradores (por ejemplo, prohibir el uso de aros largos, perfume y colonia, no comer o beber cerca de los animales, no fumar, etc.).

La Política de Contacto con Animales de la AZA entrega recomendaciones en esta área; éstas fueron incorporadas dentro de los estándares de acreditación en 1998.

VII. Salud y bienestar animal

La salud y el bienestar animal son las máximas prioridades de las instituciones acreditadas por la AZA. Por consiguiente, la Política Institucional de Programa Animal debiera establecer fuertemente la importancia del bienestar animal. La política debiera abordar:

1. Alojamiento, cuidado y salud animal en general (por ejemplo, que el lugar de alojamiento y cuidado de los animales de programa cumpla o exceda los estándares generales de la AZA y que estén cubiertas las necesidades físicas, sociales y psicológicas del individuo animal, tales como periodos de descanso apropiados, provisión de enriquecimiento, cobertura visual, contacto apropiado con los congéneres, etc.).
2. Donde sea posible proveer una oportunidad para la participación del animal en el programa, por ejemplo, áreas de retiro para los estanques de contacto o cercas de contacto, evaluación por parte del adiestrador de la voluntad o preparación para participar, etc.).
3. La autoridad de los adiestradores en la toma de decisiones relacionadas a la salud y bienestar animal; tales como retirar al animal de alguna situación, si la seguridad o el bienestar se ven en riesgo de ser comprometidas.
4. Requerimientos para la supervisión de áreas y estanques de contacto por parte de personal capacitado y voluntarios.
5. Evaluación frecuente de la interacción entre los humanos y el animal para asegurar la seguridad, la salud, el bienestar, etc.
6. Asegurar que el nivel de asistencia médica para animales de programa sea consistente con la de los otros animales pertenecientes a la colección.
7. Cuando sea posible, tener un plan “desde la cuna a la tumba” para cada animal de programa que asegure que el animal será cuidado de manera adecuada cuando ya no sea utilizado como un animal de programa.
8. Si existen periodos prolongados de “baja” en el uso del animal de programa, el personal debería asegurar que los animales familiarizados a la interacción humana regular aun puedan

mantener tal contacto y recibir el mismo nivel de cuidado cuando no son usados en programas.

VIII. Protocolos específicos por taxón

La AZA apoya a las instituciones a brindar protocolos taxonómicamente específicos, ya sea a nivel de géneros o especies, o a nivel de ejemplares o individuos. Algunas recomendaciones por taxón específico pueden afectar el uso de animales del programa. Para desarrollarlas, las instituciones consultan la Base de Datos de Programas de Conservación.

Los protocolos por taxón y específicos para cada especie deberían cubrir:

1. Cómo remover al individuo animal de su recinto permanente y cómo volverlo a reintegrar al mismo, incluyendo sugerencias para el entrenamiento de condicionamiento operante.
2. Cómo introducir animales en contenedores y transportarlos.
3. Signos de estrés, factores de estrés, comportamientos de malestar e incomodidad. Protocolos de manejo en situaciones específicas (ej., si está permitido o no tocar al animal por parte del público, y cómo controlar dichas situaciones).
4. Recomendaciones para la desinfección de superficies, contenedores de transporte, recintos, etc. usando químicos y limpiadores amigables con el medio ambiente dentro de lo posible.
5. Datos del animal e información sobre conservación.
6. Limitaciones y restricciones sobre temperaturas ambientales y/o condiciones climáticas.
7. Limitaciones de tiempo (incluidos rotación animal y periodos de descanso, según corresponda, duración de tiempo que cada animal puede participar, y restricciones en las distancias de viajes).
8. El número de personal capacitado necesario para asegurar la salud y el bienestar de los animales, los adiestradores y el público.
9. El nivel de capacitación y experiencia requeridas para el manejo de esta especie.
10. Recomendaciones de salud animal por taxón o específicas para la especie.
11. El uso de loción de manos por parte de los participantes del programa que podrían tocar a los animales.

IX. Logística: Mantenimiento del programa

La política institucional debiera cubrir un número de asuntos logísticos relacionados a animales de programa, incluyendo:

1. Dónde y cómo será alojada la colección animal apta para programas, incluyendo cualquier cuarentena y separación para el uso de animales fuera del recinto.
2. Procedimientos para solicitud de animales, incluyendo el proceso de aprobación y el proceso de toma de decisiones.
3. Documentación precisa y disponibilidad de registros, incluyendo procedimientos para documentar el uso y la conducta animal, como también cualquier otro asunto que surja.

X. Capacitación del personal

Es sumamente importante realizar una minuciosa capacitación para todo el personal de manejo (cuidadores, educadores, voluntarios y docentes). Capacitar al personal es una tarea bastante importante, por lo que muchas instituciones podrían tener protocolos y procedimientos de capacitación distintos. Se pueden incluir protocolos específicos de capacitación en la Política Institucional de Animales de Programa, o se puede hacer referencia de la existencia de un protocolo de capacitación distinto.

Se recomienda que la sección de capacitación de la política cubra:

1. Personal autorizado para el manejo y la presentación de animales.
2. Protocolo de manejo durante cuarentena.
3. El proceso para capacitación, clasificación y evaluación de adiestradores, incluyendo quien se encuentra autorizado para capacitar a los adiestradores.
4. La frecuencia de nuevas sesiones de nuevas capacitaciones requeridas para los adiestradores.
5. Personal autorizado para adiestrar animales y protocolos de adiestramiento.
6. El proceso para abordar presentaciones de calidad inferior e incumplimiento de los procedimientos establecidos.

7. Pruebas médicas y vacunas requeridas para los adiestradores (por ejemplo, pruebas de tuberculosis, inyecciones ante tétano, vacunas antirrábicas, cultivos de materia fecal, exámenes físicos, etc.).
8. Contenido de capacitación (por ejemplo, protocolos taxonómicamente específicos, historia natural, mensajes relevantes sobre educación en la conservación, técnicas de presentación, técnicas interpretativas, etc.).
9. Protocolos para reducir la transmisión de enfermedades (por ejemplo, la transmisión de enfermedades zoonóticas, los requerimientos apropiados de higiene y lavado de manos, como se apunta en la Política de Contacto Animal de la AZA).
10. Procedimientos para reportar lesiones a los animales, al personal de manejo, o al público.
11. Manejo de visitantes (por ejemplo, asegurar que los visitantes interactúen adecuadamente con los animales, que no coman o beban líquidos cerca de los animales, etc.).

XI. Revisión de las políticas institucionales

Todas las políticas se deberían revisar regularmente. La responsabilidad y repercusiones de la transgresión de políticas también deberían ser abordadas (por ejemplo, nueva capacitación, revocación de privilegios de manejo, etc.). Las políticas institucionales deberían abordar, cuan frecuentemente la Política de Animales de Programa será revisada y actualizada, y cómo se mantendrá la responsabilidad.

XII. Recomendaciones del Grupo Asesor de Taxón y del Plan de Supervivencia de Especies

Siguiendo el desarrollo de las recomendaciones por taxón específico de cada Grupo Asesor de Taxón y Plan de Supervivencia de Especies, la política institucional debería incluir una declaración sobre el cumplimiento de estas recomendaciones. Si la institución elige no seguir estas recomendaciones específicas, se recomienda realizar una declaración breve exponiendo las razones.