

**ASSOCIATION
OF ZOOS &
AQUARIUMS**



MANUAL PARA CUIDADO DE PINGÜINOS (Spheniscidae)

CREADO POR EL
GRUPO ASESOR TAXÓN
DE PINGÜINOS
EN ASOCIACIÓN CON EL
COMITÉ DE BIENESTAR ANIMAL DE LA AZA

Manual para cuidado de pingüinos (Spheniscidae)

Publicado por la Asociación de Zoológicos y Acuarios (AZA) en asociación con el Comité de Bienestar Animal de la AZA

Citación formal:

Grupo Asesor Taxón de Pingüinos de la AZA. (2014). Manual sobre Cuidado de Pingüinos (Spheniscidae). Silver Spring, MD: Asociación de Zoológicos y Acuarios.

Fecha de finalización:

Agosto del 2014

Autores y contribuyentes relevantes:

Tom Schneider, Detroit Zoological Society
Diane Olsen, Moody Gardens
Cheryl Dykstra, John Ball Zoo
Stephanie Huettner, Omaha Zoo
Sherry Branch, Sea World Florida
Gayle Sirpnski, Mystic Aquarium
Steve Sarro, National Zoo
Karen Waterfall, Albuquerque Biopark
Linda Henry, Sea World California

Lauren DuBois, Sea World California
Jessica Jozwiak, Detroit Zoological Society
Ed Diebold, Riverbanks Zoo
Roberta Wallace, Milwaukee County Zoo
Alex Waier, Milwaukee County Zoo
Kerri Slifka, Dallas Zoo
Roy McClements, Fossil Rim Wildlife Center (fallecido)
Heather Urquhart, New England Aquarium

Revisores:

Dee Boersma, Universidad de Washington
Pierre de Wit, Zoo Emmen

Personal de editores de la AZA:

Maya Seaman, MS, Especialista en publicación de Manuales para Cuidado Animal
Felicia Spector, MA, Editor asesor de Manuales para Cuidado Animal
Shelly Grow, Directora, Programas de Conservación
Deborah Luke, PhD, Vicepresidente Senior, Conservación y Ciencia

Fotografía de la portada:

Mike Aguilera, Sarro, Heather Urquhart, Bob Flores y Amanda Ista

Exoneración de Responsabilidades: Este manual presenta una compilación de conocimientos, provistos por reconocidos expertos en el área animal, basados en la ciencia, práctica y tecnología de gestión animal actual. El manual recopila requerimientos básicos, buenas prácticas, y recomendaciones sobre cuidado animal, para potenciar la excelencia en el cuidado y bienestar animal. Se debe considerar al manual como un trabajo en progreso, ya que las prácticas se encuentran en constante evolución, a medida que avanza el conocimiento científico. El uso de información contenida dentro de 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, este documento no busca servir como una herramienta de evaluación para aquellas agencias. Las recomendaciones incluidas no buscan ser los únicos conceptos de manejo aceptables, dietas, tratamientos médicos, o procedimientos, y además pueden requerir de adaptación a la hora de cubrir necesidades específicas de algunos ejemplares y circunstancias particulares de cada institución. Las entidades y medios comerciales identificados no están necesariamente aprobados por la AZA. Las declaraciones presentadas a lo largo de este manual no representan los estándares de cuidado de la AZA, a menos que se especifique lo contrario en recuadros, claramente notorios, localizados al costado.

Translated by Manuel Leonardo Zúñiga Quezada, on behalf of the Latin American Association of Zoos and Aquariums (ALPZA). Translation reviewed and edited by Sergio Rodríguez (Mundo Marino, Argentina), Martín Zordan and Alexandra Guerra (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 Manuel Leonardo Zúñiga Quezada, en nombre de la Asociación Latinoamericana de Zoológicos y Acuarios (ALPZA). Traducción revisada y editada por Sergio Rodríguez (Mundo Marino, Argentina) Martín Zordan y Alexandra Guerra (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
Géneros, especies y estados de conservación.....	6
Información general	6
Capítulo 1. Medio ambiente	9
1.1 Temperatura y humedad.....	9
1.2 Iluminación	11
1.3 Calidad del agua y del aire.....	11
1.4 Sonido y vibración.....	14
Capítulo 2. Diseño del hábitat y contención	15
2.1 Espacio y complejidad	15
2.2 Seguridad y contención	18
Capítulo 3. Transporte.....	22
3.1 Preparativos.....	22
3.2 Protocolos	26
Capítulo 4. Entorno social.....	28
4.1 Estructura y tamaño grupal	28
4.2 Influencia de congéneres y otros	29
4.3 Introducciones y reintroducciones.....	30
Capítulo 5. Nutrición.....	32
5.1 Requerimientos nutricionales.....	32
5.2 Dietas.....	36
5.3 Evaluaciones nutricionales.....	39
Capítulo 6. Cuidado veterinario.....	40
6.1 Servicios veterinarios.....	40
6.2 Métodos de identificación.....	42
6.3 Recomendaciones en examinación de traslado y exámenes diagnósticos	43
6.4 Cuarentena	43
6.5 Medicina preventiva	45
6.6 Captura, contención e inmovilización.....	47
6.7 Manejo de enfermedades, trastornos, lesiones y/o aislamiento	48
Capítulo 7. Reproducción	59
7.1 Fisiología y conducta reproductiva.....	59
7.2 Tecnologías de reproducción asistida.....	60
7.3 Gestación y ovoposición	62
7.4 Instalaciones para postura de huevos y eclosión	65
7.5 Crianza asistida	69
7.6 Contracepción.....	75
Capítulo 8. Manejo del comportamiento.....	76
8.1 Condicionamiento animal.....	76
8.2 Enriquecimiento ambiental.....	76
8.3 Interacciones entre el personal y los animales	78
8.4 Habilidades y capacitación del personal.....	79

Capítulo 9. Programas de presentaciones con animales	80
9.1 Políticas sobre presentaciones con animales	80
9.2 Planes institucionales sobre presentaciones con animales	81
9.3 Evaluación de programa de presentaciones con animales.....	84
Capítulo 10. Investigación.....	85
10.1 Metodologías reconocidas	85
10.2 Necesidades de investigación a futuro	86
Agradecimientos	87
Referencias.....	88
Apéndice A: Estándares de Acreditación por capítulo	97
Apéndice B: Política de la AZA sobre Manejo Responsable de la Población: Adquisiciones, transferencias y transiciones para zoológicos y acuarios.....	102
Apéndice C: Procedimientos recomendados para cuarentena.....	109
Apéndice D: Políticas sobre programas con presentaciones con animales y Declaración de Posición.....	112
Apéndice E: Desarrollando una Política Institucional sobre Programas con Presentaciones Animales	117
Apéndice F: Componentes nutricionales en pescados y otros	123
Apéndice G: Ejemplo de dietas para diversas especies de pingüinos	124
Apéndice H: Composición de nutrientes de las dietas (en base a materia seca).....	125
Apéndice J: Fármacos de uso común en especies de pingüinos.....	127
Apéndice K: Información de los productos	128
Apéndice L: Dieta para polluelo de pingüino criado por humanos (Fórmula).....	129
Apéndice M: Protocolos para crianza de polluelos por humanos	130
Apéndice N: Parámetros fisiológicos y sanguíneos ISIS	138
Apéndice O: Protocolos recomendados por la AZA para necropsia de huevos, polluelos y pingüinos adultos	157
Apéndice P: Ejemplo de calendario de enriquecimiento para pingüinos	161

Introducción

Preámbulo

Los estándares de acreditación de AZA, relevantes para los temas discutidos en este manual, están destacados en recuadros como éste a lo largo del documento (Apéndice A).

Estos estándares incrementan y nuevos son sumados continuamente. El personal de las instituciones acreditadas por la AZA debe conocer y estar de acuerdo con todos los estándares de acreditación de la AZA, incluidos aquellos apuntados recientemente en el sitio web de la AZA (<http://www.aza.org>), los cuales podrían no estar incluidos en este manual.

Clasificación taxonómica

Tabla 1: Clasificación taxonómica para pingüinos

Clasificación	Taxonomía	Información Adicional
Reino	Animalia	
Filum	Cordados	
Clase	Aves	
Orden	Neognathae	
Suborden	Sphenisciformes	
Familia	Spheniscidae	

Géneros, especies y estados de conservación

Tabla 2: Géneros, especies y estado actual de pingüinos

Género	Especies	Nombre común	Estado en E.E.U.U	Estado en base a la UICN	Estado AZA
<i>Aptenodytes</i>	<i>patagonicus</i>	Pingüino Rey	No listado	Preocupación menor	SSP Verde
<i>Aptenodytes</i>	<i>forsteri</i>	Pingüino Emperador	No listado	Preocupación menor	SSP Rojo
<i>Eudyptes</i>	<i>pachyrhynchus</i>	Pingüino de Fiordland	Amenazado	Vulnerable	
<i>Eudyptes</i>	<i>robustus</i>	Pingüino de Snares		Vulnerable	
<i>Eudyptes</i>	<i>sclateri</i>	Pingüino Crestado	Amenazado	En peligro	
<i>Eudyptes</i>	<i>chrysocome</i>	Pingüino de penacho amarillo del Sur	Amenazado	Vulnerable	SSP Verde
<i>Eudyptes</i>	<i>moseleyi</i>	Pingüino de penacho amarillo del Norte	No listado	En peligro	SSP Rojo
<i>Eudyptes</i>	<i>chrysolophus</i>	Pingüino de penacho anaranjado	No listado	Vulnerable	
<i>Eudyptes</i>	<i>schelegeli</i>	Pingüino Real	No listado	Vulnerable	
<i>Eudyptula</i>	<i>minor</i>	Pingüino Azul	No listado	Preocupación menor	SSP Amarillo
<i>Pygoscelis</i>	<i>adeliae</i>	Pingüino Adelia	No listado	Preocupación menor	SSP Verde
<i>Pygoscelis</i>	<i>antarctica</i>	Pingüino Barbijo	No listado	Preocupación menor	SSP Amarillo
<i>Pygoscelis</i>	<i>papua</i>	Pingüino Papua	No listado	Preocupación menor	SSP Verde
<i>Megadyptes</i>	<i>antipodes</i>	Pingüino de ojos amarillos	Amenazado	En peligro	
<i>Spheniscus</i>	<i>magellanicus</i>	Pingüino de Magallanes	No listado	Casi amenazado	SSP Verde
<i>Spheniscus</i>	<i>humboldtii</i>	Pingüino de Humboldt	Amenazado	Vulnerable	SSP Verde
<i>Spheniscus</i>	<i>mendiculus</i>	Pingüino de las Galápagos	En peligro	En peligro	
<i>Spheniscus</i>	<i>demersus</i>	Pingüino Africano*	En peligro	En peligro	SSP Verde

* también conocido como pingüino de pies negros, pingüino del Cabo y pingüino de anteojos.

SSP, por sus siglas en inglés: Plan de Supervivencia de Especie

Información general

La información contenida en este Manual sobre Cuidado Animal (ACM, por sus siglas en inglés) entrega una compilación de conocimientos sobre cuidado y manejo animal, los cuales han sido recopilados por reconocidos expertos en especies animales, incluidos Grupos Asesores de Taxones de la AZA (TAGs, por sus siglas en inglés), programas del Plan de Supervivencia de Especies (SSPs, por sus siglas en inglés), programas de *Studbooks*, biólogos, veterinarios, nutricionistas, fisiólogos especializados en reproducción, expertos en conducta animal e investigadores. Todos ellos se han basado en las ciencias, prácticas, y tecnologías que actualmente se utilizan en el manejo y cuidado animal, las cuales son recursos valiosos que otorgan un mayor bienestar animal, ya que entregan información sobre los requisitos básicos necesarios y las mejores prácticas conocidas para el cuidado *ex situ* de la población de pingüinos. Este manual se considera un documento activo, actualizado en la

medida que existe nueva información, generalmente con un mínimo de 5 años de intervalo desde la última actualización.

La información contenida en este documento está destinada, únicamente, a la educación y capacitación de personal de zoológicos y acuarios en instituciones acreditadas por la AZA. Las recomendaciones incluidas en el manual no son necesariamente las únicas existentes en relación a estrategias de manejo, dietas, tratamientos médicos, o procedimientos, y pueden requerir cierta adaptación para alcanzar las necesidades específicas de los animales y circunstancias particulares en cada institución. Cualquier aseveración presentada en el manual no representa específicamente los estándares de acreditación de cuidado de la AZA, a no ser que se especifique por medio de recuadros al costado. Las instituciones acreditadas por la AZA responsables de pingüinos deben cumplir con todas las regulaciones y leyes locales, estatales, y federales, que conciernen a vida salvaje; se deben cumplir los estándares de acreditación de la AZA que son más estrictos que las leyes y regulaciones mencionadas anteriormente (Estándar de Acreditación de la AZA 1.1.1).

El objetivo principal de este manual es el de facilitar la excelencia en el manejo y cuidado de pingüinos, lo cual repercutirá de manera positiva en el bienestar de pingüinos en instituciones acreditadas por la AZA. Finalmente, el éxito en el cuidado y manejo de nuestros pingüinos permitirá a las instituciones acreditadas por la AZA contribuir en la conservación de los pingüinos, y asegurar su existencia en el futuro en generaciones futuras.

Los pingüinos son aves que no pueden volar, altamente especializados para vivir la mayor parte del año en el mar, y que llegan a la costa para empollar y mudar plumas. En tierra, los pingüinos son animales sumamente sociables, los cuales a menudo se encuentran en colonias que van desde cientos hasta miles. Los pingüinos dependen de presas tales como peces, crustáceos y calamares. Esta dependencia genera una gran vulnerabilidad frente a presiones de las industrias pesqueras, del cambio climático global, derrames petroleros, contaminación marítima, perturbación humana, caza, degradación de los hábitats de anidación y enfermedades. Todos estos factores han llevado a la disminución de las poblaciones de la mayoría de las 18 especies de pingüinos.

Todas las especies de pingüinos se encuentran en una amplia área de hábitats alrededor del hemisferio sur, desde la nieve y el hielo de la Antártida, hasta bosques lluviosos templados en Nueva Zelanda. La reproducción, la puesta de huevos y la construcción de nidos varían dependiendo de la especie. Las especies más grandes de pingüinos (el pingüino rey y el pingüino emperador) ponen un sólo huevo, y en vez de construir un nido, lo empollan sobre sus patas. Otras especies ponen dos huevos y construyen madrigueras o nidos de rocas. Normalmente, los pingüinos son monógamos y a menudo empollan con la misma pareja durante varios años.

Los pingüinos tienen vidas longevas; algunas especies se reproducen hasta 20 años en la vida silvestre, y otras sobre los 30 años en zoológicos y acuarios. Algunas especies anidan al alcanzar los 2 años de edad, pero otras no crían hasta los 5 años. La mayoría de las especies anidan una vez al año cuando las condiciones medioambientales son favorables, pero para otras especies la temporada de anidación es variable. Unas pocas especies anidan dos veces durante el mismo año.

Debido a que están adaptados a la vida marina, todas las especies de pingüinos poseen similitudes tanto morfológicas y fisiológicas. Los cuerpos de los pingüinos son aerodinámicos y sus alas están adaptadas para nadar. Sus plumas están especializadas para mejorar su capacidad de nado, proporcionándoles aislamiento térmico e impermeabilización. Durante la muda de su plumaje, los pingüinos pierden su impermeabilización y aislamiento térmico, por lo que deben permanecer en tierra hasta que la muda sea completada. Para esta etapa, los pingüinos deben ganar peso antes de mudar. (Este proceso fisiológico tiene implicaciones significativas en un medioambiente *ex situ*, y está abordado en este manual). El plumaje es similar en todas las especies: El lado dorsal suele ser negro y el lado abdominal blanco. Esta combinación de colores les otorga a los pingüinos protección visual tanto desde arriba como por debajo.

Debido a su adaptabilidad acuática, los pingüinos pasan la mayor parte del tiempo en el agua. Agua fría y limpia es esencial para su bienestar. En cautiverio, los pingüinos utilizan piscinas profundas y vías que les permitan realizar nados circulares. En estado salvaje, los pingüinos nadan con saltos y zambullidas (similar a como nadan los delfines), siendo este un comportamiento natural que también

Estándar de Acreditación de la AZA

(1.1.1) La institución debe cumplir con todas las leyes y regulaciones, locales, estatales y federales, incluyendo aquellas específicas a la fauna silvestre. Se entiende que, en algunos casos, los estándares de acreditación AZA son más estrictos que las leyes y regulaciones existentes. En estos casos se debe cumplir el estándar de AZA.

puede ocurrir en zoológicos y acuarios si el hábitat acuático posee el espacio adecuado. A pesar de su naturaleza acuática, el espacio terrestre también es de gran importancia para los pingüinos; si el ambiente se da en un zoológico, los pingüinos pasarán un importante periodo de su tiempo en tierra. Las zonas terrestres deben estar diseñadas para descansar, anidar y caminar.

Sus picos están especializados, y varían en tamaño y forma dependiendo de sus presas. En estado silvestre, los pingüinos se alimentan de una variedad de especies marinas como peces, calamares, y krill. Durante la temporada de anidación se alimentarán en una zona limitada cerca de donde estén anidando, pero durante el resto del año, pasarán la mayor parte del tiempo en el mar. Avances recientes en información obtenida por investigadores han determinado importantes lugares donde los pingüinos se alimentan. Esta información ha sido utilizada para proteger importantes ecosistemas marinos.

El gobierno de los Estados Unidos no regula la población de pingüinos, a menos que pertenezcan a las especies enlistadas como amenazadas o en peligro de extinción en el Acta de Especies en Peligro de Extinción. Las regulaciones bajo esta acta puede generar problemas al importar o exportar estas aves a otros países, pero no afectara sus movimientos dentro de los Estados Unidos.

Capítulo 1. Medio ambiente

1.1 Temperatura y humedad

Los animales deben estar protegidos del clima y de las condiciones ambientales adversas (Estándar de Acreditación de la AZA 1.5.7). Los animales que normalmente no están expuestos a temperaturas, clima, o aguas frías deben ser provistos de ambiente o piscina climatizada. Asimismo, los animales que normalmente se exponen a climas y aguas frías, deben recibir la misma protección que los animales mencionados con anterioridad.

Estándar de Acreditación de la AZA

(1.5.7) Los animales deben estar protegidos del clima y de condiciones ambientales adversas.

Temperatura: Los pingüinos son animales de sangre caliente, con una temperatura corporal normal que comprendida entre los 37,8-38,9 °C (100-102 °F). Los pingüinos habitan desde la línea del ecuador hasta el círculo polar antártico, pero generalmente se encuentran en aguas que son relativamente frescas para la latitud. La regulación de la temperatura se ajusta por el comportamiento y las adaptaciones fisiológicas que posean los pingüinos. Además del comportamiento y el peso, sus plumas super-posicionadas con ejes aterciopelados y una gruesa capa de grasa les otorgan aislamiento térmico muy efectivo contra el frío. Los pingüinos que se encuentren en latitudes más cálidas pueden enfrentar problemas debido al exceso de calor. Generalmente, estas aves poseen capas de grasa más delgadas que las especies polares, y además tienen plumas menos densas en la cabeza y aletas. Los pingüinos pueden perder calor al erizar sus plumas para exponer su piel, enfriar sus patas, alejar sus aletas del cuerpo, jadear o al permanecer en madrigueras. Los pingüinos reemplazan sus plumas anualmente en una muda “catastrófica”, la que suele proseguir al periodo reproductivo.

Temperatura del aire: Los siguientes rangos de temperatura óptima del aire están recomendados para recintos cerrados, y pueden ser usados como guía por las instalaciones del hemisferio norte que estacionalmente exhiben estas especies en el exterior.

Tabla 3. Rangos de temperatura recomendados para pingüinos

Especies	Temperatura del aire:
Emperador	-6 a 0 °C (20 a 32 °F)
Adelia	-6 a 1 °C (20 a 34 °F)
Barbijo, Papúa	-4,5 a 7 °C (24 a 45 °F)
Rey, penacho anaranjado, penacho amarillo	0 a 11,5 °C (32 a 52 °F)
Pequeño azul	12 a 22 °C (54 a 72 °F)
Africano, de Magallanes, de Humboldt	4,5 a 26,5 °C (40 a 80 °F)

Varias especies de pingüinos antárticos y sub-antárticos (emperador, Adelia, barbijo, papúa, rey, de penacho anaranjado, de penacho amarillo) necesitan ser alojados en instalaciones interiores que puedan mantener las temperaturas apropiadas. Las especies templadas (africano, de Humboldt, de Magallanes, pequeño azul) pueden alojarse de forma efectiva tanto en interiores como en exteriores, o en espacios de exposiciones que utilicen una combinación de ambos. El éxito de una exhibición al exterior depende principalmente de la temperatura ambiente y de la humedad del área. Cuando se albergan pingüinos de zonas templadas en áreas exteriores donde la temperatura puede aumentar por sobre los 26,5 °C (80 °F), se deben facilitar condiciones que permitan a las aves refrescarse del calor. Aspersores, vaporizadores de aire frío, áreas sombreadas y sistemas de aire forzado son métodos recomendables para mitigar el calor. También se debería facilitar acceso a zonas con clima controlado y agua fría. El estrés por calor no está limitado sólo a las zonas templadas del sur; días húmedos y calurosos en el medio-este de los Estados Unidos son lo suficientemente calurosos para causar problemas. Algunos signos de estrés por calor incluyen jadeo, letargo, y disminución del apetito. Los pingüinos no necesariamente se dirigirán a las piscinas o a las áreas de clima controlado, por lo que en algunas ocasiones deberán ser obligados a entrar en estas zonas si es que presentan estrés por calor. Ventiladores, aspersores, y vaporizadores de aire frío deben ser ubicados alrededor y dentro del espacio de exhibición y en las áreas interiores.

Los espacios exteriores de exhibición deben construirse de tal manera que las aves tengan refugio para los fríos vientos de invierno. Cuando la temperatura alcance grados bajo cero, todas las aves deben tener acceso al refugio. Debe haber agua disponible todo el invierno, y no se debe permitir que las

piscinas se congelen. Las especies de pingüinos que naturalmente habitan en climas templados (ej. especies Spheniscidae) pueden sufrir de congelación en sus aletas si están alojados al exterior en climas fríos con el calefacción inadecuado y sin acceso a refugios.

Temperatura del agua: En la siguiente tabla se pueden apreciar los rangos de temperatura del agua aceptables para los pingüinos alojados en zoológicos y acuarios.

Tabla 4. Rangos de temperatura recomendados para piscinas de pingüinos

Especies	Rangos de temperatura del agua:
Adelia y Emperador	1–7 °C (33–45 °F)
Rey, Papúa, Barbijo, Penacho anaranjado, Penacho amarillo	2–13 °C (35–55 °F)
Pequeño Azul	12–22 °C (54–72 °F)
Africano, de Magallanes, de Humboldt	4–18 °C (40–65 °F)

Algunos exhibidores exteriores pueden presentar temperaturas ambientales por sobre los 29 °C (84 °F) durante el verano, sin causar efectos dañinos a las aves. En estas situaciones, el agua helada puede ayudar a las aves a regular su temperatura corporal durante estas condiciones medioambientales.

Humedad: Los pingüinos no se desarrollan bien en climas húmedos. Los climas húmedos y tibios pueden contribuir a infecciones causadas por *aspergillus*. Además, los ambientes húmedos y templados son áreas de reproducción para mosquitos y los pingüinos son altamente susceptibles a la malaria. Los exhibidores exteriores en áreas húmedas con altas concentraciones de mosquitos no se deben considerar como recintos para pingüinos. Se debe establecer un plan de reducción de mosquitos en las zonas donde estos estén presentes.

Las poblaciones de pingüinos *in situ* pueden experimentar una variedad de rangos de humedad dependiendo de la temporada y la ubicación (ej. en el continente Antártico, la costa de Chile o las playas de Australia), sin embargo, un rango de humedad óptimo no se ha demostrado científicamente. Se deben tomar especiales precauciones en zoológicos y acuarios para asegurar que pingüinos cuentan con condiciones que les permitan, en todo momento, regular sus propias temperaturas a través de su comportamiento. Los sistemas implementados para aumentar o disminuir la humedad, tanto en ambientes exteriores como interiores, incluyen aire acondicionado, deshumidificadores, vaporizadores de aire frío, aspersores y ventiladores.

Las instituciones de la AZA con exhibidores que cuentan con control climático deben tener sistemas críticos de soporte de vida y sistemas auxiliares de emergencia disponibles para los animales de la colección, además todo el equipamiento mecánico debe estar incluido en un programa de mantenimiento preventivo documentado. El equipamiento especial debe permanecer bajo un acuerdo de mantención o en registros que indiquen que miembros del personal están capacitados para realizar mantenciones específicas (Estándar de Acreditación de la AZA 10.2.1).

Estándar de Acreditación de la AZA

(10.2.1) Los sistemas críticos de soporte de vida para los animales, incluyendo pero no limitado a la plomería, calefacción, refrigeración, ventilación y filtración, deben estar equipados con un mecanismo de alerta y sistemas de respaldo de emergencia deben estar disponibles. Todo el equipo mecánico debe mantenerse en buen estado de funcionamiento y debe estar bajo un programa de mantenimiento preventivo evidenciado a través de un sistema de registro. Los equipos especiales deben mantenerse bajo un contrato de mantenimiento, o un registro de capacitación debe demostrar que los miembros del personal están capacitados para su mantenimiento específico.

Control climático: El Grupo Asesor Taxón de Pingüinos de la AZA recomienda que cada institución identifique los sistemas de control climático más apropiados y aptos para los exhibidores de pingüinos de modo de proveer la temperatura y humedad recomendadas con anterioridad.

Los sistemas de control climático pueden incluir, pero no están limitados a lo siguiente: Sistemas HVAC (Por sus siglas en inglés, Sistema de Calefacción, Ventilación y Aire acondicionado), intercambiadores de calor, unidades de manipulación de aire, enfriadores, sistemas de calderas, y la tecnología computacional necesaria para ejecutar los sistemas. Todos los empleados deben poseer conocimiento general de los sistemas mecánicos, de esta forma podrán detectar señales inusuales que indiquen que los sistemas necesitan de reparación. Se deben realizar chequeos diarios en el equipamiento mecánico y registrar dicha información. Cualquier anomalía (ej. altas temperaturas, fallas mecánicas, filtraciones de aceite) debe ser atendidas. Las reparaciones críticas deben llevarse a cabo lo

más pronto posible. Se recomienda realizar mantenencias rutinarias y preventivas, además de reparaciones documentadas.

Se recomienda tener generadores de emergencia en caso de que ocurra una falla de energía. El tipo de generador necesario dependerá en las necesidades del exhibidor (ej. generadores pequeños o portátiles para incubadoras, o grandes generadores de emergencia en base a diesel para el exhibidor). Las instalaciones deben poseer un plan de contingencia para reubicar a los animales en caso de eventos catastróficos (ej. desastres naturales, falla de motor, amplia propagación de falla energética, colapso total del sistema). Estos planes de contingencia pueden incluir mover a los pingüinos hacia alojamientos alternos.

1.2 Iluminación

Los zoológicos y acuarios acreditados por la AZA deben ser muy cautelosos en proveer la iluminación adecuada para los pingüinos. Se debe prestar especial atención en la calidad espectral, la intensidad, y el fotoperiodo de la luz en recintos cerrados. Se debe considerar la provisión de luz natural donde sea factible. Se recomienda que los diseñadores planifiquen con antelación y en consideración de que potencialmente será necesaria mayor luz que la inicialmente estimada. La configuración del espacio de exhibición, junto con la variación en los elementos de los espacios y el número de aves alojadas, influenciará en la absorción y la reflectividad de luz dentro del recinto y tendrán un gran impacto en la cantidad de luz necesaria para el exhibidor.

Los tipos de iluminación utilizada en pingüinos incluyen claraboyas, lámparas HID (vapor de mercurio y halógenos metálicos), halógenos de cuarzo, fluorescentes (normales y espectro completo), luces incandescentes, y más recientemente, luces LED. La instalación de cada tipo de luz posee características y datos fotométricos únicos. Por ejemplo, las lámparas HID producen calor, lo que debería ser considerado al momento de evaluar la temperatura del entorno en donde se instalará. Sin embargo, los halógenos metálicos tienen medios relativamente más eficientes al entregar una iluminación más intensa y de mejor calidad. Las lámparas fluorescentes se usan con frecuencia para suministrar una buena eficiencia energética y rango espectral, pero pueden no proveer suficiente intensidad. Al evaluar las necesidades de iluminación, se recomienda usar una variedad de focos para asegurar una apariencia balanceada y espectro ambiental apropiado. Los productores de focos pueden brindar información sobre la temperatura del color, índice de reproducción del color (IRC), y la distribución de la energía espectral (los distintos espectros de luz producidos por el foco). Se recomienda consultar a otros recintos que tengan pingüinos en exhibición antes de realizar la decisión final sobre que iluminación instalar.

La mantención apropiada de la iluminación es esencial para tener luz de alta calidad. Las instituciones deberían considerar provisiones anuales para el reemplazo de focos, ya que muchos tipos de lámparas experimentan cambios en su rango espectral. Las claraboyas o las ventanas por donde pase luz deben mantenerse limpias para maximizar la iluminación de la zona.

La exposición a fotoperiodos consistentes es esencial para promover apropiados periodos de reproducción y ciclos de muda del plumaje. A pesar de que los pingüinos se reproducen bajo un sistema de iluminación simple, algunos zoológicos y acuarios han reportado mejoras exitosas en la reproducción de los pingüinos al variar a lo largo del año, la iluminación diaria y la intensidad de la luz. La iluminación programada debe reflejar fotoperiodos definidos para estimular la muda del plumaje y los ciclos de reproducción. Muchos zoológicos y acuarios utilizan programas de iluminación similares a la de las latitudes en que las especies exhibidas viven en la naturaleza. Se han correlacionado variaciones en los patrones de muda de plumaje con los programas de iluminación. Los pingüinos se han mantenido de forma efectiva tanto en las zonas con fotoperiodos tanto del hemisferio sur como norte. Las aves que son transferidas de un ciclo a otro suelen adaptarse biológicamente en un periodo de hasta tres años.

Estándar de Acreditación de la AZA

(1.5.9) La institución debe tener un programa regular de monitoreo de la calidad del agua para peces, pinnípedos, cetáceos y otros animales acuáticos. Un registro escrito debe mantenerse para documentar los resultados de calidad de agua y aditivos químicos a largo plazo.

1.3 Calidad del agua y del aire

Las instituciones acreditadas de la AZA deben poseer un programa regular para monitorear la calidad del agua en las zonas de especies acuáticas y entregar un informe escrito en donde este documentada a largo plazo los resultados de la calidad del agua y sus componentes químicos (Estándar

de Acreditación de la AZA 1.5.9). El monitorear determinados parámetros de la calidad del agua, permite corroborar si es que se realizó una correcta filtración y desinfección en los suministros de agua disponibles para la colección. Además, una alta calidad en el agua mejora los programas de salud animal establecidos para colecciones acuáticas.

Calidad del agua: En exhibidores para pingüinos se puede usar tanto agua dulce como agua salada. El agua de la piscina de los pingüinos debe ser clara y de buen color con bajos recuentos bacterianos. (Los niveles de bacterias coliformes no deben exceder los 1000 NMP (numero más probable) por cada 100 ml de agua (Regulaciones de Bienestar Animal, 2013). Recuentos de bacterias coliformes que superen los 1000 NMP es un indicador de condiciones potencialmente dañinas. Existen distintas maneras de controlar los niveles de bacterias coliformes. Los sistemas de filtración para el tratamiento del agua incluyen arena, tierra con diatomeas, ozono, componentes biológicos, y luz ultravioleta (UV). La adición de un sistema de cloro o bromo en conjunto con el sistema de filtrado también ayuda en el control de los niveles de coliformes. Los exhibidores antiguos sin filtración deben mantener un suministro de agua limpia en constante funcionamiento, con una cantidad adecuada de agua limpia. La capacidad de filtración es esencial para la salud de las aves. Los aceites que se acumulan en el agua deben ser retirados con el fin de mantener una condición saludable de las plumas. La cantidad de filtros debe corresponder al tamaño y la configuración de la piscina. Olores nocivos, tales como amoníaco y cloro, que puedan causar problemas de salud en altas concentraciones deben ser monitorizados cuidadosamente.

Realizar pruebas químicas rutinarias del agua asegura un correcto mantenimiento de la calidad del agua para las piscinas. Las pruebas químicas deben ser realizadas al menos una vez al mes, sin embargo se recomienda un programa más frecuente. Se debe llevar y mantener un registro de los resultados para su revisión. Al recolectar agua para las pruebas, la muestra debe tomarse a 61-91 cm (2-3 ft.) por debajo de la superficie y en aproximadamente la misma ubicación en cada recolección. Las pruebas se pueden realizar por distintos métodos, como por ejemplo con un refractómetro, espectrofotómetro o con tiras reactivas de medición de la calidad del agua, como HACH® AquaChek. Las pruebas que se ejecutan pueden incluir, pero no están limitados a amoníaco, nitrito, nitrato, pH, temperatura y gravedad específica.

El amoníaco (NH₃) debe mantenerse a un nivel por debajo de 0,1 ppm y el nitrito (NO₂) por debajo de los 0,5 ppm, aunque Spotte (1992) enlista las concentraciones de 3 ppm como seguras para los peces marinos adultos. El nitrato (NO₃) es el producto final en el ciclo del nitrógeno, y es más seguro que el nitrito o el amoníaco. Las lecturas de nitrato por debajo de los 50 ppm son seguras para los peces marinos adultos. El nitrato no reaccionara fuera del sistema y sólo podrá ser removido a través de cambios de agua. El pH para el agua salada debe oscilar desde 8,0 hasta 8,3 y para el agua dulce entre 5.5 a 7.5. La gravedad específica para las piscinas de agua salada debe oscilar 1,020-1,030. El ozono puede ser utilizado para la desinfección de las fuentes de agua de los pingüinos. Cuando se utiliza el ozono, las instituciones deben desarrollar protocolos específicos para la filtración y desinfección del agua. La siguiente información sobre el uso de ozono ha sido adaptada de los enfoques utilizados en una institución (ver www.zoolex.org). La desinfección con ozono se puede lograr derivando el uso de un 10% del flujo el cual circula por un ozonizador de 40 g (1,41 oz) a través de aire seco (2 mg / L) que se mezcla con el agua filtrada en una cámara de mezcla de vórtice en un tiempo de contacto de dos minutos. El potencial de oxido-reducción (POR) tomado de la cámara de mezcla se puede utilizar para medir y controlar la automatización del ozonizador, junto con pruebas de oxido-reducción en el retorno a la tubería de la piscina. En todos los casos, un sistema de tratamiento de oxidación de respaldo debe estar disponible (por ej, 1,0 mg / L de hipoclorito de sodio) y debe estar operativo si el ozonizador experimenta dificultades mecánicas. Se debe realizar un cambio de agua si alguno de los resultados de las pruebas de calidad está por encima de los niveles apropiados. Las piscinas de los pingüinos requieren una tasa de recambio de tres a cinco veces el volumen del sistema por hora.

Tabla 5. Parámetros recomendados en calidad del agua

	Temp (°C (°F))	pH	Oxidante (mg/L)	POR (mVolts)	Turbidez (UTN)	Salinidad (0/00)	Coli (/1000mL)	NH3 (mg/L)
Antárticos	42–45 (6–7)	7,2–8,2	0	400–600	<0,20	30–34	<1000	<0,10
Spheniscus	54–57 (12–14)	7,2–8,2	0	275–325	<0,20	30–34	<1000	<0,10

Drenaje: Los sistemas de drenaje de las áreas terrestres y áreas de piscinas deben estar separados para evitar la contaminación de la piscina por sobreacumulación o por el mantenimiento del exhibidor. Desagües, válvulas de suministro y filtros deben estar cubiertos de manera que el contacto directo con las aves no sea posible. Se debe tener cuidado en los sistemas de filtrado para proporcionar una cubierta de drenaje de piscina de tamaño lo suficientemente grande como para evitar la posibilidad de que un ave sea aspirada hacia el desagüe.

El drenaje superficial debe ser adecuado para permitir el secado rápido y todos los pisos deben tener una inclinación hacia el desagüe. Una de las principales razones para tener grandes exhibidores es para que los pingüinos puedan secarse rápidamente al salir del agua. Se deben evitar lugares bajos que puedan formar charcos, ya que un sustrato constantemente húmedo puede causar problemas en los pies de los pingüinos, además implica un aumento en las horas necesarias del personal para realizar el mantenimiento de las instalaciones.

Calidad del aire: Los pingüinos, como grupo, son muy susceptibles a las infecciones por hongos transportados por el aire. Por esta razón, la calidad del aire en un espacio de exhibición interior para pingüinos debe ser óptima. El flujo de aire, el intercambio de aire fresco y la capacidad del filtro debe ser estudiado para proporcionar el aire más limpio posible. Esporas de *Aspergillus fumigatus* varían en tamaño desde 2,5 hasta 3 micras, con otras especies de esporas *Aspergillus* tan grandes como 10 micras. Con el fin de eliminar estas esporas del aire, un filtro debe remover las partículas en ese rango de tamaño o más pequeño. Si las posibles fuentes de *Aspergillus* son externas al exhibidor, debería estudiarse la posibilidad de reducir la entrada de aire fresco y proporcionar un filtro de alta calidad en la línea de aire de entrada, así como en la línea de recirculación. Si las posibles fuentes de *Aspergillus* son internas al exhibidor, entonces se debe considerar un filtro de alta calidad en el sistema de recirculación, una tasa de recambio de aire de alto volumen por hora y el aumento de intercambio como el aire fresco, así como la identificación y eliminación de la fuente de *Aspergillus* dentro del exhibidor. La recolección de muestras aéreas regulares para cultivo en el exhibidor, así como en el sistema de tratamiento de aire, es una buena práctica en la mantención preventiva. Para ayudar en el control de la malaria en exhibidores al aire libre, se debe considerar la posibilidad de instalar ventiladores, ya que los mosquitos evitan el movimiento del aire persistente.

Se han recomendado, para los animales de laboratorio, tasas de recambio de aire en el rango de 15 recambios por hora (Lane-Petter, 1976). Estos parámetros pueden ser aceptables para pingüinos; sin embargo, el diseño específico de un sistema de aire necesita equilibrar el intercambio entre: (1) la eficiencia del filtro y el flujo de aire o ventilación; y (2) el intercambio de aire fresco y la capacidad de regulación de la temperatura. Los exhibidores de algunas instituciones que respondieron la encuesta del Grupo Asesor de Taxón Pingüinos de la AZA de 1993 tienen incorporado un sistema de presión positiva, lo que permite que al abrir una puerta, el aire sea forzado hacia afuera en lugar de ingresar al interior del exhibidor (Henry, 1993). Las puertas deben estar bien selladas para evitar el intercambio de aire con áreas exteriores. Estas tasas son aceptables para los sistemas interiores cerrados.

Se deben realizar registros diarios de los parámetros de aire/agua para monitorear cualquier cambio. Si se produce una variación significativa en los parámetros de aire/agua, el comportamiento de los pingüinos debe ser monitorizado cuidadosamente en busca de correlaciones. Se deben tomar medidas inmediatas para corregir los problemas. El apropiado monitoreo del aire es importante para mantener una calidad del aire adecuada. Se recomiendan filtros de aire de al menos 3 micras. Los filtros deben ser cambiados con regularidad; tan a menudo como una vez al mes o más, dependiendo de lo que dicte la calidad del aire. Las unidades centrales de tratamiento de aire de aire pueden ser desinfectados de manera mensual para reducir el riesgo de la formación de hongos. Se pueden realizar pruebas de muestreo de aire mediante el uso de placas de agar cada pocos meses para asegurarse de que el crecimiento de hongos no está ocurriendo. Antes de llevar a los pingüinos a un exhibidor nuevo o restaurado, el aire debe ser monitoreado para detectar cualquier signo de crecimiento de hongos. Si se detecta un cultivo con esporas, el área debe ser limpiada y desinfectada, los filtros cambiados y se debe completar un segundo conjunto de pruebas de aire.

1.4 Sonido y vibración

Se debe considerar la posibilidad de controlar los sonidos y vibraciones que pueden ser oídos por los animales bajo cuidado de los zoológicos y acuarios acreditados por la AZA.

En general, los pingüinos parecen adaptarse a los estímulos auditivos dentro de sus entornos, y pueden aclimatarse a nuevos ruidos y vibraciones que se introducen lentamente y que están asociados con estímulos positivos. Sin embargo, nuevos sonidos y/o fuentes de vibraciones (por ej., generadores, filtros de agua, ruido de obras, conciertos, etc.) y las actividades que pueden generar estrés auditivo crónico o agudo, deben ser eliminados o minimizados durante los períodos de manejo más sensibles para las especies, tales como la introducciones de nuevos animales, la nidificación, la crianza de los polluelos, la llegada de animales en cuarentena, y cuando los animales están enfermos.

Los resultados de la investigación formal e informal sobre las respuestas de los pingüinos a sonidos y vibraciones dentro de los ambientes de zoológicos y acuarios, los problemas de bienestar que pueden derivarse de esta exposición y los métodos para minimizar el efecto de estos estímulos, deben ser reportados al Grupo Asesor Taxón de Pingüinos de la AZA y a los Programas SSP de las respectivas especies. El Grupo Asesor Taxón de Pingüinos de la AZA y sus programas SSP respaldan investigaciones que promueven el desarrollo de recomendaciones para generar un mejor manejo y diseños de exhibidores para satisfacer mejor las necesidades de los pingüinos en los zoológicos y acuarios acreditados por la AZA.

Las colonias de pingüinos, en general, pueden soportar ambientes bastante ruidosos (por ej., 90 a 100 dBA) en donde parecen adaptarse a ruidos frecuentes y de altos niveles (A. Bowles, comunicación personal). A la espera de más investigaciones, se establece que los niveles de sonido adecuados para los seres humanos sin protección auditiva (por ej., los estándares OSHA para una jornada de 8 horas) son adecuados para los pingüinos.

Capítulo 2. Diseño del hábitat y contención

2.1 Espacio y complejidad

Se deben considerar cuidadosamente el diseño de los exhibidores para que todas las áreas cumplan con las necesidades físicas, sociales, conductuales y psicológicas de las especies. Los pingüinos ser exhibidos de una manera que refleje las prácticas modernas en diseño de exhibidores en los zoológicos (Estándar de Acreditación de la AZA 1.5.1). Los pingüinos deben estar alojados en recintos y en grupos adecuados que respondan a sus requisitos físicos, psicológicos y sociales (Estándar de Acreditación de la AZA 1.5.2).

Exhibidores cerrados y complejidad: A lo largo de la mayor parte del año, el comportamiento de los pingüinos en los zoológicos y acuarios es bastante predecible, consiste principalmente en la alimentación, la natación, y la interacción social generalizada. Los pingüinos requieren un espacio de exhibición de múltiples facetas que incluya el espacio suficiente para expresar los comportamientos apropiados de las especies, tales como la reproducción, anidación y la natación, así como de áreas para la manipulación, el aislamiento y la cuarentena de aves.

Áreas de aislamiento: Las áreas de aislamiento deben ser zonas separadas para hospedar a las aves que necesitan ser aisladas por razones como el emparejamiento forzado, problemas de comportamiento, crianza de polluelos por sus padres o por humanos, o por problemas de salud no contagiosos.

Área de cuarentena: Las instalaciones de cuarentena para los pingüinos deben ser instalaciones separadas para el hospedaje de los animales adquiridos recientemente o para las aves que deben ser separados del grupo por razones relacionadas con la salud. Esta zona debe contar con sistemas de aire y agua separados a los que posee el exhibidor principal. Una zona de cuarentena puede servir como un área de aislamiento si no está en uso para los fines previstos, o si las aves aisladas se tratan como aves de cuarentena cuando la cuarentena está activo. Una zona de aislamiento sin sistemas de aire y de agua separados no debe ser considerada como un área de cuarentena apropiada.

En la actualidad, el Grupo Asesor Taxón de Pingüinos de la AZA adopta directrices mínimas para los pingüinos albergados (ver tabla 6). Se debe proporcionar un espacio adicional de manera que los pingüinos sean capaces de realizar toda su gama de comportamientos apropiados según especie. El mismo criterio aplica para la superficie de la piscina con el fin de dejar espacio suficiente para los hábitos de nado de la colonia. Los pingüinos dentro de la instalación deben ser capaces de acostarse y girar en un círculo completo. La siguiente pauta está recomendada como criterios mínimos para los espacios de exhibición y de mantención. Estas áreas mínimas no incluyen el espacio terrestre necesario para la anidación de todas las especies de pingüinos que no sean *Aptenodytes*.

Se requiere de suficiente masa de tierra para alojar el número de aves en el espacio de exhibición, de forma que sean posibles disputas territoriales, además de proveer áreas de anidación durante la temporada de reproducción. Los pingüinos también utilizan el espacio vertical y todo el espacio del suelo accesible a las aves se debe considerar como espacio utilizable. El espacio adecuado será determinado por el personal que trabaja y conoce a los animales para poder proporcionar el mejor ambiente para las especies y individuos. La cantidad de espacio terrestre proporcionado a las aves dentro de una colonia reproductiva de pingüinos tiene que ser del tamaño suficiente para que los individuos construyan un nido lo suficientemente lejos de sus congéneres y de esta forma no estar en riesgo de que su nido sea picoteado desde nidos vecinos. Esto asegura que las aves vecinas no picoteen a los polluelos. Las colonias más grandes de pingüinos pueden beneficiarse de una zona abierta para facilitarles la alimentación individual con pescados suplementados.

Estándar de Acreditación de la AZA

(1.5.1) Los animales deben ser exhibidos de una manera que refleje las prácticas modernas zoológicas en el diseño de exhibidores, equilibrando los requisitos funcionales de bienestar de los animales con las consideraciones estéticas y educativas.

Estándar de Acreditación de la AZA

(1.5.2) Todos los animales deben ser alojados en recintos y en grupos adecuados siempre que responda a sus necesidades físicas, psicológicas y sociales. Siempre que sea posible y apropiado, los animales deben ser proporcionados con la oportunidad de elegir entre una variedad de condiciones dentro de su entorno. Se debe evitar mantener ejemplares solos, a menos que sea biológicamente correcto para la especie.

Tabla 6: Requerimientos de espacio mínimo

Especies	Área terrestre	Área de piscina	Profundidad de piscina	Volumen de piscina
<i>Rey/Emperador</i>				
Exhibidor – (para las primeras 6 aves)	1,7 m ² (18 ft ²)	0,8 m ² (9 ft ²)	1,2 m (4 ft.)	6156 litros (1620 galones)
Por cada ave adicional	0,8 m ² (9 ft ²)	0,5 m ² (5 ft ²)	---	593 litros (156 galones)
Área de mantención de corto plazo	0,8 m ² (9 ft ²)	0,5 m ² (5 ft ²)	0,9 m (3 ft.)	
<i>Todas las demás especies (incluye animales de presentaciones)</i>				
Exhibidor – (para las primeras 6 aves)	0,7 m ² (8 ft ²)	0,4 m ² (4 ft ²)	0,9 m (3 ft.)	2052 litros (540 galones)
Por cada ave adicional	0,4 m ² (4 ft ²)	0,2 m ² (2 ft ²)	---	171 litros (45 galones)
Área de mantención de corto plazo	0,4 m ² (4 ft ²)	0,3 m ² (3 ft ²)	0,6 m (2 ft.)	

El Grupo Asesor Taxón de Pingüinos de la AZA entiende que pueden ocurrir circunstancias de custodia a corto plazo durante la mantención de una instalación existente o construcción de una nueva exhibición, en donde puede ser necesario albergar a las aves en una instalación que mantenga un sistema de soporte de vida saludable y adecuado, pudiendo no cumplir con los metros cuadrados necesarios de tierra o agua.

El Grupo Asesor Taxón de Pingüinos de la AZA estimula a aquellas instituciones que diseñan o renuevan exhibidores de pingüinos, a proporcionar un espacio terrestre enriquecido y abundante, además de piscinas tan profundas como sea financieramente posible para ofrecer a las aves la oportunidad de realizar sus comportamientos naturales de buceo.

Diseño del exhibidor: Los pingüinos son aves que forman colonias, considerando lo anterior, barreras visuales entre exhibidores de especies de pingüinos por lo general, no son necesarias. Barreras como huesos de ballena, rocas, etc., pueden ser utilizadas durante las temporadas de reproducción entre los sitios de nidificación, en donde las cajas nidas o madrigueras deben estar a 2 m (6,6 ft.) de distancia una de otra. Esta distancia ayuda a evitar ataques hacia los polluelos, y no necesariamente mantiene a las aves fuera de vista las unas de las otras. En general, los pingüinos no parecen molestarse por la presencia de visitantes, pero se les debe proveer de un área dentro de su exhibidor en el que puedan alejarse de la vista del público si así lo desean.

Algunos lugares que permiten a los pingüinos esconderse pueden incluir cajas nidas, cuevas o zonas rocosas donde puedan refugiarse. Debe haber suficientes escondites para permitir el mayor número de oportunidades para que los animales (individualmente o como grupo) puedan salir de la vista del público tanto como sea posible. Los pingüinos deben estar a una distancia de huida del público, como mínimo se consideran cuatro pies de distancia.

Los pingüinos parecen adaptarse con facilidad a los cambios realizados en su entorno físico. Los cambios en el exhibidor son enriquecedores para los animales y deberían ser fomentados. Estos cambios pueden incluir el mover rocas dentro del exhibidor, usar máquinas generadoras de olas y bloques de hielo en la piscina y la utilización de sistemas de vaporizadores que simulan niebla. La siguiente lista identifica las consideraciones de diseño recomendadas en las instalaciones para el cuidado adecuado y eficiente de pingüinos en zoológicos y acuarios acreditados por AZA:

Observaciones: Cámaras de video son una excelente herramienta para ayudar a grabar eventos tales como la reproducción, el anidamiento y el comportamiento en la crianza de los polluelos. También son útiles áreas de visión submarina para el personal y los visitantes.

Mantención del exhibidor: Se debe proveer de diversas áreas terrestres donde las aves puedan entrar y salir del agua con seguridad. También se deben proveer entradas y salidas seguras para los cuidadores y personal de mantención que bajen al área de la piscina, y para buzos que entran y salen de la piscina. Áreas terrestres y pasarelas deben ser seguras para que los cuidadores no tengan peligro de tropezar.

Se deben incluir en el diseño, barreras para impedirles a las aves el paso a la piscina del exhibidor durante el periodo de drenaje o mantención.

Ambientación del exhibidor: El área terrestre debe ser lo suficientemente grande para que se provean varias estaciones de alimentación. Todas las áreas deben estar diseñadas para minimizar el riesgo de pododermatitis, lo cual se logra incluyendo diferentes niveles y sustratos, además de fomentar comportamientos naturales. También debe ser posible limpiar las áreas del exhibidor e implementar un buen drenaje para prevenir la formación de charcos. Se debe tener cuidado para asegurarse de que las áreas de anidación se encuentran donde las aves se sientan cómodas y donde el público pueda tener una vista parcial.

Otros: La adición de zonas de almacenamiento generales para material de anidación y objetos para el enriquecimiento conductual cerca o en el exhibidor mismo, así como cámaras de mezcla para añadir productos químicos al agua de la piscina, es útil para la manejo diaria de los animales.

Sustratos del exhibidor: En este momento, no hay ningún producto único que cumpla con todos los requisitos necesarios como sustrato óptimo para pingüinos. Muchas instituciones utilizan una combinación de los siguientes productos para proveer un sustrato efectivo para sus aves: Césped artificial, concreto, tierra, pisos de goma Dri-DEK® *, fibra de vidrio, hierba, hielo, arena sanitaria para gatos, alfombrillas Nomad™ *, cáscaras de maní, poliuretano *, rocas (de río, grava), arena y superficies usadas para actividades deportivas (*Ver Apéndice K para información sobre productos). Algunos zoológicos añaden tierra con hojas y vegetación a los exhibidores exteriores.

Arena sanitaria para gatos: Debido a su naturaleza desecante, se ha reportado que la arena sanitaria para gatos disminuye problemas en los pies y problemas respiratorios causados por moho. Sin embargo, se debe tener precaución con la arena sanitaria para gatos que incluyan una etiqueta de advertencia de la Administración General y Salud Ocupacional (OSHA por sus siglas en inglés) en relación al porcentaje de polvo de sílice contenido en el producto. La arena sanitaria para gatos puede caer en el alcantarillado de la piscina, así como entrar en los sistemas de agua y de filtrado, donde obstruirá el equipo mecánico, produciendo trabajo adicional para cuidadores y personal de mantención.

Cáscara de maní molida: Se debe tener cuidado al usar productos molidos de cáscara de maní. Aunque las cáscaras de maní no caen bajo las regulaciones de la OSHA, estas pueden servir como un medio natural para el crecimiento de *Aspergillus*. Si este material es utilizado, se recomienda que el fabricante agregue un retardante de crecimiento de hongos. Como precaución, se recomienda que se realice un cultivo de hongos con muestras del material.

Concreto: Históricamente, el concreto se ha utilizado como un sustrato para exhibidores de pingüinos. Es fácil de limpiar y de conseguir. Luego de período de exposición a este sustrato, la naturaleza abrasiva del concreto tiene impactos negativos en los pies de los pingüinos, pudiendo producir pododermatitis o también conocida como “bumblefoot” en inglés (ver capítulo 6, sección 6.6). Por esta razón, se debe evitar por completo el concreto o cualquier sustrato que permanezca húmedo durante largos períodos de tiempo. Muchos zoológicos y acuarios acreditados han visto la conveniencia de utilizar alfombrillas sobre el concreto en áreas seleccionadas del exhibidor. Algunas instalaciones colocan una capa protectora de barniz sobre superficies de concreto para reducir la abrasión y evitar que los poros pequeños se llenen y se puedan establecer colonias de bacterias. Se ha reportado que la fibra de vidrio y el poliuretano causan menos problemas podales que el concreto liso.

Hielo: Las máquinas de hielo se utilizan en algunas instalaciones para crear un suministro constante de hielo, que puede ser utilizado efectivamente como sustrato. El hielo ha sido utilizado con éxito sobre pisos de concreto para proporcionar una superficie menos abrasiva en la cual los pingüinos puedan pararse y caminar. El sustrato de hielo se debe utilizar sólo en exhibidores donde la temperatura está cerca de la congelación, ya que el hielo húmedo puede contribuir a problemas en los pies.

Grava: Se han utilizado grava y rocas pequeñas de distintos tamaños (ej. 6-15 cm/2,4-5,9 in.) en algunos exhibidores, con muy buenos resultados. Es importante asegurar un drenaje

Estándar de Acreditación de la AZA

(10.3.3) Todos los recintos de los animales (exhibidores, áreas de mantención, hospital y cuarentena/aislamiento) deben ser de un tamaño y complejidad suficiente para proveer al animal de bienestar físico, social y psicológico; y los exhibidores deben incluir elementos de enriquecimiento conductual para los animales. Recomendaciones sobre condiciones de alojamiento de la AZA descritas en los Manuales sobre Cuidado Animal deben ser seguidas.

adecuado para que las rocas puedan ser limpiadas y desinfectadas periódicamente.

El Grupo Asesor Taxón de Pingüinos de la AZA recomienda que una variedad de materiales y texturas sean provistas para que las aves tengan donde permanecer en pie. Las superficies de concreto deben mantenerse al mínimo, y algún tipo de cubierta, como hielo, alfombrillas, o arena sanitaria para gatos debe ser provistas. Para reducir los problemas de pies, se recomienda fomentar a los pingüinos a pasar varias horas del día nadando, ya que permanecer de pie durante largos períodos de tiempo puede contribuir a problemas en la salud podal.

Áreas de mantención: Se debe mantener las mismas consideraciones en cuanto al tamaño y la complejidad de los exhibidores, y su relación con bienestar general de los pingüinos, para todos los recintos, incluidos los utilizados como exhibidores, áreas de mantención, hospitales, y áreas de cuarentena / aislamiento (Estándar de Acreditación de la AZA 10.3.3). Se debe proveer de sombra suficiente por medios naturales o artificiales cuando la luz solar pueda causar sobrecalentamiento o molestias a los animales (Estándar de Acreditación de la AZA 10.3.4).

Estándar de Acreditación de la AZA

(10.3.4) Cuando la luz solar pueda causar un sobrecalentamiento o molestias a los animales, sombra suficiente (en adición a la proporcionada por los refugios) debe ser provista por medios naturales o artificiales, que permitan a todos los animales mantenidos al aire libre protegerse de la luz solar directa.

Todos los exhibidores de pingüinos deberían incluir una zona de aislamiento. También debe haber una sala de incubación separada y/o zona de guardería lejos de otras áreas de las aves. Los áreas de manejo pueden contener una piscina y barreras para separar las aves. Se debe incluir una adecuada iluminación, instalación eléctrica y monitorización de temperatura dentro de todas las áreas interiores y áreas de manejo. Los pasillos de conexión entre exhibidores y áreas de manejo, son importantes para un manejo efectivo de las aves evitando que éstas tengan que ser manejadas por algún miembro del personal.

Limpieza del recinto: Muchas instalaciones utilizan sistemas de lavado especiales para limpiar áreas en forma periódica. Estos corresponden a sistemas de rociadores que funcionan en una duración corta para evitar la acumulación de material fecal. Se deben utilizar fungicidas y desinfectantes de amplio espectro para limpiar los exhibidores de los pingüinos a diario. Algunos veterinarios recomiendan la rotación periódica de estos productos. Se debe tener cuidado de no utilizar productos que producen vapores fuertes o tóxicos.

Enriquecimiento mediante el diseño:

Los pingüinos son animales curiosos y aprecian un exhibidor complejo con múltiples capas y texturas. Se debe tener cuidado en el diseño para crear características enriquecedoras en el agua (chorros, vórtice y burbujas) y en la zona seca. Cuevas, cornisas de piedra, nichos, cañones, y pasos de roca son algunas maneras de crear un exhibidor de múltiples facetas interesantes para las aves. Se pueden usar rocas grandes en donde las aves puedan permanecer de pie. Muchas especies disfrutan salir del agua con grandes impulsos y las rocas grandes de 0,9-1,8 metros (6.3 pies) posadas al borde de la piscina son muy populares. Las máquinas de hielo también se pueden dejar encendidas durante el día, muchas de las aves disfruten permanecer en los montones de nieve generada por las máquinas. Además, los aspersores que rocían aleatoriamente se han utilizado con éxito y también pueden contribuir a facilitar la limpieza del exhibidor. Las máquinas generadoras de olas proporcionan variaciones en la superficie del agua.

2.2 Seguridad y contención

Los pingüinos no deben estar alojados en ambientes sin contención. Los exhibidores de animales y áreas de manejo en todas las instituciones acreditadas por la AZA deben ser seguras para prevenir el egreso no intencional de los animales (Estándar de Acreditación de la AZA 11.3.1). El diseño de los exhibidores debe ser considerado cuidadosamente para asegurar que todas las áreas son seguras y se debe prestar atención particular a las

Estándar de Acreditación de la AZA

(11.3.1) Todas los exhibidores de animales y áreas de manejo en todas las instituciones acreditadas por la AZA deben ser seguras para prevenir el egreso no intencional de animales.

puertas desplazables, portones, puertas de acceso de cuidadores, mecanismos de bloqueo, y dimensiones y construcción de las barreras del exhibidor.

Contención: Para pingüinos que cavan, las barreras de contención deben estar enterradas al menos 0,6 m (2 ft.) en la tierra y deben estar en un ángulo hacia el interior en una forma de "L", con un total de 0,9 m (3 ft.) hacia abajo.

Control de depredadores y plagas: Si las plagas o los depredadores son un problema en una institución, entonces se deben realizar esfuerzos para proteger a la colonia de aves utilizando las barreras de contención apropiadas y prácticas de manejo. Estos métodos de control de plagas deben ser manejados de forma de evitar todo peligro que pueda dañar a los animales, al personal y al público (Estándar de Acreditación de la AZA 2.8.1). Estos métodos pueden incluir trampas o haciendo que el exhibidor sea a prueba de depredadores mediante el uso de barreras tales como vallas o barreras eléctricas. Las trampas se deben utilizar para remover de la zona a depredadores potenciales. Las leyes locales respecto a la captura o la depredación de la fauna nativa deben ser revisadas antes de remover a los depredadores con estos métodos.

Estándar de Acreditación de la AZA

(2.8.1) Programas de control de plagas deben ser administrados de manera tal que los animales, el personal y el público no se ven amenazados por las plagas, contaminación asociada a las plagas, o los métodos de control utilizados.

Algunas gaviotas de la región (*Larus spp.*) a menudo robaran los exhibidores de pingüinos para conseguir pescado, llegando incluso a quitarle los peces a los pingüinos de sus propios picos. Varios métodos pueden ser empleados para evitar que las gaviotas realicen esta conducta; estos métodos pueden incluir la implementación de falsos depredadores en la zona, reproducir sonidos grabados de alertas de gaviotas, ubicar especímenes de gaviotas taxidermizados e implementar líneas de monofilamento sobre el exhibidor. Es importante que ir variando estos métodos, ya que las gaviotas son propensas a acostumbrarse rápidamente a un sólo método. La modificación de los horarios y métodos de alimentación de los pingüinos puede reducir la competencia con las gaviotas. La acción de proporcionar pescado bajo el agua ha sido utilizado con éxito en algunos exhibidores. Es importante recordar que las gaviotas están protegidas por la Ley de Tratado de Aves Migratorias de Estados Unidos (U.S. Migratory Bird Treaty Act), se requieren permisos federales para poder capturar o sacrificar a estas aves.

En tierra, dependiendo de la ubicación geográfica, los huevos y los polluelos de pingüinos pueden ser devorados por gaviotas, perros, zorros, gatos, ratas o pequeños mustélidos. El pescado no debe permanecer fuera durante la noche para evitar atraer a ratas. Además, si hay otros exhibidores cercanos que atraen a las ratas, se deben hacer esfuerzos para mantener estas áreas libres de roedores. Es muy importante no colocar ningún veneno o trampas en zonas a las cuales las aves tienen acceso.

Barreras para el público: En exhibidores en los cuales el público visitante podría tener contacto con los pingüinos deben haber vallas de protección o barreras que los separen (Estándar de Acreditación de la AZA 11.3.6). La mayoría de los exhibidores de pingüinos están diseñados para que las aves se mantengan dentro de los límites del exhibidor mediante acrílico, vidrio o mediante un foso. Si el exhibidor está diseñada para permitir que los pingüinos tengan estrecha proximidad con los visitantes, donde estos últimos posiblemente puedan tocar las aves, la zona debe estar monitoreada constantemente por personal apropiado. Si el exhibidor es al aire libre, donde el público tiene la posibilidad de acercarse a la piscina, se recomienda que haya un sistema para monitorear la presencia de objetos extraños (por ejemplo, vigilar regularmente la zona, radiografiar regularmente las aves, etc.).

Estándar de Acreditación de la AZA

(11.3.6) Vallas protectoras/barreras deben ser construidas en todas las áreas en las que el público visitante podrían tener contacto con animales que no aptos para interactuar de modo directo.

Exhibidores sin barrera sólida entre pingüinos y visitantes: Varias especies de pingüinos alcanzan una altura de hasta seis pies al propulsarse desde el agua a la tierra. Este hecho se debe tomar en consideración, sobre todo para los pingüinos papúa. Lo apropiado para exhibiciones con una barrera baja entre la circulación del público y la piscina de los pingüinos sería añadir personal que supervise durante el día, y añadir una barrera en las noche para evitar que las aves salgan del exhibidor durante ese periodo.

Los exhibidores deben estar diseñados de manera que las aves, y especialmente los polluelos, puedan moverse fácilmente dentro y fuera del agua, pudiendo salir del agua a la tierra con facilidad. Esto

suele implicar algún tipo de sistema de rampas. Se deben evitar materiales cortantes que puedan dañar a las aves al salir del agua. Tanto el acrílico, el vidrio, el concreto y las rocas artificiales han demostrado ser materiales seguros dentro de exhibidores de pingüinos.

Selección de las especies de pingüinos para un nuevo exhibidor: Antes de diseñar y comprometerse con una nueva instalación de pingüinos, las instituciones deben consultar al Grupo Asesor Taxón de Pingüinos de la AZA para identificar qué poblaciones de pingüinos del Plan de Supervivencia de Especies® (SSP) tiene mayor necesidad de espacios adicionales. Esto asegurará que su instalación contribuya al aumento de la sostenibilidad a largo plazo del SSP. Las aves polares necesitarán de un sistema de soporte de vida mucho más sofisticado con una instalación con clima controlado, en donde existe una considerable diferencia de costos al exponer las especies sub-antárticas y especies más templadas que puedan alojarse a la intemperie en distintos climas.

Monitoreo: La mayoría de los zoológicos y acuarios utilizan algún tipo de brazalete o banda de identificación alrededor de las alas de cada pingüino para mantener registros individuales. También se utiliza en muchos casos un sistema de código de colores que incluye bridas de plástico. Algunas instituciones optan por implantar chips transpondedores en las aves, mientras que otras instituciones utilizan una combinación de bandas e implantes para estar preparados en caso de la pérdida de una banda. Se deben monitorear constantemente las bandas de identificación para asegurarse de que están instaladas correctamente en el ala, y antes de la muda se debe revisar que el ala del ave no ha quedado comprimida por la banda. Las bandas se deben cambiar con regularidad según sea necesario y es una buena práctica en una colonia grande el usar una banda en cada ala en caso de una de ellas se pierda.

Estándar de Acreditación de la AZA

(11.2.4) Todos los procedimientos de emergencia deben estar escritos y disponibles para el personal, y cuando sea apropiado, para los voluntarios. Estos documentos deben ser de fácil acceso para ser consultados frente al caso de una emergencia.

Educación y conservación: Los programas de interacción con animales, con fines educativos y de conservación, son muy populares y muchos zoológicos permiten a los visitantes la oportunidad de tener una experiencia cercana y personal con los pingüinos. Los pingüinos también pueden tener una presencia en la comunidad local y nacional. Los pingüinos deben estar condicionados a estar en presencia de extraños y siempre deben estar acompañados de personal capacitado que debe estar acompañando a las aves cuando ellas están en contacto directo con visitantes. Los pingüinos deben viajar en cajas de transporte diseñadas para mascotas y además se pueden utilizar barreras portátiles para desplazarlos a sitios provisionarios para albergarlos de forma segura y permitir a los visitantes una buena visión de las aves.

Protocolos de emergencia: Todos los procedimientos de emergencia deben estar claramente escritos, disponibles para el personal, y cuando sea apropiado, para los voluntarios. Estos documentos deben ser de fácil acceso para ser consultados en el caso de una emergencia. (Estándar de Acreditación de la AZA 11.2.3).

Debe haber suficientes jaulas y redes en el sitio para poder transportar rápidamente a todas las aves en caso de evacuaciones de emergencia. También debe haber un plan de evacuación por escrito que incluya ubicaciones alternativas para albergar a los animales en caso de que la instalación deba ser evacuada.

Se debe llevar a cabo la capacitación del personal para emergencias, además de guardar los registros de dicha formación. 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, puede estar al mando de la respectiva emergencia (Estándar de Acreditación de la AZA 11.6.2). Las instituciones acreditadas por la AZA también deben asegurarse que los protocolos escritos definan cómo y cuándo se contactará a la policía local u otros servicios de emergencia, y especificar los tiempos de respuesta

Estándar de Acreditación de la AZA

(11.6.2) El personal de seguridad, ya sea personal de la institución o de un servicio contratado, debe estar entrenado y preparado para manejar cualquier emergencia, siempre en plena conformidad con las políticas y procedimientos de la institución. En algunos casos, se reconoce que el personal de seguridad puede estar al mando de la respectiva emergencia (ej., equipos de tiro).

Estándar de Acreditación de la AZA

(11.2.7) Se debe desarrollar un protocolo escrito involucrando a la policía local u otros servicios de emergencia e incluir los tiempos de respuesta a las emergencias.

a las emergencias (Estándar de Acreditación de la AZA 11.2.7)

En el caso de un incendio o una emergencia climática, una zona de mantención secundaria debe estar disponible para los pingüinos. La zona debe contar con el espacio y soporte de vida adecuado, y debe estar disponible rápidamente en caso de una emergencia. Preparar un plan de contingencia antes de tiempo puede ser ventajoso en caso de que las instalaciones principales y secundarias estén dañadas. Se pueden hacer planes de contingencia con otras instalaciones zoológicas cercanas en caso de emergencia. También sería útil tener una lista de contactos telefónicos de otras instituciones acreditadas por la AZA. Debido a la historia natural especial de los pingüinos, los sistemas de soporte de vida deben estar conectados a un generador capaz de operar un sistema soporte vital crítico durante varios días en caso de emergencia.

La capacitación para el mantención de emergencia de pingüinos debe consistir en un procedimiento estandarizado donde las aves puedan ser llevadas a otras instalaciones. Para esto, se debe llegar a un acuerdo con alguna empresa de alquiler de camiones refrigerados y otras empresas encargadas de abastecer hielo o pescado. Los simulacros de emergencia se deben realizar al menos una vez al año para cada tipo básico de emergencia. De esta forma se asegurara que todo el personal esté al tanto de los procedimientos de emergencia y para identificar posibles áreas problemáticas que puedan requerir ajuste. Estos simulacros deben ser registrados y evaluados para asegurar que se siguen los procedimientos indicados, que la capacitación del personal sea eficaz, y que lo aprendido se utilice para corregir y/o mejorar los procedimientos de emergencia. Los registros de estos simulacros deben estar resguardados y deben realizarse mejoras en los procedimientos siempre y cuando se detecten fallas (Estándar de Acreditación de la AZA 11.2.5). Las instituciones acreditadas por AZA deben tener un sistema de comunicación al que se pueda acceder de forma rápida en caso de emergencia (Estándar de Acreditación de la AZA 11.2.6).

Debido a la naturaleza del animal, no hay necesidad de desarrollar un plan en caso de ataque animal o plan en caso de escape de pingüinos. En el caso de que los pingüinos escapen, el personal apropiado del zoológico deberá ser notificado para recuperar las aves. En caso de que un ave picotee a alguien del personal, la institución debe ser notificada y se debe seguir su protocolo de asistencia médica.

Estándar de Acreditación de la AZA

(11.2.5) Simulacros de emergencia deben llevarse a cabo al menos una vez al año para cada uno de los cuatro tipos básicos de emergencia (incendio, clima/ambiente adecuado para la región; lesiones al personal o un visitante; fuga de animales). Se requieren cuatro ejercicios distintos. Estos ejercicios deben ser registrados y evaluados para determinar que se están siguiendo los procedimientos, que la capacitación 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 mantenidos y mejoras deben documentarse en los procedimientos siempre que estas sean requeridas.

Estándar de Acreditación de laAZA

(11.2.6) La institución debe tener un sistema de comunicación al que se puede acceder de forma rápida en caso de emergencia.

Capítulo 3. Transporte

3.1 Preparativos

El transporte de los animales se debe realizar de manera que se cumplan todas las leyes, de esta forma se tendrá más seguridad, y el riesgo para los animales, empleados, y público en general se reducirá al mínimo (Estándar de Acreditación de la AZA 1.5.11). Todas las exhibiciones temporales, estacionales, y de animales que viajen, deben cumplir con los mismos estándares de acreditación que se cumplen para animales residentes en instituciones (Estándar de Acreditación de la AZA 1.5.10). El transporte seguro de animales requiere del uso de equipo apropiado que se encuentre en buen estado de funcionamiento. Los animales deben ser atrapados, colocados en jaulas, y transportados en vehículos con la menor cantidad de estrés posible.

Estándar de Acreditación de la AZA

(1.5.11) El transporte de animales debe realizarse de una manera segura, bien planificada y coordinada, y reducir al mínimo el riesgo para el o los animales, empleados y público en general. Todas las leyes locales, estatales y federales aplicables deben ser respetadas.

Contenedor/caja de transporte: Las normas de la Asociación Internacional de Transporte Aéreo (IATA, por sus siglas en inglés) requieren que el contenedor de transporte permita que los pingüinos transportados puedan reposar completamente erectos, sin tocar el techo y los lados del contenedor. Las normas de la IATA se pueden encontrar en el siguiente enlace www.iata.org. Los pingüinos pueden ser transportados en cajas para mascotas o en contenedores rígidos de plástico. Debe proporcionarse el sustrato adecuado (por ejemplo, arena para gatos, alfombra de goma, césped artificial), dependiendo de la especie, para todos los contenedores. Se recomienda que los contenedores estén divididos de manera que los animales tengan su propio compartimiento para reducir los riesgos de lesiones o sobre-calentamiento. Sin embargo, las parejas ya establecidas pueden permanecer juntas. Una caja de transporte Kennel número #300 puede contener hasta seis aves (dependiendo de la especie).

Estándar de Acreditación de la AZA

(1.5.10) Las exhibiciones temporales, estacionales y aquellas que trasladan animales (sin importar de los acuerdos de propiedad o contractuales) deben cumplir con los mismos estándares de acreditación que las instituciones que alojan a animales como residentes permanentes.

Los contenedores de transporte suelen ser de plástico duro u otro material seguro, no tóxico y a prueba de agua, blanco para reducir la absorción de calor, ya que los contenedores negros pueden ser demasiado calientes para las aves. Estos contenedores o cajas se pueden modificar para las especies más altas, añadiendo rejillas en la parte superior que también permitan una mayor circulación de aire. Las tapas deben ajustarse a las dimensiones del contenedor y pueden estar atornilladas a este en las cuatro esquinas. La Figura 1 ilustra estas características. Los contenedores de transporte también deben tener ranuras para montacargas, de esta forma se facilitará el traslado del contenedor de un lugar a otro, y permitirá subir o bajar el contenedor de un vehículo de manera más fácil (Figura 2).



Figura 1. Ejemplo de un contenedor de plástico duro blanco con una rejilla añadida alrededor de la parte superior para aumentar la altura y el flujo de aire. Fotografía cortesía de Lauren DuBois



Figura 2. Los contenedores deben tener ranuras integradas en ellos para que un montacargas lo pueda mover con facilidad. Fotografía cortesía de Lauren DuBois

Contenedores grandes: Los contenedores grandes se utilizan principalmente en vuelos chárter, debido al tamaño y peso que estos poseen. Las dimensiones de los contenedores más utilizados son 1,1 m x 1,2 m x 1,0 m (44 pulg. X 48 pulg. X 40 pulg.). Estos contenedores tienen capacidad para cuatro pingüinos medianos (papúa y de penacho anaranjado) o de cinco a seis en el caso de pingüinos pequeños (barbijo, Adelaida, de penacho amarillo, etc.). Para las aves que son agresivas, no más de cuatro pequeños pingüinos deben estar ubicados en un contenedor. Se pueden enviar de uno a tres pingüinos rey en estos contenedores grandes.

Contenedores pequeños: Los contenedores pequeños suelen ser de 1,1 m x 0,7 m x 0,7 m (42 pulg. X 29 pulg. X 28 pulg.) y se han utilizado en vuelos comerciales. Estos contenedores son apropiados para los pingüinos pequeños (Adelaida, barbijo, de penacho anaranjado, de penacho amarillo), de dos a tres pingüinos de tamaño medio (papúa) y uno a dos pingüinos rey.

Contenedores individuales: Las dimensiones de un contenedor individual estándar son de 0,7 m x 0,5 m x 0,5 m (27 pulg. X 21,5 pulg. X 20 pulg.). Todas las "ventanas" y las puertas del contenedor deben estar cubiertas con materiales transpirables y flexibles como forros de plástico o arpilleras. Algunas piezas pueden ser cortadas para adaptarse a las áreas expuestas, y se pueden unir con cables de plástico. Las puertas también deben ser aseguradas con cables. Pingüinos papúa, de Magallanes, de Humboldt, africanos, barbijos, y de penacho anaranjado han sido transportados en contenedores individuales.

Control climático: Las especies polares de pingüinos son susceptibles al sobrecalentamiento, razón por la cual se deben tomar consideraciones especiales cuando estas especies son transportadas en contenedores o cajas. Para asegurarse de que los contenedores (de cualquier tamaño) permanezcan a una temperatura adecuada para las aves, estos deben contener una capa de congelamiento BlueIce® grande de 0,2 m x 0,04 m x 0,2 m (7 pulg. X 1,63 pulg. X 6,75 pulg.), o simplemente una capa de hielo en el fondo del contenedor. Si utiliza el BlueIce®, la mejor manera de evitar el deslizamiento es cubrir el BlueIce® entre dos alfombrillas de goma industriales (Figura 3). Si se utiliza una capa de agua congelada, el contenedor se debe llenar con 7,6 cm (3 pulgadas) de agua, la que debe congelarse durante la noche. Para evitar el deslizamiento, coloque una alfombrilla de goma industrial en el hielo y añada una fina capa de agua al contenedor, y más tarde vuelva a congelar para que la alfombrilla de goma quede adherida al hielo (Figura 4).



Figura 3.



Figura 4.

La Figura 3 ilustra cómo un contenedor puede ser temperado al cubrir el fondo con BlueIce® congelado.

La Figura 4 ilustra cómo un contenedor puede ser temperado al cubrir el fondo con una capa de hielo de 7,6cm (3in.). Ambos métodos añaden una alfombra de goma industrial para que las aves no se deslicen al permanecer en pie.

Fotografías cortesía de Lauren DuBois

Plan de transporte: Se debe desarrollar un plan de transporte antes de llevar a cabo cualquier acción que involucre el transporte de los animales. El plan debe identificar las personas encargadas y su información de contacto, tanto para las instituciones que envíen el cargamento como para las instituciones destinatarias, los números de emergencia para las compañías de transporte, contactos aéreos, etc. La persona encargada debe ser responsable de informar regularmente el progreso de su institución y también notificar a la institución destinataria sobre el progreso y cualquier problema posible que pueda surgir, además de asegurar que los controles de los animales se han aplicado correctamente, en caso de que así haya sido. El modo de transporte seleccionado determinará el número de personal necesario, pero de todas formas debe haber al menos una persona con experiencia en pingüinos a bordo del transporte.

Las compañías de camiones, en general, cuentan con planes de contingencia para las averías de sus vehículos, problemas de refrigeración u otros problemas que puedan ocurrir, y estos deben ser detallados en el plan de transporte. Para un transporte terrestre de más de 4 horas, también se debe cerciorar si es que existen instituciones en la ruta que puedan recibir a los pingüinos en caso de emergencia. La persona encargada debe ponerse en contacto con estas instituciones antes del transporte para que sepan que van a estar en la zona y para asegurarse de que las instituciones serán capaces de ayudar si es necesario. Los protocolos de transporte y planes de contingencia deben estar bien definidos en el plan de transporte, y deben ser discutidos, antes del viaje, con todo el personal encargado del cuidado de los animales en el transporte.

Medios de transporte: Se deben tomar consideraciones para el control climático en todos los medios de transporte que trasladen especies polares de pingüinos que son susceptibles al sobrecalentamiento. Si la distancia de transporte no es demasiado grande (por ejemplo, no más de 10 horas de conducción), los pingüinos pueden ser transportados ya sea en un camión o en una camioneta (Figura 5). Si la temperatura ambiente está por encima de 4°C (39,2°F), se recomienda que se use un camión refrigerado. Si la temperatura ambiente es inferior a 4°C (39,2°F), los animales pueden ser transportados en un camión sin refrigeración o en una furgoneta de pasajeros. Se recomienda que el envío ocurra durante un clima más fresco, de 0-21°C (32-70°F), y/o durante las horas más frescas del día. Asegúrese de que el interior del camión, o camioneta, esté libre de bordes afilados y restos orgánicos, y que el interior esté limpio, ventilado, y que haya sido desinfectado varias veces, durante varios días, antes del transportar a los pingüinos.

Cuando las aves se transportan en camión, debe haber suficientes conductores para que lleguen a su destino en el menor lapso de tiempo posible. Los camiones más grandes necesitaras de varios miembros del personal. Póngase en contacto con el Departamento de Transporte en caso de cualquier duda y tenga en cuenta que al cruzar las fronteras estatales, los reglamentos pueden diferir. Sin embargo, si el transporte es de más de un día de duración, se recomienda que los conductores se

detengan a descansar durante la noche. Esto no sólo da a los conductores el descanso necesario, sino que también permite que los pingüinos tengan tiempo para recuperarse del movimiento continuo del transporte.

El transporte aéreo comercial también se puede utilizar para los pingüinos, pero es más adecuado para las especies *Spheniscus* (y otros no polares) porque son más tolerantes al calor. La comunicación adecuada con las aerolíneas es esencial, y es importante ponerse en contacto con ellas antes de enviar a los animales para entender su política sobre el transporte de animales vivos. El personal debe comunicar la necesidad de llevar las aves al avión en el momento oportuno para que el intervalo de tiempo, hacia y desde la oficina de transporte aéreo, pueda ser minimizado. De ser posible, los animales deberán ser transportados a través de los sistemas prioritarios de atención especial VIP o DASH de transporte de carga que muchas compañías aéreas tienen disponibles. Siempre se deben usar los vuelos más directos. El personal debe pedir a la aerolínea si las aves pueden ser cargadas en el avión a último momento posible, de modo que puedan ser la primera carga en bajar. Antes de cargar las aves en el avión, el personal de la aerolínea debe atar los contenedores de los pingüinos a unas láminas de metal las que serán deslizadas y fijadas en la parte inferior del avión para un viaje seguro. Las aerolíneas a menudo se adaptan a las necesidades especiales de los pingüinos, por lo que es importante que estas necesidades se discutan con antelación.



Figura 5. Pingüinos siendo transportados en cajas aseguradas en un camión refrigerado. Fotografía cortesía de Lauren DuBois



Figura 6.



Figura 7.

Figuras 6 y 7. La figura 6 ilustra cómo se asegura una caja en una lámina de metal que es embarcada en una aeronave. La figura 7 ilustra cómo la lámina de metal es asegurada a la aeronave. Fotografías cortesía de Lauren DuBois

3.2 Protocolos

El equipamiento debe contemplar la contención adecuada, soporte vital, comodidad, control de la temperatura, alimento/agua, y la seguridad de los animales.

Equipamiento: Es importante tener durante el transporte baterías, luz extra para iluminación ambiental, linternas, termómetros, herramientas para reparar barreras/cajas para animales, ataduras de cables adicionales, esteras extra, hielo extra, agua y cubetas. También son importantes, para posibles afecciones médicas, toallas, bolsas de plástico, botellas de aerosol, toallas de papel, vendas veterinarias (Vet wrap), spray coagulante, barras de nitrato de plata, solución de cloruro de sodio, povidona, ungüento antibiótico triple, gasa, y adhesivo instantáneo.

Condición física: Hay ciertas condiciones físicas experimentadas por los pingüinos que pueden influir en la elección del tiempo de embarque de las aves. Los pingüinos hembras que están “embarazadas” o en cualquier fase del ciclo de muda no deben ser enviados. El momento de la muda varía según la especie. Como existe un considerable estrés fisiológico asociado con la muda, el Grupo Asesor Taxón de Pingüinos de la AZA recomienda que las aves no deban ser transportadas al menos seis semanas antes de su muda prevista. Las aves se pueden enviar uno o dos meses después de completar la muda, siempre y cuando hayan mantenido el peso que tenían antes de la muda durante dos a cuatro semanas. También es mejor evitar enviar a los animales justo antes o durante la temporada de reproducción. El momento más seguro para mover a los pingüinos es durante los meses fríos del año, ya que los pingüinos pueden recalentarse fácilmente (Boersma, 1991).

Agua y alimento: En la naturaleza, los pingüinos comúnmente ayunan durante varias semanas y beben sólo cada pocos días. Como los pingüinos pasan regularmente a través de estos períodos de ayuno y hambruna, se recomienda que sean bien alimentados antes de ser transportados. Una vez que los pingüinos han ganado algo de peso para su viaje, ellos pueden estar en ayunas durante al menos ocho horas antes del transporte. Si el viaje dura más de 48 horas, se recomienda que las aves se alimenten durante el transporte. Es importante que las aves tengan acceso a agua fresca o hielo limpio en todo momento.

Elementos que sirvan de cama y sustrato: Es necesario proporcionar un sustrato adecuado para las especies polares de pingüinos. Rocas pequeñas (5-10 cm / 2.4 pulg. de diámetro) cubiertas de hielo proporcionan un buen punto de apoyo a la vez que permite el drenaje del hielo derretido y materiales fecales. Es importante asegurarse de que los drenajes estén limpios para evitar que se obstruyan. Para las especies no polares, el contenedor de transporte debe incorporar lechos con arena para gatos o alfombrillas de goma. Se puede colocar hielo azul debajo de la alfombra de goma para enfriar el contenedor.

Temperatura, luz, y sonido: Es necesario que se proporcione luz en todo momento en el área de transporte de animales. La fuente de luz puede ser la misma luz del transporte en el compartimiento refrigerado, o una bombilla de bajo consumo que se alimente con un convertidor de 12 voltios a 110 voltios. Si el personal complementario pasará la noche en tránsito, será necesario implementar un cable de extensión, de esta manera habrá iluminación durante toda la noche para las aves.

Para el transporte en camiones, se debe instalar un monitor de temperatura, que tenga lectura en la cabina del camión, en el área de los animales. Esto permite que el personal que viaja con los pingüinos pueda vigilar constantemente la temperatura. Un termómetro de apoyo también debe ser colocado en el área de los animales, asegurado lejos de las aves en caso de que haya un problema con el monitor de temperatura.

Pingüinos sub-antárticos y Adelaida: La temperatura recomendada para el transporte en camión o avión es de -5 - 11,1°C (22-52°F). Estos pingüinos deben viajar con hielo o hielo azul en sus contenedores. La temperatura del aire en tanto en el avión o en el camión no debe exceder de 12,8°C (55°F). Para duraciones cortas (por ejemplo, el transporte entre el exhibidor y el vehículo de transporte), una temperatura de 23,9°C (75°F) es aceptable. Si se encuentra pingüinos Adelaida en exhibidores con temperaturas bajo cero, los pingüinos deben ser aclimatados a temperaturas más altas antes de ser transportados.

Pingüino emperador: La temperatura recomendada para el transporte del pingüino emperador debe ser bajo cero, en el rango de -7,2 a -1,1°C (19-30°F). El pingüino emperador se sobrecalienta fácilmente y sólo debe ser expuesto a una temperatura máxima de 4,4°C (40°F) por tiempos cortos, cuando los animales sean llevados desde el exhibidor al vehículo de transporte.

Spheniscus: La temperatura debe mantenerse entre 4,4 a 15,6°C (40-60°F) para los viajes aéreos y terrestres que involucren pingüinos *Spheniscus*. Durante cortos períodos de tiempo, cuando los animales son llevados entre el exhibidor a los vehículos de transporte, la temperatura no debe superar los 23,9°C (75 ° F). Los pingüinos del género *Spheniscus* deben aclimatarse a temperaturas frías o tibias antes de su transporte si la institución receptora mantiene una temperatura distinta a la del lugar de envío.

Monitoreo de los animales: La zona en la parte posterior del camión refrigerado donde se mantienen a los animales debe estar separada de la puerta con una barrera. Esto asegurará que los animales no sean capaces de salir cuando se abra la puerta. También se debe instalar una cámara de vídeo en el área de los animales con un monitor en la cabina. De esta forma, los animales pueden ser observados durante el transporte. Si no se dispone de una cámara de vídeo o esta se rompe durante el transporte, el personal debe comprobar la condición de los animales cada dos a cuatro horas.

Liberación posterior al transporte: Es importante que las condiciones ambientales en cuarentena sean similares entre las instituciones de origen y destinatarias. También es importante, en lo posible, tener dos o más aves en cuarentena juntas, debido a las necesidades sociales de los animales. Si esto no es posible, se deben hacer esfuerzos para que las aves en cuarentena tengan contacto visual o auditivo con otros pingüinos. Para más información sobre la cuarentena, consulte el Capítulo 6, sección 6.3.

Transporte de huevos: Una alternativa al transporte de las aves adultas es el transportar huevos, de esta forma la incubación y crianza asistida de los animales se realizará en el lugar de destino. Una institución ha desarrollado técnicas para recolectar huevos en estado silvestre e incubarlos en instalaciones de crianza (Todd, 1987). También se han transportado, recientemente, huevos entre las instalaciones. Se puede utilizar una incubadora portátil que mantenga una temperatura constante; sin embargo, para vuelos intra-continetales más cortos, una hielera bien aislada con una botella de agua caliente o calentadores de manos/pies, además de una sonda de temperatura, puede mantener con éxito la temperatura de los huevos.

Es importante el momento en que se realice el transporte de los huevos. Los huevos deben ser transportados, ya sea durante el último tercio de su período de incubación o justo antes del comienzo de la incubación (C. Kuehler, comunicación personal). Para las especies que ponen dos huevos, es mejor transportar los huevos después de que se haya puesto el segundo, ya que la incubación de los huevos no comienza hasta que la postura esté completa que es cuando los huevos pueden soportar los cambios de temperatura. Los huevos son bastante tolerante a los períodos de abandono durante todo el período de incubación. La temperatura en la hielera o en la incubadora debe mantenerse a aproximadamente a 35,6°C (96°F). Cuando la temperatura desciende por debajo de la mencionada, se debe agregar agua adicional, desde un termo, a la botella de agua caliente. De ser necesario, la aerolínea, por lo general, puede suministrar agua caliente. Al llegar al destino, los huevos deben ser colocados en una incubadora, y deben seguirse los procedimientos y protocolos para la incubación. El transporte seguro requiere la asignación de un número suficiente de personal adecuadamente capacitado (por la institución o contratistas) que estén equipados y preparados para manejar contingencias y/o emergencias que puedan ocurrir en el curso del transporte. La planificación y coordinación para el transporte de animales requiere una buena comunicación y un buen plan.

Capítulo 4. Entorno social

4.1 Estructura y tamaño grupal

Se deben tener ciertas consideraciones para asegurar que la estructura y el tamaño de los grupos animales cumplan con el bienestar social, físico, y psicológico, y así facilitar el comportamiento apropiado entre las especies. Los pingüinos son aves muy sociales, que anidan en colonias. Hay buena evidencia de que la reproducción de los pingüinos, como en otras aves acuáticas coloniales, se facilita socialmente, y que la estimulación adecuada por sus congéneres es esencial para la reproducción exitosa en zoológicos y acuarios (Berger, 1981). Boersma (1991) sugirió que las poblaciones de pingüinos en colonias pequeñas en los zoológicos y acuarios pueden mostrar disminución de la productividad. Gailey-Phipps (1978) sugirió que un grupo social de pingüinos debe contar como mínimo con tres pares de una sola especie. El Grupo Asesor de Taxón de Pingüinos ha revisado esta recomendación, y como se indica en las Directrices del Plan de Colección Regional (RCP, por sus siglas en inglés) del período 2010-2013, ahora se recomienda que las instituciones mantengan un mínimo de 10 pingüinos en una misma exhibición. Esta recomendación destaca la importancia de la estructura social en una colonia de pingüinos y permite a las aves seleccionar a sus compañeros y establecer una jerarquía social.

Los pingüinos son considerados, generalmente, monógamos por temporada, excepto los pingüinos rey y emperador, que son monógamos por más de una temporada. Ha sido informado que la fidelidad de las parejas en una colonia de pingüinos Adelaida alojados en una institución zoológica es del 75% durante un período de 13 años, lo cual es superior al 51% reportado para los pingüinos Adelaida que se encuentran en estado silvestres (Ellis-Joseph, 1992; Ainley et al., 1983). En otro caso, un par de pingüinos de Magallanes en vida silvestre fueron fieles durante 16 años, hasta que uno de ellos murió (Boersma, 2008). La fidelidad de las parejas puede ser afectada por la transferencia de un individuo, separaciones causadas por enfermedades, o por la mortalidad en un zoológico o acuario.

En pingüinos rey y emperador, la formación de lazos entre los pares y la fertilidad de los huevos están a menudo correlacionados, de manera positiva, con la competencia por nuevos compañeros (A. Bowles, comunicación personal). Las parejas de pingüinos de Magallanes que se encuentran en periodo de reproducción son más propensos a separarse después de un fracaso reproductivo, comparado a situaciones en que las parejas reproductoras han empollado con éxito (D. Boersma, comunicación personal). Las instalaciones deben ser diseñadas para permitir construir o renovar los exhibidores de forma que permitan el alojamiento crías de pingüino hasta que alcancen al menos los dos años de edad.

Emparejamiento y grupos del mismo sexo: Se pueden mantener grupos de pingüinos de un mismo sexo para propósitos de manejo. Tener grupos del mismo sexo puede ser una herramienta de manejo eficaz para exhibidores de estas especies, sin que estas se reproduzcan. El emparejamiento del mismo sexo no parece plantear ningún problema para la salud y el manejo de los pingüinos. Este fenómeno se ha visto en pingüinos de Magallanes, papúa, pequeño azul, rey, de penacho amarillo y penacho anaranjado, y africanos. Las parejas de esta naturaleza han sido utilizadas con éxito para criar polluelos adoptivos. Los lazos entre individuos del mismo sexo también se han separado con éxito, y las aves han sido re-emparejadas exitosamente con individuos del sexo opuesto.

Proporción de sexos: Los curadores o quienes manejen a los pingüinos deben esforzarse para equilibrar la proporción de sexos en sus colonias de crianza. Sin embargo, una perfecta proporción de 1:1 no es necesaria para la armonía dentro del grupo. No todos los individuos buscan a un compañero, y muchas veces parecen contentos en compañía de sus congéneres. Los encargados de los pingüinos deben ser conscientes de la conducta de cada individuo y de sus interacciones sociales. Para tener situaciones ideales de reproducción, es mejor una buena proporción en los sexos y una estructura de edad variada los grupos sociales. Tener más aves de un sexo que de otro puede generar emparejamientos de un mismo sexo, mientras que tener aves que estén dentro del mismo rango de edad, especialmente entre los pingüinos viejos, puede llevar a una disminución del éxito reproductivo.

Grupos multi-generacionales: Se pueden observar interacciones individuales entre los grupos multi-generacionales, donde se debe tener sumo cuidado para asegurar que las aves emparentadas entre sí no se reproduzcan juntas. Los pingüinos son aves prolíficas, que en general son de larga vida. En la mayoría de las colonias donde hay reproducción o llegan nuevas aves más jóvenes, la estructura de

edad del grupo es adecuada para la sostenibilidad a largo plazo (es decir, los individuos geriátricos son reemplazados por las aves más jóvenes). Los encargados que se enfrentan a grupos estáticos deben considerar hacer cambios con el fin de equilibrar la estructura de edad para evitar pérdidas en el grupo asociada a envejecimiento.

Independencia del polluelo: La edad en que los pingüinos se independizan de sus padres, varía dependiendo de la especie (ver Tabla 7). Los pingüinos suelen alcanzar su peso máximo antes de tener su plumaje adulto o de independencia.

Tabla 7. Edad promedio y peso máximo en que los pingüinos empluman*

Especies	Edad de independencia	Peso Máximo Aproximado
Emperador	4-6 meses	Varía
Rey	4-8 meses	Varía
Adelaida	40-60 días	2,5-3 kg (5,5-6,6 lb).
Barbijo	55-60 días	3,1-4,2 kg (6,8-9,3 lb).
Papúa	70-75 días	6,5-7,5 kg (14,3-16,5 lb).
Pequeño Azul	50-55 días	0,8-0,9 kg (1,8-2 lb).
De Penacho Anaranjado	60-65 días	3,0-4,1 kg (6,6-9 lb).
De Penacho Amarillo	50-60 días	1,4-1,8 kg (3,1-4 lb).
Humboldt	70-90 días	3,0-3,6 kg (6,6-7,9 lb).
Africano	70-84 días	3,0-3,3 kg (6,6-7,3 lb).
De Magallanes	65-120 días	3,2-4,2 kg (7,1-9,3 lb).

*información derivada de los datos no publicados de una institución zoológica

4.2 Influencia de congéneres y otros

Los animales al cuidado de instituciones acreditadas por la AZA se encuentran a menudo viviendo con miembros de su misma especie, pero también pueden vivir con animales de otras especies.

Exhibidores mixtos de pingüinos: Muchas instalaciones albergan y crían varias especies de pingüinos en un sólo recinto, y en algunos casos se mezclan pingüinos con otras especies como zarcillos (*Larosterna inca*) o cormoranes de ojos azules (*Phalacrocorax atriceps*). Algunas medidas para exhibiciones de especies mixtas incluyen compatibilidad y agresión interespecífica, soporte de vida diferencial y requerimientos de temperatura, el uso y los requerimientos del hábitat diferencial, y la evitación de la hibridación. Se ha documentado hibridación entre varios géneros de pingüinos, en particular, *Spheniscus* spp. y *Eudyptes* spp. Se recomienda encarecidamente que las especies del género *Spheniscus* spp. se alojen en poblaciones separadas. Una instalación ha alojado pingüinos de penacho amarillo y de penacho anaranjado juntos, durante 25 años, sin hibridación. Los encargados de los exhibidores de especies mixtas deben seleccionar cuidadosamente las especies deseadas.

Aparte de algunos casos en donde la exhibición de multi-especies de pingüinos puede ser problemática, albergar varias especies juntas puede funcionar bien si se logra generar compatibilidad en los períodos reproductivos. En una institución zoológica se albergan juntos pingüinos rey y papúa juntos, y además utilizan la misma área de anidación. Los pingüinos papúa anidan primero, y cuando sus polluelos empluman o se independizan, los pingüinos rey comienzan a ocupar la colonia e inicia su periodo de reproducción. En exhibiciones de especies mixtas se necesita el espacio necesario para cada especie, de esta forma se podrán evitar cualquier clase de conflicto entre las aves. Se necesitan varias zonas de anidación y estaciones de alimentación, tomando en cuenta los comportamientos naturales de cada especie. Por ejemplo, las estaciones de alimentación para las aves voladoras que estén albergadas junto a los pingüinos pueden ubicarse fuera de la tierra y lejos de los pingüinos. Otra consideración a tomar en cuenta es el tamaño de las entradas a las madrigueras de anidación. Si la especie de pingüinos pequeño azul son albergados con una especie más grande de pingüinos que anidan en madrigueras, las aberturas de los nidos deben ser más pequeñas para evitar que las aves más grandes utilicen estos nidos.

Cada vez que una nueva especie se introduce en un exhibidor, es aconsejable separarla de las otras especies para acostumbrarla a su "territorio", durante al menos una semana antes de juntarla con las otras aves. Esto permite que las aves sepan cual es su área y reduce el deseo de anidar o alimentarse en otro

lugar una vez que se permite el acceso completo a todo el exhibidor. La mayoría de las especies de pingüinos son territoriales por naturaleza y el disponer de áreas establecidas reducirá la necesidad de defender agresivamente su "propia área".

Se necesitan cuidadores con buenas habilidades de observación para ver si hay señales de estrés, agresividad y rivalidad en exhibiciones de especies mixtas. Debe implementarse un plan que considere remover a los individuos problemáticos o realizar cambios en la exhibición, como el cambio de las estaciones de alimentación, agregar áreas de anidación, o la adición de barreras y divisiones entre los nidos si surgen problemas.

Especies mixtas: Especies pertinentes que no sean pingüinos pueden incluir especies de aves acuáticas y aves playeras que habitan cerca de los lugares donde se encuentran pingüinos en estado natural. La competencia por el alimento y las áreas de anidación puede ser un problema. Una de las especies tendrá que desplazar a la otra antes de acceder a los recursos deseados. Se debe estar alerta y responder adecuadamente a esto para ayudar a disminuir el estrés en la colonia. Algunas especies del mismo exhibidor pueden mostrar preferencias por diferentes zonas para la anidación. Por ejemplo, una especie puede preferir zonas de playa planas, mientras que otra prefiere zonas de acantilado más altas. Asegúrese de proporcionar diversas posibilidades de sitios de anidación para todas las especies en el exhibidor.

Grupos sociales de pingüinos utilizados para educación interactiva: El Grupo Asesor Taxón de Pingüinos reconoce que los pingüinos son valiosas adiciones a la educación, la divulgación y las experiencias de los visitantes. Para las instituciones que utilizan a sus aves únicamente para los fines de la educación donde los animales interactúan directamente con el público, diez pingüinos es el número recomendado para el tamaño mínimo de la colonia. Acostumbrar a los pingüinos para los programas educativos se puede lograr al acondicionar lentamente a las aves a que sean manipuladas de una manera no amenazante. La forma más eficaz parece ser el reforzamiento positivo de su comportamiento tranquilo. No todos los individuos tienen el comportamiento necesario para participar en programas de educación interactiva. Los encargados deben reconocer las señales de la intolerancia a la manipulación y estar preparados para permitir a estas aves a reincorporarse a su grupo social.

Impronta en pingüinos: Durante el proceso de crianza por humanos, los polluelos de pingüino pueden improntarse con sus cuidadores. En algunos casos, este vínculo se vuelve más fuerte especialmente si estas personas suelen estar en los programas educativos de interacción con pingüinos. Los seres humanos pueden proporcionar un cierto estímulo social, pero no deben ser la única fuente de actividad social para estos pingüinos. Todos los pingüinos requieren tiempo con sus congéneres para desarrollar comportamientos apropiados. En algunos pingüinos jóvenes se desarrolla agresión hacia los seres humanos. Algunos pingüinos africanos que estaban improntados con sus cuidadores han encontrado pareja y se han reproducido con éxito.

4.3 Introducciones y reintroducciones

El cuidado y la reproducción de los animales alojados en instituciones acreditadas por la AZA son procesos dinámicos. Los animales nacidos en instituciones o trasladados entre ellas necesitan ser presentados, y a veces reintroducidos (volver a integrarlos a un grupo al que ya pertenecían). 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.

En general, la introducción de nuevos estímulos, incluyendo nuevas aves, a un grupo social de pingüinos, es recibida con curiosidad e investigación. Al igual que con todas las introducciones de animales, el personal debe vigilar de cerca tanto el ave introducida, así como el grupo social, y buscar signos de estrés y agresividad. La introducción de una nueva ave o la introducción de un grupo de aves a un exhibidor han sido abordadas de varias maneras:

- **Introducción gradual:** El uso de esta técnica dependerá del diseño del exhibidor, así como el temperamento de las aves. En las introducciones graduales, las aves son introducidas a un exhibidor durante unas pocas horas a la vez, con una estrecha vigilancia durante un período de varios días. El tiempo que las aves pasan en el exhibidor se incrementa gradualmente hasta que estas parecen estar acostumbradas. Esta técnica es la más conservadora, y lo más probable que resulte en la integración exitosa de nuevas aves en un grupo social existente.

- **Introducción grupal:** La mayoría de los manejadores de pingüinos sienten que no es aconsejable introducir un sólo pájaro en una colonia. Las aves nuevas pueden ser aisladas con uno o más congéneres removidos del grupo social para un período de tiempo. A continuación, las aves pueden ser introducidas juntas en una exposición y supervisadas por el personal.
- **Introducción en áreas de presentación:** Las aves son puestas en un pequeño recinto dentro del exhibidor durante varias horas al día y poco a poco van acostumbrándose al espacio y a otros pingüinos. Por lo general, un procedimiento de introducción gradual, como se describe anteriormente, puede seguir al procedimiento recién mencionado.
- **Introducción por inmersión:** Las aves ingresan al exhibidor y son monitoreadas regularmente por el personal.

Polluelos de la especie *Spheniscus* criados por humanos pueden ser introducidos en la colonia cuando están cerca de emplumar o de la independencia (aproximadamente 80 días). De ser posible, lo mejor es introducir todas las especies de polluelos en grupos o en parejas. Se recomienda supervisar las interacciones de las aves recién introducidas durante la visita inicial a la colonia, para garantizar el traslado seguro de los polluelos al exhibidor y que la agresión de las aves mayores no sea un problema.

Los polluelos pueden ser desatendidos a los pocos días, siempre y cuando sean capaces de salir del agua sin problemas, y no están siendo acosados por otras aves. Los jóvenes tienden a congregarse juntos y lucharán para establecer una jerarquía entre ellos (Gailey-Phipps, 1978). Se debe alentar a los polluelos a unirse a las otras aves en la estación de alimentación, en lugar de proveerles de un tratamiento especial. Pueden pasar un par de semanas antes de que se alimenten regularmente con los demás. A algunas instituciones les resulta ventajoso utilizar un área fuera del sitio para introducir los polluelos a los miembros de la colonia. Una barrera o pantalla de Plexiglas® también se pueden utilizar para la primera introducción dentro de la exposición. La introducción a exhibiciones de los polluelos criados por humanos requiere una estrecha vigilancia y es probable que sea más exitoso si se sigue un procedimiento de introducción gradual.

Separación de los animales: En colonias grandes, la remoción de aves individuales no parece tener un efecto bien definido en la dinámica social, con excepción para los individuos cuyos compañeros han sido retirados. En estos casos, las aves pueden mostrar algunos signos de letargo o pueden visitar varias veces el lugar del nido durante la temporada de reproducción, como si estuvieran buscando el ave que ha sido removida. Por ejemplo, cuando se debe retirar a un ave del exhibidor por razones médicas, también se mueven a su pareja si es posible. Esto parece disminuir el estrés mientras están fuera del exhibidor, ayuda a mantener el vínculo de pareja, y facilita la reintroducción posterior. En las colonias más pequeñas, la remoción de un individuo dominante puede causar un cambio en la, y como el equilibrio en el grupo social está restablecido, esto puede conducir a un aumento a corto plazo en el comportamiento agresivo de las aves.

Capítulo 5. Nutrición

5.1 Requerimientos nutricionales

Se recomienda un programa de nutrición formal para satisfacer las necesidades nutricionales y de comportamiento de todos los pingüinos (Estándar de Acreditación de la AZA 2.6.2). Las dietas deben ser desarrolladas utilizando las recomendaciones de los nutricionistas, las pautas de alimentación del Grupo Asesor Científico de Nutrición (NAG): (<http://nagonline.net/guidelines-aza-institutions/feeding-guidelines/>), y de veterinarios, así como de los Grupos Asesores Taxón de la AZA, y de los programas de Plan de Supervivencia de Especies® (SSP). Los criterios de formulación de la dieta deben responder a las necesidades nutricionales de los animales y a la ecología de la alimentación, así como a los historiales individuales y naturales para asegurar que los patrones de alimentación específicos de las especies y sus comportamientos sean estimulados. Los pingüinos se alimentan casi exclusivamente de presas acuáticas, cardúmenes de peces principalmente oceánicos, crustáceos (a menudo especies Euphausiidae) y cefalópodos (calamares). Todas las especies consumen más de un tipo de alimento, aunque algunas especies de menor tamaño y de latitudes altas (por ejemplo, papúa y de barbijo) dependen casi exclusivamente de crustáceos Euphausiidae (Croxall y Lishman, 1987). Los pingüinos de penacho anaranjado y Adelaida dependen en gran medida del kril, pero el consumo de pescado se ha reportado en algunos lugares (Lishman, 1985). Los pingüinos que viven en latitudes más bajas, como los pingüinos pequeño azul y *Spheniscus* spp., tienden a depender más de los peces, en comparación a las especies de latitudes altas (Croxall y Lishman, 1987). Los peces capturados con especies mayoritariamente de cuerpos pequeños, que viajan en cardúmenes cerca de la superficie.

Aunque la información cualitativa sobre los hábitos de alimentación está disponible para la mayoría de especies de pingüinos, la información sobre las cantidades consumidas de alimentos específicos es extremadamente rara. Algunos datos de consumo de alimentos que están disponibles son para la especie pequeño azul, Humboldt, y los pingüinos africanos, tanto para la temporada de reproducción y no reproductiva (Rand, 1960; Hobday, 1992; Herling et al., 2005). Investigaciones ecológicas más reciente se han centrado en los efectos de la dieta sobre el éxito reproductivo (Fonseca et al., 2001; Putz et al., 2001; Clausen y Putz, 2002; Tremblay y Cherel, 2003); las estrategias de forrajeo y niveles tróficos de la alimentación (Raclot et al., 1998; Forero et al., 2002; Lenanton et al., 2003); y el efecto de los cambios ambientales sobre las poblaciones de pingüinos (Putz et al., 2001; Gauthier-Clerc et al., 2002; Chiaradia et al., 2003; Boersma, 2008).

Morfología y fisiología del sistema digestivo: El sistema digestivo de los pingüinos es relativamente simple; es anatómica y funcionalmente similar a otras aves carnívoras. El esófago es grande, expandible y muscular, lo que permite el consumo de grandes presas; sin embargo, el buche está totalmente ausente, similar a los búhos (Paster, 1992; Duke, 1997; Olsen et al., 2002). El estómago contiene dos cámaras distintas: el proventrículo y el ventrículo. El proventrículo tiene dos funciones principales: la secreción de jugos gástricos para la digestión química, y el almacenamiento de comida para alimentar a los polluelos. La capacidad de almacenar los alimentos durante largos períodos de tiempo se consigue a través de mecanismos que eleven el pH de los jugos gástricos del estómago y la regulación de la temperatura estomacal, lo cual interrumpe la actividad enzimática digestiva (Gauthier-Clerc et al., 2002; Olsen et al., 2002; Thouzeau et al., 2004).

El proventrículo desemboca en el ventrículo (molleja), el cual se caracteriza por ser una pared muscular masiva, a menudo con contenido de arenisca o piedras pequeñas (revisado por Beaune et al., 2009). Se cree que estas piedras ayudan en

Estándar de Acreditación de la AZA

(2.6.2) La institución debe tener un programa de nutrición por escrito que cumpla con las necesidades nutricionales y de comportamiento de todas las especies, individuos y colonias/grupos en la institución. Las dietas de los animales deben ser de una calidad y cantidad adecuada para las necesidades nutricionales y psicológicas de cada animal.

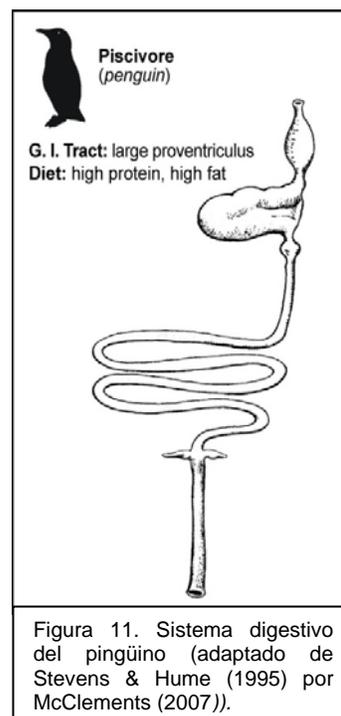


Figura 11. Sistema digestivo del pingüino (adaptado de Stevens & Hume (1995) por McClements (2007)).

la digestión y/o son utilizadas para regular la flotabilidad durante la búsqueda de alimento; sin embargo, la ausencia de piedras en las exhibiciones de pingüinos en zoológicos o acuarios no parecen afectar la digestibilidad (Splettstoesser y Todd, 1999). El intestino delgado es relativamente largo en comparación con otras aves, y se correlaciona positivamente con la masa corporal (Jackson, 1992). Aunque existen pocos datos sobre las características funcionales del ciego en los pingüinos, este está presente, pero es pequeño y vestigial (Clench y Mathias, 1995).

Requisitos nutricionales: Mientras que muchos artículos consumidos por varias especies de pingüinos que viven en libertad son conocidos, el contenido de nutrientes de estos artículos no han sido completamente caracterizado. El Consejo Nacional de Investigaciones (NRC) ha publicado los nutrientes necesarios estimados de aves domésticas y de gatos carnívoros domésticos (Consejo Nacional de Recursos, 1994; 2006). Usando las estimaciones de la NRC como directrices, además de datos sobre la composición nutricional de los alimentos que consumen los pingüinos criados en libertad y los alimentos disponibles en los parques zoológicos y acuarios, se han propuesto en la Tabla 8 los rangos ideales de nutrientes para las dietas de los pingüinos. Los rangos de nutrientes ideales son necesarios para el crecimiento, la reproducción y el mantenimiento de los animales.

Vitamina A: Las necesidades dietéticas de vitamina A para las especies de aves estudiadas están entre 1,100-5,600 UI/kg de la dieta en base seca (Consejo Nacional de Recursos, 1994). Basados en datos limitados, la vitamina A necesario para los gatos es entre 3,333-7,500 UI/kg de la dieta seca (Consejo Nacional de Recursos, 2006). Es posible que los pingüinos, ya que las aves se alimentan de peces, tengan una alta tolerancia a la vitamina A, ya que los niveles comparativamente altos ocurren en su dieta natural (Crissey et al., 1998). No ha sido establecido si esto infiere que los pingüinos consuman la vitamina A necesaria en sus dietas.

La mayoría de las dietas que contienen una variedad de especies de peces deben contener niveles adecuados de vitamina A sin suplemento. Los estudios de los pingüinos de penacho anaranjado criados en libertad mostraron que la vitamina A se pierde de las reservas corporales durante la muda y la reproducción (Ghebremeskel et al., 1991; 1992). En parques zoológicos y acuarios, los niveles séricos de vitamina A en los pingüinos de Humboldt y los niveles plasmáticos de vitamina A en pingüinos papúa y de penacho amarillo varían con la dieta y las condiciones fisiológicas, como la muda (Crissey et al., 1998; Monroe, 1993). Niveles dietéticos de 12,000-100,000 UI/kg fueron suministrados a pingüinos africanos y pingüinos de Humboldt en los EE.UU., sin signos de deficiencias de vitamina A o toxicidades. Los huevos producidos por estas aves contenían concentraciones de vitamina A de 4,0 a 7,5 mg/g de peso húmedo (McClements, 2007).

Vitamina E: La vitamina E se destruye con el tiempo en los alimentos marinos almacenados (Bernard y Allen, 1997). Se ha propuesto que los alimentos para los animales marinos deben ser complementadas con 100 UI de vitamina E por kg de dieta en base húmeda, o aproximadamente 400 UI/kg MS (Geraci, 1986). En los parques zoológicos y acuarios, los niveles séricos de vitamina E en los pingüinos de Humboldt y los niveles plasmáticos de vitamina E en pingüinos papúa y pingüinos de penacho amarillo varían con la dieta y las condiciones fisiológicas, de la misma manera como los niveles de vitamina A (Crissey et al., 1998; Monroe, 1993). La vitamina E se puede comprar en cápsulas, pasta, de forma inyectable, o como un complejo multivitamínico diseñado específicamente para las especies piscívoras, el cual puede estar oculto en el interior de pescados y dado individualmente a los pingüinos.

Aunque existen datos limitados sobre el efecto de las concentraciones dietéticas de vitamina E en la composición del huevo y la incubación, McClements (2007) mostró concentraciones entre 39 a 250 UI/kg de vitamina E natural y disponible en el mercado, dando como resultado concentraciones de yema de huevo entre 180-356 µg/g. Aunque estos datos no pueden utilizarse para determinar un requisito mínimo para el éxito reproductivo, si parece que estos niveles dietéticos resultaron en huevos que contienen niveles suficientes de vitamina E para el desarrollo embrionario. Estas estimaciones de suficiencia se basaron en los niveles observados en los huevos recogidos de pingüinos libres y de aves piscívoras (Surai et al, 2001a; Surai et al, 2001b).

Tiamina: Se han identificado niveles de tiaminasa en jureles, arenques, eperlanos, y almejas con actividad suficiente para destruir gran parte del contenido de tiamina durante el almacenamiento congelado (Bernard y Allen, 1997; Consejo Nacional de Recursos 1982). Se ha propuesto que los suplementos de tiamina deben añadirse a las dietas de animales marinos, proporcionando 25-30 mg/kg de dieta en una base de peso húmedo o aproximadamente 100-120 mg/kg MS (Geraci, 1986). La tiamina

se puede comprar en forma de tabletas, pasta, forma inyectable, o como un complejo multivitamínico diseñado específicamente para las especies piscívoras, la que puede introducirse en los pescados, y suministrarse individualmente a los pingüinos.

Vitamina D, calcio y fósforo: Las concentraciones de calcio en pescados y krill (0,9 a 6,4% de la MS) parecen ser adecuadas, incluso para los pingüinos en periodo de reproducción, y no deberían ser necesarios los suplementos de calcio (Bernard & Allen, 1997). Sin embargo, los calamares son relativamente bajos en calcio (0,1-0,2% de MS) y poseen un inverso al calcio: el fósforo. Algunas instituciones han informado de problemas (sin detalles dietéticos) en pingüinos alojados en zoológicos y acuarios, que fueron atribuidos con deficiencia de calcio durante la producción de huevos, y donde los suplementos de calcio fueron utilizados sin ningún efecto aparente (Ellis & Branch, 1994). Sin embargo, se deben considerar las concentraciones de calcio, fósforo y vitamina D en artículos alimenticios (usando análisis, si es necesario), y para la proporción calcio-fósforo, ya que el suministro desproporcionado de uno de estos nutrientes puede influir negativamente en el metabolismo de los otros. Se debe proporcionar una iluminación UV apropiada como una fuente de vitamina D, si las aves están alojadas en interiores.

Sodio: El sodio es un nutriente esencial para todos los animales. Se estimó, de manera general, que el requisito de sodio es una consideración especial para el desarrollo funcional de las glándulas nasales de las aves marinas con acceso sólo a agua dulce (Ellis & Branch, 1994). Algunas instituciones, tanto con agua dulce como salada, proporcionan dietas para pingüinos con sal con aproximadamente 250 mg de NaCl por ave por día, sin daño aparente (Ellis & Branch, 1994). Sin embargo, estudios recientes con pingüinos africanos *ex situ*, ubicado en un entorno de agua dulce y con una dieta de arenque, capelán, y calamar, determinó que para mantener el equilibrio de electrolitos no se deben utilizar suplementos de sal adicional (Mazzaro et al., 2004). Estos balances de electrolitos se han mantenido en los seis años transcurridos desde el final del período experimental (L. M. Mazzaro, Comunicación Personal). Los pingüinos papúa y de penacho amarillo se han mantenido en agua dulce sin suplementación de sodio durante once años, y los pingüinos rey durante ocho años sin reportar efectos negativos (E. Diebold, Comunicación Personal). Es de destacar que los peces e invertebrados que se han analizado, ya sea de origen marino o de agua dulce, contienen concentraciones de sodio (0,2 a 5,5% de la MS) que son superiores a la necesidad mínima de cualquier especie para la que se ha establecido un requisito (Bernard & Allen, 1997).

Ácidos grasos: Los lípidos en los peces contienen altas concentraciones ácidos grasos saturados e insaturados. Henderson & Tocher, (1987) revisaron las principales fracciones de ácidos grasos de un número de especies de peces y concluyeron que, generalmente, los peces de agua dulce contienen concentraciones considerablemente más altas de ácidos grasos omega-6 (ω -6) que los peces capturados en agua salada. Generalmente los peces de agua dulce contienen concentraciones más altas de ácido linoleico (C18: 2 ω -6) y ácido araquidónico (C20: 4 ω -6), en comparación con todos los demás peces marinos que resulta en una reducción de 4-14 veces en las proporciones de ácidos grasos ω -6 y ω -3 (Henderson & Tocher, 1987; Ackman, 1989). Los salmónidos, como la trucha arco iris, son la excepción a esta generalización, ya que contienen altas concentraciones de ambos ácidos grasos (ω -6 y ω -3). En contraste, todas las especies de pescado contienen altas concentraciones de ácidos grasos ω -3, incluyendo el ácido docosahexaenoico (DHA; C22:6 ω -3) y ácido eicosapentaenoico (EPA) (C20:5 ω -3). Krill y calamares son también muy buenas fuentes de ácidos grasos altamente insaturados, siendo los calamares quienes contienen niveles muy altos de DHA (Passi et al., 2002; Ackman y Kean-Howie, 1994).

Basándose en los valores analíticos de otros nutrientes en los peces e invertebrados marinos, parece poco probable que aparezcan otras deficiencias, a menos que se hayan tomado decisiones poco sabias respecto a los hábitos alimenticios o que el almacenamiento y la manipulación de los alimentos haya estado por debajo de los estándares (Crissey, 1998). Si se ofrece una variedad de pescado de alta calidad, y si se almacenan y se descongeló correctamente, es poco probable que los suplementos se necesiten (excepto los de la vitamina E y tiamina). Los ajustes en las cantidades de suplementos provistos deben hacerse en proporción a la cantidad de alimento que se ofrece.

Polluelos: No se han definido los nutrientes necesarios para los polluelos en crecimiento. Las dietas que cumplan con el rango ideal de nutrientes deberían ser adecuadas. Se recomiendan los rangos más altos en los valores de calcio y vitamina D durante los períodos de rápido crecimiento. Se han reportado

enfermedades óseas metabólicas en pingüinos de Humboldt jóvenes (Adkesson y Langan, 2007). Los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga son conocidos por impartir un papel muy importante en las aves, y son especialmente evidentes en las altas concentraciones de ácido araquidónico y el ácido docosahexaenoico en los corazones y cerebros de desarrollo de los polluelos de muchas especies (Noble y Cocchi, 1990; Speake et al., 1998).

Tabla 8. Rangos ideales de nutrientes para las dietas de pingüinos adultos^a basados en las necesidades de las aves de corral (NRC, 1994); gatos (NRC, 2006); y las inferencias de composición de alimentos silvestres (Bernard & Allen, 1997; McClements, 2007) (sobre una base de materia seca)

Nutriente	Concentración
Energía bruta, kcal/g	4,5–6,5
Proteínas, %	45–75
Grasas, %	10–40
Vitamina A, UI/g	1,1–7,5
Vitamina D, UI/g	0,2–0,5
Vitamina E, UI/g	400 ^b
Tiamina, mg/kg	100 ^c
Calcio, %	0,78–2,5
Fósforo, %	0,26–0,76
Magnesio, %	0,04–0,07
Potasio, %	0,33–0,5
Sodio, %	0,14–0,17 ^d
Hierro, mg/kg	60–80
Cobre, mg/kg	4–9
Manganeso, mg/kg	5–67
Zinc, mg/kg	35–75
Selenio, mg/kg	0,1–0,4

^a Otros nutrientes, como ácidos grasos esenciales, aminoácidos esenciales, vitamina K, y las otras vitaminas del complejo B son probablemente necesarias. Sin embargo, no hay evidencia de que las concentraciones inadecuadas son proporcionadas por los peces e invertebrados marinos. No se ha establecido si la vitamina C puede ser sintetizada por los tejidos de los pingüinos. Peces recién capturados contienen concentraciones significativas de esta vitamina, y cierto grado de destrucción se produce durante el almacenamiento. Sin embargo, no se han descrito signos de deficiencia de vitamina C en los pingüinos.

^b Aunque esta concentración de vitamina E puede superar el requisito mínimo, alrededor de 400 UI/kg de MS proporcionados por el suplemento de 100 UI de vitamina E/kg de pescado fresco, se recomienda compensar las pérdidas durante la peroxidación de los ácidos grasos insaturados.

^c Esta concentración de tiamina excede, sin duda, el requisito mínimo, pero alrededor de 100-120mg/kg de MS son proporcionados por el suplemento de 25-30 mg de tiamina/kg de pescado fresco para compensar la destrucción por tiamina.

^d Estudios recientes con Pingüinos africanos alimentados con una dieta de arenque, capelán, y el calamar, indican que la suplementación de sal no es necesaria para mantener el equilibrio de electrolitos (Mazzaro et al., 2004).

Requerimientos energéticos: En un ciclo anual, el comportamiento de los pingüinos consiste en períodos de inactividad, como la muda y la incubación de los huevos, y en períodos de mayor actividad, como la construcción de nidos y la crianza de los polluelos. Algunas instituciones han observado comportamientos natatorios migratorios cuando los pájaros piensan que están "en el mar". Los requerimientos calóricos de las aves varían según los niveles de actividad que fluctúan. La mayoría de los pingüinos en los zoológicos y acuarios tienen la oportunidad de comer hasta el punto de saciedad. Cuando las condiciones ambientales adecuadas están en su lugar, el consumo de alimentos de un pingüino oscilará con los ciclos normales de actividad. Aun así, las necesidades de nutrientes y energía se deben seguir cumpliendo.

Reproducción: El apetito de los pingüinos a menudo aumenta en los periodos de reproducción y la puesta de huevos, lo que puede presentar preferencias distintivas en sus hábitos alimenticios. Debido a esto, algunas hembras pueden incrementar su peso hasta en un 20-25%. Se recomienda que una variedad de pescado entero sea otorgado a los pingüinos que estén anidando, en cantidades suficientes para abastecer las necesidades de energía y proteínas. No parece necesario proporcionar grasa suplementaria en la dieta. Se ha descubierto que los pingüinos Adelaida se alimentan exclusivamente de kril cuando anidan (Nagy y Obst, 1992).

Crianza de los polluelos: Los requerimientos de energía son considerables para el crecimiento de los polluelos. Se estima que los polluelos del pingüino rey (*Aptenodytes patagonicus*), por la densidad de la masa y la energía de los contenidos del estómago, consuman un promedio de 3,646 kJ (871 kcal) de energía bruta (EB) diariamente, durante un período de crecimiento de 3 meses (y Chereh Ridoux, 1992).

El pescado que consuma debe contener 22-26 kJ (5.26 a 6.21 kcal) GE/g, DMB. Algunos pingüinos emperador criados en libertad alimentan a su único polluelo con el equivalente de alrededor del 7,5% de la masa corporal de un ejemplar adulto de esta especie, en un periodo de 24 horas (Robertson et al., 1993). El ajuste dietético más importante para los padres, que están criando polluelos en zoológicos y acuarios, es ofrecer los peces suficientes para que se puedan alimentar adecuadamente tanto ellos como sus crías. Durante la crianza de los polluelos, los padres deben ser alimentados *ad libitum* y frecuentemente.

Muda de plumas: Hay alteraciones notables en la ingesta de energía que están asociados con la muda (Ghebremeskel et al., 1992). Las señales que inducen el proceso de muda incluyen cambios en la temperatura ambiente, la duración del día, la disponibilidad de los alimentos (posiblemente incluyendo el contenido de nutrientes de los alimentos), y los cambios hormonales asociados (Ghebremeskel et al., 1992). Parece que si se alimentan de una adecuada dieta *ad libitum*, y el medio ambiente imita con precisión de luz estacional y los cambios de temperatura, la mayoría de los pingüinos en los zoológicos y acuarios exhibirá un ciclo anual normal de la ingesta de alimentos, y se reproducirán y mudarán con normalidad (Wilson, 1985; Monroe, 1993). El apetito por lo general aumenta durante el período pre-muda y disminuye durante esta. En un estudio *ex situ* realizado a pingüinos de penacho amarillo, todas las aves ganaron aproximadamente 23-38% de la masa corporal justo antes de la muda (Monroe, 1993). Entre las especies de pingüinos que se han estudiado, la mayoría ayunan durante la incubación y la muda. En la naturaleza, la pérdida de la masa corporal durante la muda es hasta un 40% en los pingüinos de penacho anaranjado y del 47% en los pingüinos rey (Ghebremeskel et al., 1991; Cherel et al., 1994). Durante la muda en los parques zoológicos y acuarios, las pérdidas pueden estar cerca del 50% de la masa corporal. Después del período de muda, los pingüinos consumen grandes cantidades de alimentos y depositan una cantidad considerable de grasa corporal y proteínas (Ghebremeskel et al., 1991).

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 del animal (Estándar de Acreditación de la AZA 2.6.2). El alimento debe ser comprado a fuentes fiables, sostenibles y bien gestionadas. El análisis nutricional de los alimentos debe ser testeado y registrado con regularidad.

La composición de nutrientes en peces e invertebrados marinos que son alimentados a los animales piscívoros en zoológicos y acuarios ha sido discutida por Bernard y Allen (1997) en la Hoja de Datos de Nutrición del Grupo Asesor de la AZA 005. Más recientemente, McClements (2007) analizó los peces que sirven como alimentos para pingüinos de Humboldt y pingüinos africanos en diez parques zoológicos de los Estados Unidos. Estos datos abarcan la mayoría de las especies de peces utilizados para todas las especies de pingüinos que se mantienen en zoológicos o acuarios (véase el Apéndice F). Cabe señalar que los valores de nutrientes en peces dependerán de la especie, edad, sexo, estado fisiológico, la estación, y la configuración regional de la cosecha.

La cantidad de alimentos suministrados a los pingüinos en zoológicos y acuarios para consumir por día puede estimarse en función de su masa corporal. El consumo diario de alimentos de un pingüino adulto es de aproximadamente 2-3% de la masa corporal para las especies más grandes, como los pingüinos rey y emperador, y 10-14% para las especies más pequeñas, como los pingüinos de Humboldt y de penacho amarillo (Ellis & Branch, 1994). Sin embargo, las cantidades consumidas específicas dependen del nivel de actividad y estado fisiológico de cada individuo. En un estudio, los pingüinos rey en ambientes libres consumen (base húmeda) un promedio de 1,84 kg (4,06 libras) de alimento al día (Cherel y Ridoux, 1992). En otro estudio, el consumo diario estimado (base húmeda) de los pingüinos rey criados en libertad era un promedio de 2,32 kg (5,1 libras). La masa corporal promedio de los pingüinos rey fue de 11,8 kg (26 lb.), resultando en un consumo diario calculado equivalente al 20% de su masa corporal (Putz y Bost, 1994).

Cuando se formulan las dietas para pingüinos *ex situ*, se requiere flexibilidad para tener en cuenta las variaciones en las preferencias alimenticias, la masa corporal, la actividad, la condición física, el medio ambiente y la conducta, así como la disponibilidad de alimentos y el contenido de nutrientes. Se deben incluir suplementos de vitaminas y minerales en la dieta, los que deben tener indicaciones apropiadas en el etiquetado y/o recomendaciones de un nutricionista o un veterinario cualificado. Idealmente, los artículos elegidos (por ejemplo, pescados altos y bajos en grasa) y los suplementos

alimenticios deberían complementarse entre sí, de manera que satisfagan las necesidades de nutrientes y energía. Cabe señalar que al examinar los datos de nutrientes en pescados e invertebrados marinos, las concentraciones de nutrientes pueden variar entre las especies, entre lotes individuales dentro de una especie, entre peces individuales en un lote, así como en un período de almacenamiento. Por lo tanto, los valores publicados pueden o no reflejar los nutrientes con los que realmente se alimenta a los pingüinos en un momento específico. Se deben tomar muestras y análisis rutinarios a los peces de acuerdo a los estándares de la industria a través de laboratorios comerciales para determinar las concentraciones de nutrientes a niveles macro y micro.

Ejemplos de dietas: Algunos ejemplos de dietas para instituciones que albergan pingüinos se pueden encontrar en el Apéndice G. La composición de nutrientes en estas dietas está presentada en el Apéndice H. Consulte la sección 7.5 de Crianza Asistida o el Manual de Crianza de Pingüinos (Henry & Sirpenski, 2005) para obtener información específica con respecto a la dieta de cualquier especie.

Provisión de alimentos: El método recomendado para alimentar a los pingüinos es alimentarlos a mano, sobre todo cuando se ofrece el pescado que ha sido inyectado con suplementos de nutrientes o en los que se han colocado tabletas o cápsulas de suplementos. Esto asegura que cada ave recibirá los nutrientes previstos y permite que los cuidadores monitoreen la alimentación y el consumo de energía. Sin embargo, las aves acostumbradas a ser alimentadas a mano pueden desarrollar malos hábitos de natación, y pueden pasar la mayor parte de su tiempo de pie alrededor de la superficie de las exposiciones. Para fomentar la natación, las instituciones deberían optar por alimentarlos en la piscina. Los apetitos de los individuos deben ser estrechamente monitorizados durante la alimentación. Los pingüinos adultos son alimentados para satisfacer su apetito, comúnmente, dos veces al día, aunque el la frecuencia de alimentación puede aumentar durante los periodos de pre-muda y reproducción.

Algunas veces se pueden utilizar métodos de auto-alimentación para los pingüinos, pero los encargados deben asegurarse de que los alimentos se mantengan frescos, limpios, y sean consumidos dentro de poco tiempo después de ser descongelados. En exposiciones con temperaturas por debajo de 4 °C (39,2 °F), los peces pueden ser ofrecidos en bandejas de alimentación durante varias horas, siempre y cuando las aves no defequen ni caminen en las bandejas. Sin embargo, los pescados no se deben dejar en agua estancada debido a la posibilidad de pérdida de nutrientes. Los pescados con suplementos no deben ser alimentados en bandejas debido a la posibilidad de sub o sobre-dosificación, dependiendo si los pingüinos consumen o no varios pescados que contengan suplementos. Si los pingüinos se alimentan al aire libre en climas calientes, húmedos, o soleados, es importante alimentar sólo con la cantidad que será consumida inmediatamente o que aun este congelada para evitar la proliferación de microbios, la pérdida de nutrientes, y el contacto por plagas que transmiten enfermedades.

El tamaño de los alimentos ofrecidos a los pingüinos debe ser apropiado para una fácil manipulación y deglución. Las especificaciones de compra para pescados y calamares deben incluir designaciones de tamaño para que puedan ser completamente ingeridos. Los alimentos enteros son aceptados más fácilmente, pero si tienen que ser cortados porque son demasiado grandes, todas las partes deben ser dadas de comer para asegurar que se consume todo el suministro de nutrientes contenidos en el alimento entero. Las longitudes de los pescados que consumen los pingüinos emperador adultos criados en libertad oscilan entre 6-12 cm (2/4 a 4/7 pulg.), y las longitudes de los calamares consumidos bordean entre 1,9 a 28 cm (0,7-11 pulg.). El calamar más grande consumido pesó 460g (1 lb) (Robertson et al., 1993). Pingüinos rey en ambientes libres consumen presas estimadas entre 7-9 cm (2,8 a 3,5 pulg.) de largo, sustancialmente más pequeños que los pescados que sirven como alimento en zoológicos y acuarios (Chérel y Ridoux, 1992). El tamaño del cuerpo y las dimensiones de los pingüinos machos pueden resultar en el consumo de presas algo más grande que las consumidas por las hembras. Esta diferencia relacionada con el sexo se ha documentado en los pingüinos papúa, pero no se han detectado esas diferencias en pingüinos de penacho anaranjado, barbijo, y Adelaida (Williams et al., 1992).

Variabilidad alimentaria: Entre las especies de pingüinos que se han estudiado en más de un sitio o durante más de una temporada, hay sugerencias de variaciones dentro de la dieta de especies (Croxall y Lishman, 1987; Cullen et al, 1992). Gran parte de la variación puede estar relacionada con las diferencias en la disponibilidad de presas, pero no todos los patrones de alimentación son claros (Croxall y Lishman, 1987; Cullen et al, 1992; Adams & Klages, 1987; Croxall et al., 1988; Clausen y Putz, 2002). Tanto diferencias estacionales y diferencias basadas en las cantidades de presas específicas en un sitio

se han reportado para la mayoría de las especies, incluyendo los pingüinos pequeño azul, africano, rey, y otros (Adams y Klages, 1987; Rand, 1960; Montague, 1982; Moore & Wakelin, 1997; Coria et al, 2000;. Ainley et al., 2003; Lynnes et al, 2004). Los pingüinos africanos parecen exhibir variaciones estacionales en la selección de alimentos que aparecen sin relación a las presas suministradas. Sin embargo, el suministro de presas parece ser el mayor contribuyente a las variaciones estacionales y con frecuencia se asocia con un menor éxito reproductivo de las especies de vida libre (Clausen y Putz, 2002;. Rombola et al., 2003; Lynnes et al, 2004).

Los suministros de presas pueden cambiar con los principales eventos oceanográficos, tales como la corriente de El Niño (Radl y Culik, 1999; Bakun y Ancha, 2003; Hays, 1984; 1986). El aumento del riesgo de que algunas presas desaparezcan puede ser consecuencia de cambios climáticos, principales brotes de enfermedades en las presas, y la creciente competencia de las pesquerías humanas sobre las especies presas (Tonn, 1990; Walther et al., 2002;. Perry et al, 2005; Chiaradia et al ., 2001; Chiaradia et al, 2003). El impacto de la pesca sobre las especies presa no debe simplemente ser considerado un tema de los animales de vida libre, sobre todo teniendo en cuenta que las presas disponibles para los zoológicos y acuarios son un resultado directo de la pesca comercial. Existen datos considerables sobre los efectos directos e indirectos de la pesca sobre las especies de aves de vida libre, incluyendo pingüinos (Furness y Tasker, 2000; Tasker et al., 2000; Furness, 2003; Crawford y Shelton, 1978; Shelton et al, 1984; Croll y Tershy, 1998). Por lo tanto, se recomienda que todas las instituciones entiendan dónde y cómo sus presas se están recolectando y si estas prácticas son ecológicamente sostenibles. Los datos relacionados con muchas de las especies comúnmente ofrecidas se pueden encontrar en una serie de sitios web sin fines de lucro y gubernamentales, incluyendo la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) FishWatch® y Seafood Watch®. No todos los peces que se ofrecen comúnmente a los pingüinos se muestran en estos dos sitios web, pero otros países tienen sitios web similares donde enlistan muchas de estas otras especies y su estado ecológico.

En zoológicos y acuarios, es generalmente aceptado que los pingüinos tengan preferencias alimentarias. Los tipos y especies de presas disponibles para la alimentación son limitados y pueden ser muy diferentes de la variedad con la que los pingüinos evolucionaron. Incluso los datos pingüinos en ambientes libres sugieren que los alimentos más consumidos pueden no ser los más preferidos, pero pueden ser los alimentos que están más disponibles (Hays, 1986; Hobday, 1992; Boersma, 2008). Las diferencias en la elección de alimentos también pueden estar influidas por las circunstancias fisiológicas, como la etapa del ciclo reproductivo (Boersma, 2008).

La selección de un pingüino por alimentos particulares puede ser una expresión de preferencia de alimentos, pero ya que los pingüinos en zoológicos y acuarios carecen de una asociación histórica y de largo plazo con los artículos alimenticios que se proporcionan, estos no parecen tomar decisiones sobre que alimento es más nutritivo para ellos. El rechazo del alimento, por otro lado, puede ser una indicación de deterioro, y si se les niega el pescado, su calidad debe ser comprobada, además de realizar inspecciones de la calidad en los alimentos. Para evitar la dependencia de un alimento en particular, lo más prudente es ofrecer una variedad de especies. Si un pingüino se "obsesiona" con un alimento específico, y si ese artículo no está disponible, puede ser difícil de convencer a que acepte una nueva alternativa. Además, ofrecer una variedad diversa de alimentos ayudará a asegurar que la dieta proporcione un perfil nutricional complementario y completo.

La preparación de alimentos se debe realizar de acuerdo a todas las leyes y/o regulaciones relevantes tanto federales, estatales, o locales (Estándar de Acreditación de la AZA 2.6.1). La carne procesada debe ser procesada siguiendo todas las normas de Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA). Se debe establecer el adecuado análisis de riesgos y puntos críticos de control (HACCP) sobre los protocolos de seguridad alimentaria de los ingredientes de la dieta, la preparación de la dieta, y la administración de la dieta para los taxones o especies especificadas. El personal que prepare la dieta debe mantenerse al día en la retirada de alimentos, actualizaciones y reglamentos por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). Se deben retirar los alimentos en un plazo máximo de 24 horas de haber sido ofrecido a menos que las regulaciones estatales o federales especifiquen lo contrario y se disponga de un acuerdo con las directrices del USDA. Consulte a Crissey (1998) para la evaluación adecuada, manejo y almacenamiento del pescado.

Estándar de Acreditación de la AZA

(2.6.1) La preparación de los alimentos para los animales y su almacenamiento deben cumplir con todas las leyes y/o reglamentos que correspondan.

Estándar de Acreditación de la AZA

(2.6.3) La institución debe asignar al menos a una persona para supervisar el material de forrajeo adecuada para los animales.

No se les proporcionan plantas normales a los pingüinos. Sin embargo, cualquiera de las especies de plantas utilizadas en la exposición o para el enriquecimiento debe ser identificada por parte de veterinarios y horticultores para resguardar la seguridad de las aves. Si se utilizan plantas como alimento dentro de la dieta del animal o para el enriquecimiento, todas las plantas deben ser identificadas y evaluadas para asegurar el bienestar de los animales. La responsabilidad de aprobar el uso de plantas y la supervisión de dicho programa se debe asignar al menos a una persona calificada (Estándar de Acreditación de la AZA 2.6.3). El programa debe identificar si las plantas han sido tratadas con productos químicos o cerca de fuentes puntuales de contaminación, y si las plantas son seguras para los pingüinos. Si los animales tienen acceso a las plantas en y alrededor de sus exposiciones, debería haber un miembro del personal responsable de asegurar que no haya plantas tóxicas en el lugar.

5.3 Evaluaciones nutricionales

Es importante chequear regularmente el peso de las aves para monitorear la salud de estas. El pesaje de los individuos debe llevarse a cabo de manera oportunista. Esto se puede hacer de forma rutinaria si el diseño de las exposiciones y el comportamiento de las aves lo permiten. Las aves siempre se deben sopesar cuando se manejan por otras razones. Los registros de peso individuales deben registrarse y ser utilizados para comparar el peso de las aves cuando estas se enfermen. El uso de condicionamiento operante para entrenar a las aves a pararse en una báscula puede ayudar en la gestión diaria de las aves. En la mayoría de los casos, no hay necesidad de limitar la ingesta de alimentos por debajo de los niveles *ad libitum* a menos que el pingüino esté extremadamente obeso.

Exceso de vitaminas: Las vitaminas liposolubles A, D, E y K se acumulan en el cuerpo cuando exceden la cantidad necesaria, y cantidades excesivas de estas vitaminas durante períodos prolongados producen signos de toxicidad (Machlin, 1984). Sin embargo, cabe señalar que hay diferencias estacionales en la disponibilidad de estas vitaminas para algunas especies animales en su hábitat natural, y la acumulación de reservas del cuerpo durante períodos naturales de abundancia, relativamente cortos, puede ser crítico para la salud durante los períodos de escasez.

Vitamina A: La toxicidad crónica de vitamina A típicamente resulta de la ingesta a largo plazo, que son 100-1.000 veces las necesidades dietéticas, aunque los signos tóxicos se han registrado en los niveles dietéticos tan bajas como 10 veces el requerimiento de los animales domésticos (Consejo Nacional de Recursos, 1987). Se han observado niveles de suero elevados de vitamina A en pingüinos de Humboldt alimentados con dietas que contienen 59,800 UI de vitamina A/kg (DMB) durante 12 meses, pero no se observaron signos de toxicidad (Crissey et al., 1998).

Vitamina E: Los niveles máximos tolerables de la dieta de vitamina E son bastante altos, pero la interferencia con la coagulación de la sangre se ha reportado en los pelícanos con suplementos de vitamina E añadiendo 1.000-2.000 UI/kg de MS de la dieta (Nichols et al., 1989). Se han observado niveles de suero elevados de vitamina E en pingüinos de Humboldt alimentados con dietas que contienen 58,6 UI de vitamina E/kg (DMB) durante 12 meses, pero no había signos de toxicidad (Crissey et al., 1998).

Capítulo 6. Cuidado veterinario

6.1 Servicios veterinarios

Los servicios veterinarios son un componente vital para excelentes prácticas de cuidado animal. Se recomienda un veterinario contratado a tiempo completo. En caso de que lo anterior no sea posible, un veterinario asesor a tiempo parcial debe estar bajo contrato para hacer, por lo menos dos veces al mes, las inspecciones de la colección animal y responder a emergencias (Estándar de Acreditación de la AZA 2.1.1). En algunos casos, debido al tamaño o a la naturaleza de una institución, se pueden hacer excepciones al requisito de inspeccionar dos veces al mes, pero la cobertura veterinaria debe estar disponible en todo momento para que las necesidades médicas pueden ser respondidos en el momento oportuno (Estándar de Acreditación de la AZA 2.1.2). Los Estándares de Acreditación de la AZA recomiendan que las instituciones acreditadas por la AZA adopten las directrices para los programas de Medicina Veterinaria desarrollados por la Asociación Americana de Veterinarios de Zoológicos (AAZV): <http://www.aazv.org/displaycommon.cfm?an=1&subarticlenbr=839>.

Los veterinarios asesores actuales del Grupo Asesor de Taxón de Pingüinos se pueden encontrar en: <https://ams.aza.org/eweb/DynamicPage.aspx?Site=AZA&WebKey=8f652949-31be-4387-876f-f49a2d7263b2>. La información básica sobre la crianza de los pingüinos, comportamiento y medicina está disponible en la actual literatura científica, incluyendo *Zoo and Wildlife Medicine 3rd edition* (Fowler, 1993), y las ediciones 5th (Fowler y Miller, 1999). Referencias adicionales sobre veterinarios se pueden encontrar en la sección de referencia de este documento. Actualmente, no existen programas disponibles de formación específica de medicina veterinaria para pingüinos, aunque varias instituciones que albergan pingüinos pueden ofrecer pasantías de medicina veterinaria general que incluyen entrenamiento en el trabajo con estas especies.

Las instituciones acreditadas por la AZA deben tener un proceso claro para identificar y abordar las cuestiones de bienestar animal de pingüinos dentro de la institución (Estándar de Acreditación de la AZA 1.5.8) y deben tener un Comité de Protección Animal Institucional establecido. Este proceso debería identificar los protocolos necesarios que el personal de cuidado de animales debe seguir para comunicar cuestiones sobre el bienestar animal o dudas a sus supervisores, su Comité de Bienestar Animal Institucional o de ser necesario, el Comité de Bienestar Animal de la AZA. Los protocolos deben instaurados para documentar la capacitación del personal sobre temas de bienestar animal, la identificación de cualquier problema relacionado al bienestar animal, coordinación e implementación de respuestas apropiadas a estos problemas, la evaluación (y el ajuste de estas respuestas si es necesario) de los resultados de estas respuestas, y la difusión de los conocimientos adquiridos en estos temas.

Dada la gran variedad de zoológicos y acuarios que albergan a los pingüinos, el Grupo Asesor de Taxón de Pingüinos de la AZA no puede proporcionar recomendaciones específicas para los mejores métodos a seguir para comunicar de manera efectiva los problemas de bienestar animal dentro de cada institución. Algunas instituciones tienen un Comité de Bienestar Animal a quienes se les pueden

Estándar de Acreditación de la AZA

(2.1.1) Se recomienda un médico veterinario contratado a tiempo completo. En los casos en que no sea posible, un veterinario asesor o a tiempo parcial debe estar bajo contrato por escrito para hacer, por lo menos dos veces al mes, las inspecciones de los animales y para responder lo antes posible a cualquier emergencia.

Estándar de Acreditación de la AZA

(2.1.2) Para que enfermedades, lesiones o estrés pueden ser atendidos de forma oportuna, la atención veterinaria debe estar disponible para la colección animal las 24 horas del día, 7 días a la semana.

Estándar de Acreditación de la AZA

(2.3.2) Las instalaciones hospitalarias deben tener equipo radiográfico o acceso a servicios radiológicos.

Estándar de Acreditación de la AZA

(2.5.1) Animales muertos deben someterse a necropsia para determinar la causa de la muerte. Los cadáveres deben ser almacenados en un área específicamente asignada para ello. La disposición tras la necropsia debe hacerse de acuerdo con las leyes locales y/o federales.

Estándar de Acreditación de la AZA

(2.2.1) Procedimientos formales escritos deben estar disponibles para el personal de cuidado animal referente al uso de medicamentos para animales con fines veterinarios, y se debe proveer de seguridad adecuada para ello.

transmitir estos problemas. Los miembros del comité incluyen tanto al personal que trabaja a diario en el cuidado de las aves, administradores, curadores, así como personal de otros departamentos de la institución. Algunas instituciones contratan adicionalmente uno o dos consultores externos para ser miembros, quienes pueden expresar opiniones no institucionales. Todos los cuidadores de animales que trabajan con los pingüinos deben ser conscientes de los protocolos institucionales para identificar, comunicar, y manejar de manera adecuada los posibles problemas de bienestar animal que están asociados con el cuidado y manejo de estos animales.

Los protocolos para el uso y la seguridad de los medicamentos usados con fines veterinarios deben ser formalmente escritos y puestos a disposición del personal que cuida de los animales (Estándar de Acreditación de la AZA 2.2.1). Los protocolos deben incluir una lista de las personas autorizadas para administrar medicamentos a los animales, situaciones en las que se vayan a utilizar, la ubicación de los fármacos y personas que tienen acceso a ellos, además de los procedimientos de emergencia en caso de exposición humana accidental.

Llevar un registro de los animales es un elemento importante de cuidado y asegura que la información sobre los animales y su tratamiento están siempre disponibles. Un miembro designado del personal debe ser responsable de mantener los registros de los animales, las leyes pertinentes de transporte, y los reglamentos pertinentes al personal sobre el cuidado de los animales (Estándar de Acreditación de la AZA 1.4.6). El mantenimiento de registros debe ser preciso y documentado de forma diaria (Estándar de Acreditación de la AZA 1.4.7). Se deben conservar registros completos y actualizados de los animales en un lugar a prueba de fuego dentro de la institución (Estándar de Acreditación de la AZA 1.4.5), así como también deben ser duplicados y almacenados en un lugar separado (Estándar de Acreditación de la AZA 1.4.4).

Un individuo específico debe ser asignado para manejar los permisos de especies en peligro de extinción. Para el transporte a través de fronteras estatales o fuera del país, póngase en contacto con el estado receptor para conocer sus requisitos relativos respecto a los certificados de salud, pruebas previas al traslado, y los números de permisos.

Los historiales médicos detallados deben guardarse junto al historial médico completo de un individuo. Esto incluye información sobre toda la atención médica preventiva, exámenes de diagnóstico, las enfermedades, las lesiones, los tratamientos asociados, vacunas, informes de laboratorio, fisiología y comportamiento anormal. Los resultados de calidad del agua deben ser documentados y estar fácilmente disponibles. La información clave para los cuidados veterinarios deberá registrarse de forma diaria e incluir cambios en el comportamiento, el apetito, la dieta ofrecida, consistencia fecal, actividad reproductiva, y todos los signos evidentes de enfermedad o de salud anormal, como regurgitación/vómitos, sangrado, hinchazón anormal, cojera, y problemas respiratorios, incluyendo tos. Es importante realizar un seguimiento con información sobre la respuesta al tratamiento y procedimientos, o cambios en el estado. Si se administran medicamentos, se debe registrar esta información y si la entrega de la medicación fue o no exitosa. Los pesos deben ser documentados con regularidad. Las necropsias se deben realizar si es posible y los resultados deben ser mantenidos en el registro permanente como una forma de controlar la salud de la colección general.

Registros reproductivos: Los registros relacionados con el manejo reproductivo deben comenzar en el momento de la puesta de huevos. Marcar el primer huevo es importante en el cálculo de fechas de eclosión esperados y los registros de huevos deberían contener datos tales como la fecha en que se puso, el número de días incubados, el padre y la madre, la identificación entre hermanos, y el método de

Estándar de Acreditación de la AZA

(1.4.6) Un miembro del personal debe ser designado como responsable de un sistema de mantenimiento de registros animales de la institución. Esa persona debe ser responsable de establecer y mantener los registros animales de la institución, así como también debe mantener actualizado a los miembros del personal de cuidado animal sobre las leyes y reglamentos pertinentes a los animales de la institución.

Estándar de Acreditación de la AZA

(1.4.7) Los registros de los animales deben mantenerse actualizados y los datos deben ser registrados diariamente.

Estándar de Acreditación de la AZA

(1.4.5) Por lo menos un conjunto histórico de registros de animales de la institución debe ser almacenado y protegido. Estos registros deben incluir los permisos, títulos, formularios de declaración, y otra información pertinente.

Estándar de Acreditación de la AZA

(1.4.4) Los registros de los animales, ya sea en formato electrónico o en papel, incluidos los registros de salud, deben ser duplicados y almacenados en un lugar separado.

crianza. Los resultados de fertilidad deben tenerse en cuenta para cada huevo, así como la supervivencia de los polluelos. Mediante el seguimiento del historial reproductivo de la pareja, se pueden identificar las tendencias en el éxito o el fracaso. Un método simple para registrar los datos reproductivos de los pingüinos, usando arboles genealógicos, es descrito por Ellis-Joseph (1990).

El peso al eclosionar y los pesos diarios o semanales posterior a la eclosión son importantes para monitorear la tendencia de la tasa de crecimiento. Para el caso de pingüinos criados por humano, muchas instituciones desarrollan registros que incluyen el peso de la mañana, el peso antes y después de cada alimentación, la cantidad consumida en cada alimentación, tipo de alimento consumido, vitaminas y medicamentos administrados, y comentarios sobre la conducta. Es útil registrar la temperatura ambiental y de la incubadora en el caso que polluelos sean mantenidos en ella. Los registros para los polluelos deben mantenerse hasta que los pingüinos tengan su plumaje de juvenil. Para mayor información en prácticas de crianza asistida, ver capítulo 7.5.

6.2 Métodos de identificación

Asegurar que los pingüinos sean individualmente identificables permite una atención más personalizada, por ende los animales deben tener números de identificación correspondientes siempre que sea práctico. Debe ser creado un sistema para mantener con precisión los registros de los animales si las identificaciones individuales no son prácticas (Estándar de Acreditación de la AZA 1.4.3).

Para mantener registros individuales, los animales deben llevar bandas o marcas que los identifiquen a distancia. En las aves, se recomienda un sistema adicional de identificación permanente en caso de que la banda se pierda, y para mantener un seguimiento de las aves de una institución a otra si las técnicas de identificación o bandas cambian. Cheney (1989) informó que la mayoría de las instituciones utilizan bandas en las alas con buenos resultados. En lugar de bandas de ala reales, también se pueden utilizar ataduras de cables de colores alrededor del ala. Cuando se utiliza este método, la banda debe estar apretada hasta el punto en donde un dedo se pueda deslizar entre la banda y el ala del ave. Como las bandas pueden seguir apretando después de ser colocadas, el sujetador debe ser pegado a la banda para evitar el deslizamiento y asegurarse de que no esté muy apretado para el ave, situación que puede impedir la circulación en las alas.

La banda debe estar colocada de tal manera que el sujetador no roce el ala del pingüino o quede enganchada en objetos salientes. Las bandas en las alas deben ser monitorizadas durante la muda, ya que las alas de los pingüinos a menudo se hinchan durante este periodo, lo que podría restringir la circulación. Durante la muda, muchas instituciones sustituyen a las bandas con una banda más floja para acomodar la hinchazón, o simplemente las sacan durante la muda si hay otros métodos para la identificación de las aves. Independientemente del método de identificación utilizado, el Grupo Asesor de Taxón de Pingüinos de la AZA recomienda que los transpondedores también se puedan utilizar con los pingüinos. Este grupo recomienda que los transpondedores se instalen detrás del cuello de las aves o en la parte superior de la cabeza, pero Boersma recomienda la parte carnosa del pie en la parte delantera del tarso (D. Boersma, comunicación personal). Los polluelos que pesen tan sólo 500 g (1,1 libras) pueden llevar micro chips de ser necesario. Para los grupos más pequeños, la identificación de los adultos puede hacerse en lugares como las plumas del pecho, basándose en fotografías tomadas después de la muda en el plumaje adulto.

Determinación del sexo: Se puede determinar el sexo mediante muestras de ADN tomadas de las plumas, sangre, o de las membranas de huevo por los laboratorios comerciales siendo esto muy confiable. Este es el método recomendado para determinar el sexo de los pingüinos (véase el Apéndice I para los laboratorios). Al tomar muestras de las plumas, asegúrese que al arrancarlas, la raíz quede intacta. Si los laboratorios comerciales no están disponibles, el sexo de los pingüinos se puede determinar mediante un examen cloacal. Para que esta técnica sea más confiable, se debe realizar en un período de dos semanas después de la puesta de huevos (Boersma y Davies, 1987). Sladen (1958) indicó que el método de examen cloacal para determinar el sexo en las especies Adelaida, Humboldt, y Africanos, se ha utilizado con cierto éxito. Las diferencias entre las características físicas de machos y hembras son leves, y se necesita una amplia formación para que este método funcione con precisión.

Estándar de Acreditación de la AZA

(1.4.3) Los animales deben ser identificables, en lo posible, y poseer su correspondiente número de identificación. Para los animales que se establecen en colonias u otros animales de difícil identificación, la institución debe disponer de una declaración explicando cómo se mantiene el registro animal.

Aunque determinar el sexo basándose en la morfometría ha sido publicado para algunas especies, esto ha demostrado ser poco confiable para las poblaciones manejadas de pingüinos de Humboldt (Wallace et al., 2008) y por lo tanto se podría esperar que este método sea poco confiable para otras especies de pingüinos.

Las instituciones miembros de la AZA deben realizar un inventario de su población de pingüinos al menos anualmente y documentar todas las adquisiciones y egresos de pingüinos (Estándar de Acreditación de la AZA 1.4.1). Las formas de transición ayudan a documentar que los beneficiarios potenciales o proveedores de los animales se adhieren al Código de Ética Profesional de la AZA, la Política de la AZA sobre Manejo Responsable de la Población: Adquisiciones, transferencias y transacciones para zoológicos y acuarios (ver Apéndice B), y todas las políticas relevantes a los miembros e instituciones de la AZA, procedimientos y directrices. Además, las formas de transición deben insistir en el cumplimiento de las leyes y regulaciones de las autoridades locales, estatales, federales e internacionales aplicables. Todos los animales que pertenezcan a una institución de la AZA deben estar listados en el inventario, incluyendo aquellos animales en préstamo desde y hacia la institución (Estándar de Acreditación de la AZA 1.4.2).

6.3 Recomendaciones en examinación de traslado y exámenes diagnósticos

El traslado de animales entre las instituciones acreditadas por la AZA o instalaciones certificadas como resultado de las recomendaciones del Programa Animal de la AZA a menudo se produce como parte de un esfuerzo concertado para preservar estas especies. Estas transferencias se deben hacer de la forma más altruista posible, y se deben considerar los costos asociados con la exámenes previo al envío y las pruebas de diagnóstico.

Se recomienda realizar exámenes completos previos al envío para asegurar que las aves están lo suficientemente sanas como para aguantar el estrés del traslado, y para detectar enfermedades evitando la propagación a otra institución. Debe llevarse a cabo un examen físico completo, incluyendo, pero no limitado a: peso, la inspección de los pies, cavidad oral y los ojos, cuerpo general y la condición de las plumas, y revisión del historial médico, el apetito y el comportamiento.

Como mínimo, la mayoría de las instituciones solicitan muestras de sangre para un hemograma o conteo sanguíneo completo (CSC) y un perfil bioquímico, examen fecal para parásitos, y coprocultivo para los patógenos. Las radiografías pueden solicitarse siempre que el centro de origen tenga acceso a la anestesia y una máquina de radiografía, pero no todas las instituciones pueden proporcionar esto. Otros exámenes de diagnóstico pueden ser requeridos por el estado/país receptor, en donde el estado/país debe ser contactado antes de su envío para averiguar qué pruebas adicionales y qué permisos se requieren. Las regulaciones estatales, federales o locales que son más estrictas que las normas y recomendaciones de la AZA tienen precedencia.

6.4 Cuarentena

Las instituciones de la AZA deben tener instalaciones de mantención o procedimientos para la cuarentena de los animales recién llegados o para el tratamiento de animales enfermos o heridos (Estándar de Acreditación de la AZA 2.7.1). Todas las áreas de cuarentena, hospitales y áreas de aislamiento deben

Estándar de Acreditación de la AZA

(11.1.2) Entrenamiento y procedimientos deben estar implementados para prevenir enfermedades zoonóticas.

Estándar de Acreditación de la AZA

(1.4.1) Al menos una vez al año se debe realizar un inventario animal que incluya las fechas de adquisición y egreso de las especies.

Estándar de Acreditación de la AZA

(1.4.2) Todas las especies, que son propiedad de la institución, deben estar registradas en el inventario, además deben incluirse aquellas que se encuentren en préstamo ya sea en la misma o fuera de la institución. En ambos casos, se debe detallar este aspecto en el inventario.

Estándar de Acreditación de la AZA

(2.7.1) La institución debe tener instalaciones de mantención o procedimientos para la cuarentena de los animales recién llegados e instalaciones de aislamiento o procedimientos para el tratamiento de animales enfermos o heridos.

Estándar de Acreditación de la AZA

(2.7.3) Áreas de cuarentena, hospital y de aislamiento deben estar en conformidad con las estándares/recomendaciones contenidas en las *Directrices de Programas de Medicina Veterinaria para Zoológicos y Acuarios* desarrolladas por la Asociación Americana de Veterinarios de Zoológicos (AAZV, por sus siglas en inglés), que pueden obtenerse en: http://www.aazv.org/associations/6442/files/veterinary_standards_2009_final.docx.

estar en conformidad con las normas/directrices de la AZA (Estándar de Acreditación de la AZA 2.7.3; Apéndice C). Las regulaciones locales, estatales o federales que son más estrictas tienen prioridad. Todos los procedimientos de cuarentena deben ser formalmente escritos, quedar a disposición del personal que trabaja con los animales en cuarentena, y estar supervisados por un veterinario (Estándar de Acreditación de la AZA 2.7.2). Si no existe una instalación de cuarentena específica, los animales recién adquiridos deben ser separados del grupo, así se les prohíbe el contacto físico, se previene la transmisión de enfermedades, y se evita la contaminación por aerosoles y drenaje. Si la institución receptora carece de instalaciones adecuadas para la cuarentena, se debe realizar una cuarentena de pre- envío en una institución de la AZA o asociada a la Asociación Americana para la Ciencia de Animales de Laboratorio (AALAS, por sus siglas en inglés).

Protocolos de cuarentena: Los pingüinos deben ser puestos en cuarentena durante un mínimo de 30 días, a menos que se indique lo contrario por el personal veterinario. El periodo podrá ampliarse si se diagnostican problemas. Se puede acortar si los exámenes no han mostrado problemas y si es conductualmente necesario para el bienestar de los animales. Si se introducen aves adicionales durante el período de cuarentena, la cuarentena debe comenzar de nuevo. Sin embargo, la adición de animales que no sean pingüinos, puede no exigir su reinicio. Si las nuevas aves incorporadas no muestran signos de enfermedades infecciosas, el primer grupo de animales puede salir de la cuarentena sin la necesidad de realizar nuevos exámenes. Se recomiendan instalaciones separadas para alojar aves recién adquiridas, o aves que deben ser separados del grupo por razones relacionadas con la salud. Estas áreas deben tener sistemas de aire y de agua separados del exhibidor principal. Puede servir como un área de aislamiento si no se utiliza durante la cuarentena. Un área sin sistemas de aire y agua separados no debería considerarse como una cuarentena apropiada o área de aislamiento. Si es posible, dos o más aves deben ser puestas en cuarentena juntas debido a sus necesidades sociales. Si esto no es posible, se deben hacer esfuerzos para que las aves en cuarentena tengan contacto visual o auditivo con otros pingüinos. De ser posible, se deben designar cuidadores que se preocupen sólo por los animales en cuarentena. Si los cuidadores deben cuidar tanto a los animales en cuarentena como a los residentes del mismo taxón, estos deben atender a los animales en cuarentena sólo después de atender a los animales residentes. Cualquier equipamiento o elementos de enriquecimiento utilizados para los animales en cuarentena deben usarse sólo con estos animales. Si esto no es posible, entonces todos los artículos deben ser desinfectados adecuadamente, según lo señalado por el veterinario supervisor de la cuarentena, antes de ser utilizados en otros lugares. Se recomienda desinfectar los elementos con amonio cuaternario o lejía a menos que se sospeche de una enfermedad micobacteriana, para la cual los productos basados en amonio no son adecuados. También se pueden usar compuestos fenólicos, pero pueden ser corrosivos. Los elementos de enriquecimiento que no se limpien fácilmente pueden ser desechados y reemplazados si es necesario (sospecha o diagnóstico de enfermedades infecciosas)

Las instituciones de la AZA deben tener procedimientos de prevención de enfermedades zoonóticas y protocolos de entrenamiento establecidos para minimizar el riesgo de las enfermedades transmisibles (Estándar de Acreditación de la AZA 11.1.2) con todos los animales, incluidos los recién adquiridos en cuarentena. Aunque la transmisión de tuberculosis de pingüinos a seres humanos no es motivo de preocupación, los pingüinos potencialmente pueden llevar bacterias gastrointestinales que causan enfermedades en las personas. Un conjunto separado de equipos de protección personal (EPP) debe ser usado para manipular o limpiar animales en cuarentena. Esto incluye ropa de abrigo como batas lavables o desechables, delantales, overoles o batas, mascarillas quirúrgicas, guantes y un conjunto separado de botas o cubiertas de zapato. Se enumeran las recomendaciones de espacio mínimo de cuarentena, piscina, y temperatura (Ver capítulo 2). Se debe utilizar un suelo no abrasivo o esterías, si es posible.

Procedimientos veterinarios de cuarentena: Durante el período de cuarentena, deben llevarse a cabo exámenes físicos completos y pruebas de diagnósticas específicas para cada animal (véase el Apéndice C). Si aun no se ha hecho, los animales deben ser identificados de manera permanente durante la

Estándar de Acreditación de la AZA

(2.7.2) Procedimientos formales escritos para la cuarentena deben estar disponibles y ser conocidos por todo el personal que trabaja con los animales en cuarentena.

Estándar de Acreditación de la AZA

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

cuarentena, además de ser evaluados para detectar ectoparásitos y parásitos gastrointestinales, los que deben ser tratados. Deben tomarse muestras de sangre, las cuales serán analizadas y los sueros guardados a largo plazo para evaluación retrospectiva, ya sea en un congelador a $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-94\text{ }^{\circ}\text{F}$) o de corto plazo en un congelador a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-4\text{ }^{\circ}\text{C}$) (no debe utilizarse congeladores libre de congelación o auto-descongelador debido a los ciclos de hielo-deshielo). Las vacunas deben ser actualizadas según el caso, y si no se conoce el historial de vacunación, el animal debe ser tratado como inmunológicamente ingenuo y se le deben suministrar la serie adecuada de vacunas. Además, deben estar disponibles los historiales médicos detallados para cada animal.

La salida desde la cuarentena debe ser contingente respecto a los resultados normales de las pruebas de diagnóstico, y tres exámenes negativos de parásitos fecales y recolecciones cloacales/fecales deben realizarse con un mínimo de 1 semana de diferencia. Si es posible, se deben tomar radiografías para establecer una base de referencia para cada individuo, y para verificar si hay signos de enfermedad, cuerpos gastrointestinales extraños, o evidencia de trauma anterior (fracturas).

Prevención de Aspergilosis: La aspergilosis es una enfermedad fúngica severa y con frecuencia afecta a los pingüinos bajo estrés. Además de recibir los antimicóticos antes del embarque (Estándar de la AZA 6.3), los animales también deben recibirlos por lo menos dos semanas después de salir de la cuarentena hasta que se les acostumbra a su nuevo entorno.

6.5 Medicina preventiva

Las instituciones acreditadas por la AZA deben tener un amplio programa veterinario que debe enfatizar en la prevención de enfermedades (Estándar de Acreditación de la AZA 2.4.1). La Asociación Americana de Veterinarios de Zoológicos (AAZV, por sus siglas en inglés) ha desarrollado un programa de medicina veterinaria preventiva eficaz que debe implementarse para garantizar el cuidado veterinario proactivo para todos los animales: (www.aazv.org/associations/6442/files/zoo_aquarium_vet_med_guidelines.pdf).

Estándar de Acreditación de la AZA

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

Dependiendo de la enfermedad y el historial de los animales, los protocolos diagnósticos para los animales pueden variar de una prueba inicial de cuarentena a repeticiones anuales de pruebas diagnósticas según lo determinado por el médico veterinario. Los animales que son llevados fuera de los terrenos del zoológico/acuario, para cualquier propósito, tienen el potencial de ser expuesto a agentes infecciosos que podrían extenderse al resto de la población sana de la institución. Las instituciones acreditadas por la AZA deben tener protocolos adecuados implementados para evitar esto (Estándar de Acreditación de la AZA 1.5.5). Para minimizar el riesgo, algunas instituciones tienen animales en programas independientes que utilizan exclusivamente para este fin y que se alojan por separado de la colección principal. Si esto no es posible, entonces los pingüinos llevados fuera de los terrenos por cualquier motivo, ya sea para programas educativos o pruebas de diagnóstico, no deben entrar en contacto con otras aves o áreas donde otras aves han estado, si no han sido debidamente desinfectadas.

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 acordados para proteger al resto de la colección, frente a la exposición a agentes infecciosos.

Exámenes físicos rutinarios: La frecuencia con la cual se realizan exámenes físicos de los pingüinos puede depender de la situación de cada institución. Algunas instituciones realizarán evaluaciones médicas de las aves frecuentemente, sobre todo si se están monitoreando regularmente para prevenir enfermedades o parásitos, o específicamente después de los tratamientos para evaluar su eficacia. En caso de grupos más pequeños, se recomienda que las aves sean pesadas mensualmente. Los pingüinos pueden ser entrenados para subirse a una báscula y así facilitar el pesaje. Las muestras de sangre se pueden recolectar de pingüinos de modo semanal o quincenalmente en un grupo con problemas de malaria. Se recomienda que se realice un examen físico al menos una vez al año, el que debe incluir extracción de sangre, pesaje, y evaluaciones generales de salud, si la dotación de personal y los recursos lo permitan. Si es posible, las radiografías deben realizarse sobre las aves en las que existe la posibilidad de ingestión de objetos extraños. Durante los exámenes anuales, y cada vez que las aves

sean contenidas por otras razones, se debe aprovechar la oportunidad de pesar al animal, así como examinar los ojos, pies y membranas mucosas para cerciorarse de cualquier problema de salud. Vacunaciones de rutina rara vez se dan a los pingüinos, pero en los grupos alojados al exterior y expuestos a mosquitos, la vacunación contra el virus del Nilo oeste y contra la encefalitis del Este u Oeste, si estas enfermedades son endémicas a un lugar, puede estar justificada.

Parámetros sanguíneos: Cada institución debe establecer su propio conjunto de parámetros sanguíneos normales para todas las especies mantenidas, preferiblemente mediante los programas computacionales MedARKS o ZIMS. Laboratorios externos u otras instituciones a menudo tienen diferentes valores normales. (Véase el Apéndice N para los valores sanguíneos normales para varias especies manejadas). Los datos de individuos criados en libertad se han publicado para varias especies (Wallace et al., 1995; Wallace et al., 1996; Travis et al., 2006; Karesh et al., 1999.). La sangre se puede recolectar de las venas inter-digital, tarsometatarsal medial, alas, y las venas yugulares. Parece que más instituciones están utilizando la yugular debido a la velocidad y facilidad de adquisición de grandes cantidades de sangre. Una institución recoge sangre de un seno venoso situado en la cara dorsal de la columna vertebral en la base de la cola. La cantidad de sangre que puede ser recolectada depende del tamaño del individuo, pero en general sigue las normas de aves normales (no más de 1% de peso corporal). Conteos sanguíneos completos (CSC) se realizan generalmente a mano (utilizando el método de eosinófilo o el método de Natt y Herricks); estimaciones a partir de un frotis se consideran menos precisas. El hemograma se muestra prometedor al contar con precisión las células blancas de la sangre. Perfiles bioquímicos deben incluir ensayos para la glucosa, la alanina aminotransferasa (ALT), asparagina aminotransferasa (AST), calcio, urea, ácido úrico y ácidos biliares. Los aumentos en el colesterol, calcio, fósforo, y de vez en cuando en la fosfatasa alcalina se ven a menudo en las hembras reproductivamente activas, aumentos que comienzan alrededor de un mes antes de la puesta de huevos y que persisten hasta poco después de la ovoposición (Wallace, información no publicada).

Tratamiento médico de la muda: La muda es fisiológicamente estresante para los pingüinos. La regeneración de nuevas plumas requiere una gran cantidad de energía. Los pingüinos suelen mudar una vez al año después de la temporada de reproducción, pero algunas especies (por ejemplo, los pingüinos de las Galápagos) muda antes de este periodo (Boersma, 1977; 1978). El inicio de la muda se produce cuando los días comienzan a ser más cortos, y se cree que está asociada a la disminución en las horas luz, especialmente en las especies polares. Algunas especies, tales como los pingüinos africanos, mudan durante un período de tiempo más largo. Pingüinos africanos en una institución zoológica han mudado en todos los meses del año, pero la mayoría de mudas ocurren entre marzo y agosto (Bennett, 1991). En otra institución zoológica, pingüinos de Humboldt han mudado típicamente durante agosto, septiembre y octubre, mientras que los pingüinos de penacho amarillo y papúa alojados en interiores en un ciclo de luz del hemisferio sur, normalmente mudan entre enero a marzo, y de marzo a abril, respectivamente. En Europa, la mayoría de las especies *Spheniscus* mudan en julio y agosto. Es importante que las instituciones estén familiarizadas con los tiempos normales de la muda en sus aves y manejen planes de manera apropiada.

Antes de mudar hay un aumento significativo en el apetito que se asocia con una ganancia visible de peso. Una vez que los pingüinos comienzan a mudar, sus apetitos disminuyen drásticamente. Algunas aves rechazan los alimentos por completo. Esto corresponde al comportamiento en la naturaleza, donde se produce la muda en tierra y las aves no tienen acceso a la alimentación, lo que resulta en un periodo de ayuno que dura hasta tres semanas. Para los pingüinos africanos salvajes, Cooper (1978) reportó un aumento de peso del 31% en las aves antes de la muda, con la consiguiente pérdida del 41% de su masa corporal máxima durante la muda. Para los pingüinos de Humboldt alojados en una institución zoológica, no es inusual que ganen y pierdan el 25% de su peso corporal.

Durante la muda, las aves pierden todas sus plumas en un corto período de tiempo. Bennett (1991) informó que la duración media de la muda es de 16,75 días en los pingüinos africanos, otras especies de pingüinos tienen periodos de muda similares. En entornos de zoológicos y acuarios, esta gran pérdida de plumas puede causar problemas para algunos sistemas de filtración, y puede ser necesario retirar las aves del exhibidor durante este tiempo. Si las aves se van a mover fuera de exhibición, se recomienda que se muevan antes de que dejen sus plumas. Se ha reportado que plumas son ingeridas por algunos pingüinos en su hábitat natural, y la ingestión de estas se debe considerar normal (D. Boersma, comunicación personal). Otra consideración durante la muda es la potencial necesidad de cambiar las bandas de las alas. La inflamación que se produce durante la muda puede causar que las bandas se

contraigan alrededor de las alas. Puede ser necesario que las bandas sean reemplazadas con otras más flexibles durante la muda; después de la muda, las aves pueden volver a usar sus bandas anteriores. Si no se remueve la banda, es importante que las aves sean observadas de cerca para asegurar que las bandas no impidan la circulación en las alas.

A veces las aves no entran en su periodo de muda o bien no lo terminan. En los zoológicos y acuarios, esta condición parece ocurrir con más frecuencia en los pingüinos de barbijo. Mudanças anormales, inconsistentes o incompletas se han observado en varias especies en diferentes circunstancias. Las aves nacidas en la naturaleza, o los ejemplares recientemente adquiridos de otra institución, pueden saltarse una muda para la primera temporada en una nueva ubicación. La muda también puede verse afectada por la enfermedad en un individuo. Los factores que pueden estar vinculados a problemas en la muda incluyen: ciclo de luz inadecuada, intensidad de la luz inadecuada (por ejemplo, exposición a luz a lo largo del exhibidor), espectro de la luz inadecuada (UV, tipo, espectro de la luz artificial), nutrición (por ejemplo, la condición corporal, aumento de peso, vitaminas, y componentes de las proteínas), los niveles de ácidos grasos, y la humedad.

Un parque zoológico ha intentado varios métodos diferentes para estimular la muda, incluyendo tratamientos hormonales, el aumento de la duración del día, y luz solar natural, con diversos resultados. También se ha investigado el papel potencial de los niveles hormonales y de la tiroide en los problemas de muda. Se ha demostrado que el tratamiento con compuestos de medroxiprogesterona inducen o aceleran la muda, aunque existe cierta preocupación de que esto es un alivio sintomático en lugar de una verdadera solución. El momento de su uso debe coincidir con el “peak” del ciclo de luz utilizada en el exhibidor (Reidarson et al., 1999). Se han producido complicaciones fatales con este tratamiento, al igual que obesidad con síndrome de hígado graso asociado. Este tratamiento, u otros tipos de terapia hormonal, deben utilizarse sólo cuando los factores ambientales (por ejemplo, luz) han sido investigadas a fondo, y cuando todos los demás cambios en las técnicas de crianza y remedios han fallado. Se han dado casos en que la muda se ha detenido en diferentes zoológicos que no han respondido a ningún tratamiento, lo que resulta en pingüinos casi desprovistos de plumas. Para estos individuos, la hipotermia es un problema y se deben realizar los protocolos adecuados para cuidar de las aves.

6.6 Captura, contención e inmovilización

Puede ser necesaria la necesidad de capturar, contener y/o inmovilizar a los pingüinos para los procedimientos regulares de manejo o de emergencia. Todos los equipos de captura deben estar en buen estado de funcionamiento y a disposición del personal de cuidado de los animales, autorizados y capacitados, en todo momento (Estándar de Acreditación de la AZA 2.3.1).

Estándar de Acreditación de la AZA

(2.3.1) Equipos de captura deben estar en buen estado de funcionamiento y disponible para el personal especializado y autorizado en todo momento.

Restricción manual: Los pingüinos son animales robustos y normalmente pueden tolerar la manipulación como el recorte del pico, la colocación de bandas, y el pesaje. El individuo a ser capturado debe ser separado de la colonia. Hay varios métodos diferentes para capturar al animal; la restricción inicial se realiza agarrando la parte posterior de la cabeza o el cuello y levantar desde atrás. Los pingüinos no deben ser tomados por las alas; varias instituciones han informado alas rotas durante la manipulación. Dos personas deben trabajar juntas para capturar y contener a los pingüinos rey y emperador. Las personas que capturan las aves deben usar protección para los ojos para evitar lesiones realizadas por el pico de las aves, especialmente al restringir pingüinos rey. Una vez que el ave ha sido asegurada, una manta o capucha negra se puede colocar sobre su cabeza, con el pico y las narinas expuestas para que los pájaros puedan respirar fácilmente. Cubrir los ojos va a calmar inmediatamente el ave (D. Boersma, comunicación personal).

Una vez capturado, hay una variedad de técnicas de inmovilización para los pingüinos. Los procedimientos no invasivos pueden necesitar restricción mínima. Sin embargo, los procedimientos médicos, tales como la extracción de sangre, que requieren que el ave esté inmóvil, dictan la restricción más fuerte. Un método utilizado con éxito consiste en colocar el pingüino entre las piernas del manipulador, de modo que las alas se mantengan seguras. De esta manera, las manos del manipulador están libres para contener y situar la cabeza y el cuello para facilitar los procedimientos tales como la toma de sangre y vendaje. Con los pingüinos rey y emperador, una segunda persona puede ser necesaria para evitar lesiones en las aves y/o el manipulador. Otros métodos de inmovilización incluyen el uso tubos de PVC de gran diámetro o conos de tráfico para mantener al ave segura. Si un pingüino

necesita ser movido una distancia corta, se recomienda que el manipulador lleve al ave cerca de su cuerpo con la cabeza a su lado mirando a su espalda. Si el ave necesita ser trasladada a una ubicación diferente, como el hospital o a una zona de espera, se puede colocar en un contenedor apropiado tal como una caja de transporte ventilada o una bañera grande.

Inmovilización: Los animales deben estar en ayunas durante 18-24 horas antes de la anestesia para evitar la regurgitación y aspiración del contenido gástrico. El isoflurano es todavía el gas anestésico más utilizado, aunque muchas instituciones están utilizando sevoflurano con éxito. La inducción se puede lograr mediante el uso de una mascarilla o cono con intubación posterior.

Cabe señalar que la tráquea se bifurca a diferentes niveles en algunas especies. Por lo tanto, el uso de un tubo endotraqueal de longitud estándar puede resultar en la intubación unilateral si el manipulador no tiene cuidado. Debido al extenso sistema pulmonar/saco de aire, la intubación unilateral no conduce a graves problemas de hipoventilación/hipo-oxigenación visto en los mamíferos. El tamaño traqueal disminuye distal a la bifurcación, sin embargo, se puede producir trauma traqueal si se utiliza un tubo de tamaño inapropiado. Si el médico veterinario no está seguro donde se bifurca la tráquea, las radiografías pueden ser útiles ya que una doble tráquea se puede ver frecuentemente.

El mantenimiento de la anestesia puede ser complicado por la respiración superficial en el paciente, resultando en una fase de excitación crónica indicado por un comportamiento de nado presente en el individuo. Una dosis más suave de anestesia se puede conseguir mediante la asistencia de ventilación dos a tres veces por minuto. La ketamina también se ha utilizado, aunque la recuperación puede ser prolongada en comparación con el isoflurano. Una institución recomienda ketamina/valium o simplemente ketamina IM para la inducción sobre el isoflurano para los pingüinos pequeño azul, debido a la fragilidad de esta especie y su tendencia a traumatizarse durante la inducción anestésica con isoflurano. Una vez que la ketamina induce su efecto, la anestesia puede ser mantenida con isoflurano. Si las especies de pingüinos de clima frío se inmovilizan durante períodos prolongados, algunas instituciones utilizan hielo, bolsas de hielo, u otros métodos para prevenir la hipertermia durante el procedimiento de inmovilización. Para los procedimientos de menor importancia que sólo requieren sedación, o para reducir el estrés de la manipulación, las aves pueden ser administradas con midazolam intranasal o intramuscular. La sedación puede ser revertida con flumazenil si es necesario, una vez que finalice el procedimiento.

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

Las instituciones acreditadas por la AZA deben tener un programa veterinario extensivo que maneje las enfermedades animales, trastornos, o lesiones, y que tengan la capacidad de aislar a estos animales en un hospital para recibir tratamiento si es necesario. Los cuidadores de los pingüinos deben estar capacitados para cumplir con la dieta de los animales, la crianza, y las necesidades de enriquecimiento, así como en técnicas de inmovilización, y el reconocimiento de los indicadores de comportamiento en los animales que pueden mostrar si su salud se ve comprometida (Estándar de Acreditación de la AZA 2.4.2). Se deben establecer protocolos para comunicar estas observaciones ante el departamento de veterinaria. Las instalaciones hospitalarias de pingüinos deben tener equipo radiográfico o el acceso a servicios radiológicos (Estándar de Acreditación de la AZA 2.3.2), disponer de equipos y suministros adecuados a mano para el tratamiento de enfermedades, trastornos o lesiones, y tener personal disponible que esté capacitado para hacer frente a los problemas de salud, manejar tratamientos médicos a corto y largo plazo y controlar la transmisión de enfermedades zoonóticas.

Estándar de Acreditación de la AZA (2.4.2) Los cuidadores deben ser entrenados para reconocer el comportamiento anormal y síntomas clínicos de enfermedad y tener conocimiento de la dieta, la crianza (incluyendo elementos de enriquecimiento y estrategias), y los procedimientos de contención necesarios para los animales bajo su cuidado. Sin embargo, los cuidadores no deben diagnosticar enfermedades ni prescribir tratamientos.

Estándar de Acreditación de la AZA (2.3.2) Las instalaciones hospitalarias deben tener equipo radiográfico o acceso a servicios radiológicos.

Aspergilosis: La aspergilosis es una de las enfermedades más comúnmente reportada en los pingüinos. Es una infección micótica causada por organismos *Aspergillus*. El organismo es ubicuo en el ambiente al aire libre y se encuentra a menudo en diversas áreas de exposiciones en interiores. Puede existir en

números bajos sin causar problemas si las aves están sanas y bien adaptadas a su exhibición y grupo social. La enfermedad puede ocurrir en animales estresados o debilitados. Los factores de estrés que se han asociado con la aparición de la aspergilosis son: la calidad del aire deficiente, mala ventilación, niveles de amoníaco elevados; incompatibilidad social; introducción a un nuevo grupo social; reubicación inapropiada, prolongada o estresante; introducción de nuevas especies de *aspergillus* a través de un nuevo sustrato o material de nidificación; cambio de ubicación, que podría exponer a las aves a nuevas especies de hongos; y el calor del medio ambiente o frío excesivos. Los altos estándares en la calidad del aire de los exhibidores son un aspecto importante en la prevención de la enfermedad.

Los primeros síntomas clínicos de la aspergilosis pueden ser sutiles, y pueden pasar desapercibidos por los cuidadores y los veterinarios que no estén familiarizados con el curso de esta infección en los pingüinos. Los signos pueden incluir respiración con la boca abierta, tos, incapacidad de vocalizar, y mucosidad evidente en la glotis (abertura en la tráquea). Otros signos comunes que están con frecuencia, pero no siempre, incluyen inapetencia, letargo, pérdida de peso, aislamiento, y cansancio. Estos signos suelen ser inespecíficos y el diagnóstico precoz es difícil. La auscultación de los pulmones y sacos aéreos es comúnmente realizada sin complicaciones. Un conteo sanguíneo completo (CSC) o hemograma puede mostrar un aumento en el recuento de glóbulos blancos con una monocitosis, pero en el curso temprano de la enfermedad puede no mostrar cambios. Los cultivos de hongos se pueden tomar de los sacos de la garganta, la tráquea o de los pulmones. Las radiografías son útiles en la búsqueda de granulomas pulmonares o de sacos aéreos, o nubosidad en general en los campos de sacos aéreos o pulmonares. La fluoroscopia, si está disponible, también es útil para detectar granulomas. Los títulos serológicos para *Aspergillus* pueden ser útiles, pero a menudo es difícil diferenciar una infección aguda de la exposición anterior. Cambios en la proteína plasmática (heparinizada) con patrones electroforéticos compatibles con la inflamación crónica pueden estar presentes. Si bien hay cierta variación en el patrón electroforético entre diferentes especies de pingüinos, la respuesta inflamatoria desencadenada por la aspergilosis típicamente resulta en niveles beta y gamma elevados, y una albúmina notablemente reducida: globulina. Sin embargo, estos resultados son indicadores inespecíficos de la inflamación, por lo que se pueden encontrar con otras afecciones inflamatorias, como la malaria, la obstrucción intestinal, y celomitis sin hongos. Suero estándar o análisis de plasma para los valores de albúmina y globulina, y por lo tanto la relación entre los dos, no son precisos en pingüinos y no se pueden utilizar en lugar de la electroforesis como una ayuda para el diagnóstico.

El método y el éxito del tratamiento depende de la etapa y la severidad de la enfermedad al momento del diagnóstico. El médico veterinario a menudo puede adaptar el tipo de fármaco utilizado y otras modalidades de terapia. Es importante consultar con los veterinarios con experiencia en el tratamiento de esta enfermedad en pingüinos. Los fármacos antifúngicos se pueden administrar sistémicamente (oral o intravenosa), mediante nebulización, o por vía intratraqueal. Los líquidos también pueden administrarse vía oral por sonda, por vía subcutánea, o intravenosa. La alimentación forzada de papilla de pescado por tubo se puede utilizar para el apoyo nutricional a corto plazo, y cualquier pérdida de peso debe ser monitoreado de cerca. Los medicamentos utilizados con cierto grado de éxito incluyen (ver Apéndice J):

- Voriconazol
- Terbenafina
- Itraconazol
- Clotrimazol: (nebulizado)
- Amfotericina: (nebulizada, intratraqueal, intravenosa)
- Enilconazol: nebulizado (muy grueso, necesita dilución)
- Antibacterianos (por infecciones bacterianas concurrentes)

Se deben utilizar formulaciones comerciales de itraconazol. Formulaciones compuestas han demostrado tener una baja absorción y no pueden alcanzar niveles terapéuticos (Smith et al., 2010). El itraconazol parece estar perdiendo su eficacia en algunas colecciones. En aquellos casos en que el itraconazol no es eficaz, se recomienda el tratamiento con voriconazol, aunque este fármaco actualmente es muy caro y podría tener un costo prohibitivo para algunas instituciones.

El tratamiento suele ser a largo plazo, frustrante, y a menudo suele no tener éxito si se comenzó en las últimas etapas de la enfermedad. La intervención temprana puede contribuir a una mejor tasa de supervivencia en casos aspergilosis.

Se ha observado que durante los brotes graves, la mortalidad de las aves afectadas sigue una "curva en forma de campana", iniciando con muertes esporádicas, un periodo central de aumento en las muertes, seguido por otro periodo de muertes esporádicas. La pérdida de aves afectadas a menudo es seguida por otro aumento de mortalidad en las aves que han sido afectadas de manera crónica. La mejor opción es prevenir las enfermedades. Históricamente, muchos brotes grandes de aspergilosis se han producido después de grandes cambios ambientales. Estrés ambientales deben reducirse al mínimo, especialmente aquellos involucrados con los factores sociales (por ejemplo, hacinamiento). Los medicamentos antifúngicos profilácticos (normalmente itraconazol oral) deben ser administrados al momento de enviar, re-ubicar, o al introducir nuevas aves a un exhibidor, y es importante no enviar o re-ubicar aves durante el periodo de muda (incluidos los periodos anteriores y posteriores a la muda). Aunque existe una vacuna fúngica, esta no está disponible comercialmente, y su eficacia no ha sido demostrada. Mantener altos estándares en la calidad del aire del exhibidor es fundamental para la prevención en especies alojadas en interiores. Cultivos regulares de hongos en el aire deben ser realizados de la zona del exhibidor para controlar los niveles de *Aspergillus*. Si es necesario apagar el sistema de filtración de aire en un exhibidor de pingüinos, se recomienda ejecutar el sistema durante al menos una semana después de que se reinicie para limpiar el sistema antes de poner pingüinos de nuevo en dicho espacio. Durante este periodo se deben tomar cultivos de *Aspergillus* en el aire y desinfectar el lugar. Construcciones en las áreas circundantes puede afectar la calidad del aire dentro del exhibidor, lo que debe ser vigilado cuidadosamente. Se deben tomar precauciones antes del inicio de cualquier construcción.

Malaria: La malaria es un parásito de la sangre que transmiten los mosquitos y/o moscas que pican. El agente causal es un organismo *Plasmodium*, por lo general *Plasmodium relictum* u ocasionalmente *P. elongatum*. La mayoría de los casos de malaria en pingüinos se producen en los animales que se alojan o han sido alojados al exterior. Aunque los pingüinos de todas las edades pueden ser clínicamente afectados, aquellos particularmente susceptibles incluyen polluelos y aves jóvenes, adultos inexpertos previamente alojados en interiores, o los que han sido transportados desde zonas con bajos problemas mosquitos/malaria. Los signos clínicos de la malaria pueden variar, desde muerte aguda sin signos, aparición súbita de dificultad respiratoria seguida rápidamente de la muerte, al letargo, inapetencia, palidez de las mucosas (anemia), y desórdenes en la conducta del grupo (Graczyk et al., 1995). Las señales en los cursos más crónicos son similares a la toxicidad por metales pesados. Los exámenes diagnósticos para la malaria incluyen un hemograma con frotis de sangre (aunque esta prueba para detectar organismos de malaria no es muy sensible), frotis postmortem de sangre, o impresión esplénica. Una prueba serológica ha sido validada para los pingüinos africanos (*Spheniscus demersus*), y puede ser útil para otras especies de pingüinos, pero no está comercialmente disponible (Graczyk et al, 1995^a; Hoogestyn y Cunningham, 1996). Una investigación está actualmente en curso para tratar de detectar organismos de malaria en la sangre usando técnicas de PCR, pero pruebas certeras aún no se han desarrollado. En pingüinos, la tasa de mortalidad por la infección de malaria es alta, por lo tanto, se debe realizar una revisión periódica en las aves alojadas en exteriores. Se deben tomar muestras sanguíneas de todas las aves consideradas de alto riesgo cada dos semanas, y se deben revisar las manchas de sangre para detectar la presencia de organismos de malaria. A pesar de que no es una prueba muy sensible, puede ser útil. La muerte a menudo puede ser aguda, con protozoos de malaria visibles sólo después de la aparición de signos clínicos graves o durante la necropsia.

El tratamiento de la malaria implica el uso de primaquina con cloroquina, o si la primaquina no está disponible, la mefloquina (Tavernier et al 2005, 2009 Willette et al.) se puede utilizar. La profilaxis puede realizarse usando la mefloquina, primaquina o utilizando el siguiente régimen de medicamentos: Una cápsula de 125 mg de sulfadiazina, 4 mg de Daraprim (pirimetamina) y 0,4 mg de ácido fólico. Una cápsula debe administrarse oralmente por cada 3-5 kg (6,6 a 11 lb.) de peso en los pingüinos cada dos días durante la temporada de mosquitos. Sin embargo, como el Daraprim es un inhibidor de ácido fólico y es teratogénico (es decir, causa defectos de nacimiento), no debe ser usado en las hembras en periodo de reproducción. La administración del tratamiento profiláctico es arriesgada en las aves que están alimentando a sus polluelos, ya que el padre puede regurgitar la medicina en una cría pequeña. Las instituciones pueden optar por interrumpir el tratamiento durante una semana o dos, mientras el polluelo sea pequeño, y luego reiniciar el tratamiento en el padre primero, ya que esta es menos involucrado en la alimentación de la cría. Si se utiliza la otra terapia de cada día, se recomienda tratar a los padres en días alternos, de manera que el polluelo no reciba dos dosis en un día. La doxiciclina se usa en los

seres humanos, tanto para el tratamiento de la malaria y la prevención, y debe ser prometedora para el tratamiento de las aves, pero hasta la fecha ningún estudio ha sido publicado indicando dosis o eficacia.

El control de mosquitos es fundamental para reducir la exposición a la malaria si los pingüinos se encuentran al aire libre. Esto incluye minimizar o eliminar semanalmente el agua estancada, la aplicación de larvicidas en el agua estancada que no se puede quitar de forma rutinaria (incluidos todos los drenajes en los recintos interiores o exteriores de los pingüinos), y la minimización de follaje cerca de exhibiciones de animales. La exposición a los mosquitos adultos se puede reducir al llevar a los pingüinos a recintos cerrados en las horas que hay mayor concentración de mosquitos (por ejemplo, del atardecer hasta el amanecer), asegurándose que puertas y ventanas estén en buenas condiciones, instalando pantallas sobre los ventiladores al interior del recinto, y suministrando ventiladores donde sea posible para mantener el aire en movimiento, lo que puede desalentar a los mosquitos.

Encefalitis virales: Hay un número de virus que pueden causar encefalitis en aves. La propagación de la enfermedad, por lo general, se debe a la picadura de un mosquito infectado, y las aves silvestres pueden actuar como reservorio y amplificador del virus. Hay evidencia de que la transmisión de ave a ave también puede ocurrir a través de semen y otros fluidos corporales infectados. Enfermedades relacionadas con los pingüinos incluyen la encefalitis equina del este (EEE), la encefalitis equina occidental (EEO), y la fiebre del Nilo Oeste, causada por el virus del Nilo Oeste (VNO). Tanto las EEE y el VNO se han reportado en los pingüinos *Spheniscidae*, y estos pueden tener altas tasas de morbilidad y mortalidad en respuesta a estas enfermedades.

Virus del Nilo Oeste: Esta enfermedad es causada por un flavivirus. El Virus del Nilo Oeste fue reportado por primera vez en Estados Unidos, en 1999 después de ser descubierto en un cuervo muerto que se encuentra en los terrenos del Centro de Conservación de Vida Silvestre (anteriormente el Zoológico del Bronx) en la ciudad de Nueva York. El virus se propagó rápidamente a través de los EE.UU. en el transcurso de los próximos años, y ahora se ha reportado en los 48 estados contiguos. Especies susceptibles a la morbilidad y la mortalidad severa varían ampliamente, siendo los pingüinos *Spheniscidae* uno de los grupos de aves más susceptibles. Las aves que sobreviven infecciones con esta enfermedad tienen cierta inmunidad a la reinfección latente, pero no se sabe cuánto tiempo dura esta inmunidad.

La muerte aguda puede ocurrir con algunos signos premonitorios, y puede ocurrir dentro de 3-4 días. Con asistencia médica, el curso de la enfermedad puede ser prolongado, y la muerte ocurrirá después de un par de semanas. La recuperación puede ser prolongada en aquellos animales que no mueran, los cuales se mostrarán débiles y presentarán síntomas de disminución del apetito que durará varias semanas. Cuando se observan signos clínicos, por lo general incluyen anorexia, debilidad, y vómitos, con la incapacidad de retener incluso pequeñas cantidades de agua o soluciones de electrolitos orales. También pueden presentar diarrea teñida de bilis y disnea producida por el exceso de mucosa secretada en la tráquea y los pulmones, secundaria a la afectación miocárdica. En pingüinos de Humboldt, alteraciones neurológicas no son un signo común y tienden a ocurrir sólo en aquellos animales que sobreviven más tiempo antes de sucumbir (R. Wallace, comunicación personal, 2007).

No existe un tratamiento específico para esta enfermedad, y la terapia se limita a los cuidados de apoyo. Los fluidos suplementarios administrados por vía subcutánea, intravenosa, y por vía oral pueden ser necesarios para una adecuada hidratación. Se puede dar terapia antifúngica o antibacteriana si necesario para contrarrestar infecciones secundarias. No se recomienda la suplementación oral de líquidos o de gachas hasta que la condición de los pingüinos se haya estabilizado, o que los signos comiencen a desaparecer, ya que estas aves tienden a vomitar (R. Wallace, comunicación personal). La cavidad oral y la glotis deben ser succionadas cuidadosamente si el exceso de mucosidad obstruye la vía aérea. También puede ser necesario tener oxígeno complementario. Se desconoce el potencial zoonótico para el personal encargado de los pingüinos infectados. Sin embargo, el virus puede expandirse por las secreciones respiratorias, y posiblemente por uratos/heces. Además, se ha documentado la transmisión horizontal del virus proveniente de otras especies de aves a humanos. Por lo tanto, se debe usar la ropa protectora adecuada cuando se manipule o trabaje cerca de las aves infectadas. Esto debe incluir mascarar N-95 si hay riesgos de inhalar materia en forma de aerosol.

Al igual que con la malaria, el adecuado control de mosquitos es de suma importancia en la prevención de esta enfermedad, especialmente si los pingüinos están alojados al aire libre. Se recomienda la vacunación de las especies susceptibles. Actualmente, no hay vacunas disponibles en el comercio producidas específicamente para las aves. Dos vacunas desarrolladas para caballos están

disponibles comercialmente (Innovator™ y Recombitek™). Innovator™ es una vacuna muerta e inactiva producida por Fort-Dodge. Las dosis recomendadas son tres dosis de 1 ml IM durante 3-4 semanas, y se les suministran a los animales que no han sido tratados antes de la temporada de mosquitos, seguida de refuerzos anuales previos a la temporada de mosquitos. La eficacia de esta vacuna, como se mide por títulos serológicos, difiere en las diferentes especies de aves. Recombitek™ es una vacuna recombinante contra la viruela del canario producida por Merial. Hay informes anecdóticos de que esta vacuna ha sido utilizada, pero su eficacia y seguridad en las aves es desconocida en este momento. Las aves infectadas y que se han recuperado de la enfermedad son más probables a ganar inmunidad ante ésta, y puede que no necesiten ser vacunadas, pero se requiere más información para determinar el alcance de la inmunidad.

Encefalitis Equina del Este (EEE): La Encefalitis Equina del Este es causada por un alfavirus. El virus fue reportado por primera vez en un grupo de pingüinos africanos (*S. demersus*) albergados al aire libre en un acuario (Tuttle et al., 2005). Aproximadamente el 60% de la colonia tenía síntomas notables. Los síntomas más comunes son anorexia aguda, letargo y vómitos intermitentes, junto con comportamiento antisocial en los pingüinos (aislamiento). También se puede presentar diarrea con rastros de bilis. La ataxia se puede desarrollar después de 3-4 días, y con señales que evolucionan hacia el decúbito y convulsiones en aproximadamente el 25% de los pingüinos afectados. Los síntomas en pingüinos menos graves comenzaron a mejorar en 6-9 días, pero sólo después de 14 días en los pingüinos más severamente afectados. Además, se pueden presentar infecciones secundarias inducidas por el estrés, como la aspergilosis.

Pruebas estándar como hemogramas completos y el análisis químico de los sueros muestran cambios no específicos, como el aumento de glóbulos blancos con heterofilia, anemia leve, y un leve aumento en la glucosa y el sodio. Los exámenes serológicos que utilizan una prueba de inhibición de hemaglutinina para los títulos del virus EEE se llevan a cabo por el Laboratorio Nacional de Servicios Veterinarios USDA, y puede confirmar la exposición a la enfermedad. Los límites de referencia para los pingüinos no se han establecido, aunque un título alto sugiere que hay exposición o enfermedad, y un título creciente tomado 2-4 semanas de diferencia sugiere enfermedad activa.

Como con las infecciones del Virus del Nilo Oeste, no hay tratamiento específico, y cualquier terapia se limita a la atención de apoyo. Fluidos suplementarios administrados vía subcutánea, intravenosa, y por vía oral pueden ser necesarios para una adecuada hidratación. Pueden ser necesarios algunos anticonvulsivos (diazepam) para controlar las convulsiones. Se debe proporcionar terapia antifúngica o antibacteriana según sea necesario para las infecciones secundarias. Al igual que con el VNO y la malaria, el control adecuado de mosquitos es clave para la prevención eficaz de esta enfermedad, sobre todo si los pingüinos se encuentran al aire libre. Una vacuna muerta contra la EEE está disponible para los caballos y se ha utilizado, pero no se ha determinado la dosis requerida y la eficacia para los pingüinos.

***Chlamydophila psittaci*:** Se piensa que la *C. psittaci* es un patógeno principalmente en psitácidos y columbiformes. Sin embargo, *C. psittaci* ha causado brotes de enfermedades en pingüinos (F. Dunker, comunicación personal). Los síntomas incluyen falta de apetito, letargo, y heces/uratos de color verde lima. La sangre suele tener elevadas concentraciones de glóbulos blancos con heterofilia/linfopenia con cambios tóxicos. La proteína total se eleva con el aumento de las globulinas beta y gamma.

Las lesiones post mortem vistas incluyen esplenomegalia y crecimiento hepático, con congestión pulmonar. Necrosis esplénica, hepatitis, neumonía intersticial y nefritis se pueden observar histológicamente. La técnica de tinción de Giménez muestra cuerpos elementales en los tejidos afectados. El organismo puede ser confirmado realizando un sondeo PCR (ADN) en los tejidos, o por cultivo de *C. psittaci* (Jencek et al., 2006).

Pruebas diagnósticas: La confusión general que rodea a los métodos de prueba para *C. psittaci*, y la interpretación de los resultados de las pruebas para determinar si la enfermedad de un ave se debe a una infección activa, complica el diagnóstico en aves vivas. Las pruebas son ofrecidas por muchos laboratorios clínicos y laboratorios de diagnóstico veterinario. Se insta al médico veterinario para investigar a fondo las últimas técnicas de diagnóstico, y para tener una buena comprensión de lo que cada resultado de la prueba significa. Algunas de las pruebas disponibles se enumeran a continuación.

- Sondeo por PCR (ADN) de *C. psittaci* (heces, muestras cloacales, tejido fresco): Esta prueba es útil en el diagnóstico de las aves infectadas y ayuda a determinar vertimiento, así como si la terapia está funcionando.
- Sondeo por PCR (ADN) de *C. psittaci* (sangre): Los falsos negativos se pueden ver en aves que comienzan a ser tratadas con enrofloxacin. Esta prueba es de valor cuestionable ya que en algunas aves infectadas con el brote dieron negativo.
- Fijación del complemento (FC) (sangre): Esta prueba mide los anticuerpos IgG. Es útil para determinar la exposición a la clamidia. Sin embargo, su valor como ayuda para diferenciar infecciones concurrentes de infecciones pasadas es todavía incierto. No se sabe por cuanto tiempo los títulos se mantienen elevados en los pingüinos afectados o recuperados.
- Aglutinación de cuerpos elementales (EBA) (sangre): Esta prueba mide los anticuerpos IgM, lo que indica una infección concurrente. El valor de esta prueba en los pingüinos es aún desconocido.

Tratamiento:

- La doxiciclina es el fármaco de elección. Ya sea doxiciclina oral (Vibramycin) 25-50 mg/kg una vez al día durante 45 días (si es posible) o doxiciclina parenteral (Vibrovenos) 50-75 mg/kg IM una vez por semana durante 6-7 semanas (preferiblemente). Ambos de estos medicamentos puede causar inapetencia y posible fotofobia.
- Enrofloxacin de 15 mg/kg por vía oral una vez o dos veces al día. En un brote, el tratamiento con Baytril mostró mejoras en los síntomas, pero el hemograma no cambió. Por lo tanto, puede no ser un tratamiento eficaz para resolver la infección.
- Se debe suministrar a las aves enfermas otras medidas de apoyo, tales como fluidos.

La *C. psittaci* es una enfermedad zoonótica, y el riesgo de transmisión al público o al personal de cuidado de los animales es real. Los funcionarios de salud pública deben ser notificados si se confirma la infección por clamidia. Las aves o grupos afectados deben ser puestos en cuarentena para proteger a otras aves, así como a los cuidadores de animales. Ropa de protección, incluyendo máscaras N-95, debe ser usado por las personas vinculadas a las aves. Si las aves se mantienen en exhibición, el área debe ser desinfectada antes de la hora en que el recinto abre para el público.

Viruela aviar: La infección de la viruela aviar se ha observado tanto poblaciones de pingüinos manejadas como en estado silvestre (Kane et al., 2012). Basado en la estructura filogenética del virus, se determinó que la infección se transmite por las aves silvestres. La transmisión se produce a través de vectores artrópodos o contacto de las membranas mucosas, rotas o con la piel desgastada, con individuos infectados o con sus secreciones. El virus de la viruela puede vivir mucho tiempo en las costras desechadas por los individuos infectados. La infección puede manifestarse tanto por sus formas húmedas y secas. Actualmente no existe un tratamiento, y deben proporcionarse cuidados de apoyo mientras la enfermedad sigue su curso, por lo general en 2-3 semanas. Debido a que el virus puede sobrevivir en las costras u otras lesiones infectadas secas, debe realizarse una desinfección meticulosa en cualquier área donde se alojen los animales enfermos para prevenir la infección de otras personas.

Toxoplasmosis: Las muertes por toxoplasmosis se han producido en polluelos de pingüino africanos expuestos a heces de gato. Los síntomas eran principalmente neurológicos, y la muerte ocurre dentro de 24 horas. En la necropsia eran evidentes los rastros de peritonitis, neumonía (Ploeg et al., 2011), hepatomegalia, esplenomegalia y renomegalia. Aparte de la amenaza directa de la depredación que los gatos pueden representar para los pingüinos, los ooquistes de toxoplasma transmitidos desde las heces de gatos infectados pueden presentar un riesgo; por lo tanto, las exhibiciones de pingüinos deberán asegurarse para impedir la entrada de gatos domésticos.

Pododermatitis (bumblefoot en inglés): Los pingüinos, al igual que otras aves, pueden estar predispuestos a pododermatitis por los siguientes factores: el cambio en los patrones normales de actividad (por ejemplo, disminución de la natación, el aumento de los comportamientos sedentarios), o permanecer de pie sobre superficies duras, abrasivas o superficies con humedad excesiva o contaminación fecal. La prevención puede ser realizada al estimular a los pingüinos a nadar a diario. La lesión original puede ser el resultado de una infección bacteriana de una herida de punción o daño de tejidos blandos causado por necrosis por presión. Una vez que el epitelio se ve comprometido, pueden producirse invasiones bacterianas secundarias, lo que resulta en infecciones profundas de los tejidos

blandos. Si no se trata, se pueden presentar complicaciones graves, incluyendo la mineralización del tejido suave, granulomas profundas, y osteomielitis. El examen para la pododermatitis debe implicar una evaluación de la conducta y la postura de los pingüinos. Los indicadores incluyen:

- Postura anormal
- Mayor tiempo acostados
- Marcha anormal (cojera)
- Ulceración de la almohadilla plantar; formación de costras, adelgazamiento epitelial, laceración o punción; drenaje; hinchazón; aumento del enrojecimiento; y molestias a la palpación
- Mineralización de los tejidos blandos u osteomielitis vistos radiográficamente

La termografía puede ser útil tanto como una técnica de diagnóstico y para monitorear la terapia. El tratamiento debe estar dirigido a proteger las patas de daños mayores, implementar el tratamiento local y sistemático de la lesión actual, y cambiar las condiciones para evitar futuros acontecimientos (por ejemplo, mejorar la higiene y cambiar a un sustrato). Los tratamientos que se han usado incluyen antibióticos sistémicos; antibióticos locales con o sin sulfóxido de dimetilo (DMSO, por sus siglas en inglés); desbridamiento quirúrgico; crioterapia; y vendaje crónico en conjunto con diversos ungüentos y pomadas (la exposición crónica a DMSO dentro de un vendaje puede causar irritación severa en la piel) acompañadas de desbridamiento intermitente del tejido desvitalizado.

Mientras que suelen haber mejoras iniciales a menudo con muchas de las técnicas mencionadas anteriormente, hay una tendencia a que los síntomas vuelvan a ocurrir una vez que se interrumpe la terapia. Como la mayoría de los tratamientos incluyen envolver las patas afectadas, es útil rellenar el vendaje para minimizar la presión sobre la zona de la herida. Si el sitio de la herida no se cierra quirúrgicamente, el área debe mantenerse húmeda para fomentar la granulación. Se han utilizado gasas, relleno GORE-TEX®, ungüentos, cinta de vendaje Vetrap, y cintas impermeables o botines hechos de material blando (Reidarson et al., 1999a). Los botines se pueden hacer de los viejos trajes de neopreno y velcro o se pueden encontrar comercialmente disponibles en varios tamaños. La eficiencia de la curación también se puede mejorar con el desbridamiento adecuado y el uso de apósitos hidroactivos, que pueden retener la humedad mejor que gasas y pomadas. La temperatura ambiental puede afectar las tasas de curación. Existe evidencia de que permitir que las aves con vendajes naden en agua salada durante la terapia puede estimular la curación, ya que el agua salada puede ayudar en la desecación del tejido. La prevención de la pododermatitis es una prioridad, ya que el tratamiento suele ser a largo plazo y frustrante. La prevención debe estar orientada hacia el fomento de la natación y evitar superficies duras, ásperas, y húmedas que retienen el agua contaminada.

Infección de la glándula uropigial: El diagnóstico se basa en la presencia de una glándula dilatada que contiene material purulento o caseoso. El diagnóstico y tratamiento temprano puede prevenir la impactación. La etiología específica de la glándula uropigial es desconocida, pero puede haber muchos factores potenciales, incluyendo aves sedentarias con una disminución de los patrones de natación, plumaje escaso, muda irregular en las aves que no se acicalan, y deficiencias nutricionales. Fomentar la natación y hacer que las aves permanezcan en el agua durante períodos más largos también pueden reducir este problema, ya que los pingüinos son más propensos a acicalarse cuando salen del agua. Una vez que el ave ha presentado problemas en esta glándula, es más susceptible a repetir futuros episodios. No se han visto infecciones en la glándula uropigial en pingüinos en su hábitat natural (D. Boersma, comunicación personal).

Se han encontrado numerosas bacterias en cultivos de fluido de glándula uropigial. El hongo *Candida* es comúnmente cultivado, incluso después de la terapia antifúngica. El examen histológico de la glándula sugiere la posibilidad de deficiencia de vitamina A, aunque la administración de suplementos de vitamina A no ha resuelto la condición. Mientras que un número limitado de aves puede responder a la terapia sintomática, tales como el lavado de la glándula o infusión con una pomada de enzima proteolítica, puede ser necesaria la extirpación quirúrgica para evitar una eventual ruptura y septicemia secundaria (MacCoy y Campbell, 1991). Es importante alentar a las aves, en particular las que están anidando, a nadar regularmente como una medida preventiva. Para las aves que están anidando, si una de las dos deja voluntariamente el nido para alimentarse, debería ser alentada a nadar antes de volver al nido. Si, por razones médicas, las aves se encuentran sin una piscina, se les puede dar duchas diarias para estimular la actividad de acicalarse.

Enfermedades pulmonares: Mientras que la aspergilosis suele ser la enfermedad más común en el sistema respiratorio, hay otros problemas respiratorios que se relacionan fundamentalmente con las bacterias patógenas. En algunos casos, es difícil distinguir entre la participación de la aspergilosis primaria o secundaria. Enfermedades respiratorias superiores también incluyen enfermedad de los senos, y la disnea puede ocurrir debido a que las fosas nasales están tapadas. Siempre que sea posible, el tratamiento antibiótico debe basarse en el cultivo y resultados de sensibilidad antibiótica.

Enfermedades bacterianas en general: Los pingüinos, al igual que otros animales, pueden adquirir infecciones bacterianas. Trauma, estrés, retención de yema de huevo, la edad, y la mala calidad de los alimentos pueden predisponer a un animal a la infección con una variedad de bacterias, incluyendo micobacterias (Boerner et al, 1994; Fisher et al, 2008). Un buen manejo ayuda a reducir la incidencia de enfermedades bacterianas.

Enfermedades renales: El diagnóstico de enfermedades renales graves mediante bioquímica sérica es difícil en los pingüinos. En algunos casos, los niveles de ácido úrico están elevados. Sin embargo, los aumentos normales en las concentraciones de ácido úrico que se producen después de un ración de alimento deben ser diferenciados de los aumentos que reflejan la enfermedad renal. Un nivel de nitrógeno ureico en la sangre (NUS) mayor que 5 mg/dl puede indicar deshidratación. Algunos suplementos líquidos administrados por vía oral, subcutánea o intravenosa pueden ser útil, aunque la gota sistémica o visceral puede resultar en una muerte rápida con muy pocos síntomas anteriores. A la necropsia pueden encontrarse manchas brillantes blancas de depósitos de ácido úrico en los músculos, sacos de aire, o serosa de los órganos. Cristales de ácido úrico pueden ser visualizados bajo luz polarizada. Para la verificación histológica, los tejidos deben ser colocados en alcohol, ya que la formalina disuelve los depósitos. De vez en cuando se produce gota articular en los pingüinos, en donde la cojera es el síntoma principal. La nefritis (infección renal) o amiloidosis también pueden estar presentes sin síntomas de la gota.

Ingesta de objetos extraños: Los pingüinos son animales curiosos, y los individuos juveniles en particular investigarán objetos pequeños y novedosos dentro de su entorno, los cuales pueden ser ingeridos por las aves. La ingesta de objetos extraños puede causar problemas médicos e incluso la muerte (Perpiñan y Curro, 2009). Algunos de los artículos que se han reportado ingeridos incluyen material de nidificación (por ejemplo, palos y piedras), cerdas de los cepillos utilizados para la limpieza (se debe evitar el uso de cepillos de nylon que pierden fácilmente sus cerdas), monedas, clips de cercas, bolitas de plomo, y incluso plumas mudadas. Es posible encontrar zinc, plomo y otros metales pesados tóxicos cuando se ingieren objetos metálicos. Los síntomas iniciales pueden imitar los de la malaria. Por lo tanto, las radiografías deben realizarse para detectar objetos extraños metálicos. Algunas instituciones realizan radiografías regularmente en sus pingüinos para asegurarse de que no están reteniendo esos artículos. Algunos zoológicos y acuarios utilizan escáneres de metales comerciales en sus aves. Aunque los pingüinos regurgitan fácilmente, los objetos extraños no siempre están presentes en el material regurgitado. Estos objetos con frecuencia permanecen en el estómago, y no se moverán más abajo en el tracto gastrointestinal. Si los intentos para conseguir que el pingüino regurgite no tienen éxito, el tratamiento, por lo general, es la extracción endoscópica. Los pingüinos tienen grandes estómagos. Cuando los objetos extraños se instalan en la parte distal del estómago, radiográficamente parecen estar en el intestino distal cerca de la cloaca. Esto conduce con frecuencia a los médicos a creer que el objeto está a punto de pasar a través de su propia cuenta. Pero lo más probable es que todavía está en el estómago. Cuando se realiza la endoscopia para la recuperación de cuerpos extraños, es necesario examinar todo el camino, hasta el aspecto más distal del estómago, para localizar el objeto.

Desordenes en el sistema nervioso: La falta de coordinación y mirada hacia el cielo (“stargazing” en inglés) en ocasiones se presentan como síntomas clínicos. La deficiencia de tiamina ha sido implicada como una causa cuando la calidad del pescado se ve comprometida (Griner, 1983). El diagnóstico diferencial de síntomas no específicos de la participación del sistema nervioso central debe incluir problemas vistos en otras especies, incluyendo encefalitis viral o bacteriana, granuloma por hongos, sepsis, deficiencias nutricionales, y tumores. Se informó de la intoxicación con ácido domoico, el que causó la pérdida total de una colección de pingüinos de penacho amarillo (Broadbent, 2009). La exposición a la toxina ocurrió por comer pescados contaminados por la toxina de algas. Se deben tomar precauciones con respecto a la fuente de los pecados con los que son alimentados los pingüinos (capturados en la superficie vs capturados en aguas profundas).

Neoplasia: Una variedad de neoplasias han sido reportadas en especies de pingüinos incluyendo adenocarcinomas, melanomas y linfomas (Cho et al., 1998; Yonemaru et al., 2004; Rambaud et al., 2003; Ferrell et al., 2006).

Problemas de salud relacionados con huevos: Patologías del sistema reproductivo son poco comunes en los pingüinos, aunque se han reportado salpingitis, distocia y prolapso cloacal. El tratamiento para la distocia es similar a la de otras especies aviarias, donde es preferible extraer el huevo de forma manual. Si eso no es posible, puede ser necesaria la extirpación quirúrgica del huevo. La eliminación de todo el oviducto puede ser necesaria si la retención de huevos oviductales conduce a la ruptura o necrosis del oviducto. Las aves que presenten problemas deben mantener su nivel de calcio revisado periódicamente. Al igual que otras especies de aves, estas aves pueden beneficiarse de los suplementos de calcio.

Administración de fluidos: Se pueden administrar fluidos a los pingüinos por sondas estomacales, vías subcutánea, intraperitoneal o intravenosa. Se han colocado con éxito catéteres intravenosos para la administración de fluidos y agentes terapéuticos, los que se han mantenido en la vena del ala (braquial o medial) de varias especies de pingüinos (si se mantiene el pingüino fuera del agua). Los huesos de los pingüinos no son neumáticos y son mucho más densos que los de otras especies de aves, por lo tanto, la administración interósea de los fluidos es bastante difícil.

Cirugía: La cirugía para evaluar los tractos pulmonares, reproductivos, y gastrointestinales se ha realizado con éxito en una variedad de especies de pingüinos. Es importante recordar mantener las especies antárticas y sub-antárticas frescas durante la cirugía. Se debe emplear una técnica quirúrgica estándar, donde la intubación, monitorización del estado del paciente (por ejemplo, ECG, saturación de oxígeno), y la administración de líquidos son generalmente fáciles de realizar. Las aves deben mantenerse fuera del agua hasta que la incisión de la piel se haya sanado.

La mayoría de las instituciones encuentran que es fácil y menos perjudicial para la piel del paciente si las plumas se afeitan en preparación para la cirugía, y que no sean arrancadas. De esta forma, los ejes de las plumas caerán y plumas normales crecerán durante la próxima muda. El lavado quirúrgico debe ser más suave y se debe evitar dañar la piel. Al arrancar las plumas, el alcohol puede causar un daño excesivo e impedir la cicatrización de la piel.

Transfusiones de sangre: Las transfusiones pueden realizarse cuando las aves están con anemia grave por malaria (fase arterial), hay pérdida de sangre, o por trastornos de la coagulación. El ave debe ser estabilizada hasta que un diagnóstico sea hecho y el tratamiento iniciado. Está indicado en aves adolescentes y jóvenes, cuando el hematocrito (HCT) o el volumen de células empaquetadas (PCV) cae rápidamente y no se estabiliza. Si el HCT es estable y se elimina la causa de la anemia, los pingüinos generalmente tienen una buena respuesta de la médula ósea (si no son viejos o están debilitados por la enfermedad concurrente), y generalmente responden bien a la atención de apoyo (es decir, fluidos, suplementación de hierro oral o inyectable, oxígeno y vitaminas del grupo B). En aves adolescentes con malaria con un hematocrito estable, se ha informado de que la transfusión se realiza para acortar el tiempo de convalecencia mientras que el tratamiento con cloroquina/primaquina tiene efecto.

Procedimiento de transfusión de sangre: Se puede recolectar de forma segura aproximadamente el 1-1,5% del peso del donante en volumen de sangre (60 ml de 4-5 kg/8,8 a 11 lb. del ave). Se utiliza como anticoagulante una solución de ácido citrato dextrosa (ACD) (disponible de Metrix Co. Dubuque IA) en 0,15 ml de ACD/ml de sangre recuperada. La sangre se recolecta lentamente durante 10-15 minutos usando un catéter tipo mariposa en la vena yugular o metatarsiana mientras el ave está bajo anestesia. Se pueden suministrar fluidos iguales al volumen de sangre recolectada mediante el mismo catéter mariposa utilizado para recuperar la sangre. El ave donante es provista de cuidado intensivo, post-recolección de sangre, con fluidos por vía subcutánea (50 ml/kg), vitaminas del grupo B (0,5 ml en fluidos o IM), y hierro dextrano (10 mg / kg IM).

Antes de la administración de sangre, se debe realizar una prueba de compatibilidad parcial en el receptor utilizando la sangre del donante y la sangre del ave receptora. La ausencia de hemólisis o aglutinación sugerirá la compatibilidad. El ave receptora es suministrada con dexametasona fosfato

Estándar de Acreditación de la AZA

(2.5.1) Animales muertos deben someterse a necropsia para determinar la causa de la muerte. Los cadáveres deben ser almacenados en un área específicamente asignada para ello. La disposición tras la necropsia debe hacerse de acuerdo con las leyes locales y/o federales.

sódico (0,25-1,0 mg/kg IM/IV). La sangre se administra vía intravenosa o interósea (difícil) utilizando ya sea una vía endovenosa con un filtro de sangre desechable o un filtro en línea, ambos de los cuales se pueden conectar directamente a una jeringa de 60 mL. Es aconsejable administrar 60 mL de sangre durante 45-60 minutos, mientras se agita constantemente la sangre en la jeringa, y se monitorean las frecuencias respiratorias y cardíacas del receptor. Si estas frecuencias aumentan o disminuyen, la transfusión debe detenerse hasta que los parámetros vuelvan a la normalidad. Después de volver a la normalidad, la transfusión debe resumirse a un ritmo más lento.

Con 60 mL de sangre (para un 4-5 kg / 8,8 a 11 lb. pingüino), uno debería esperar un aumento de hematocrito pre-transfusión en un 25-50%. Se prefieren transfusiones homólogas (misma especie) ya que las células de sangre probablemente permanezcan en la circulación del receptor por más tiempo.

Zoológicos y acuarios acreditados por la AZA proporcionan rutinas diarias de excelencia para el cuidado y manejo, dietas de alta calidad, y cuidado veterinario para respaldar la longevidad de los pingüinos. Sin embargo, en el acontecimiento 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 para mejorar la vida de los pingüinos, tanto en su cuidado como en la naturaleza. Como se indica en el capítulo 6.4, las necropsias deben realizarse para determinar la causa de muerte del ave, y la posterior disposición del cuerpo se deben hacer de acuerdo con las ordenanzas locales, estatales o federales (Estándar de Acreditación de la AZA 2.5.1). Las necropsias deben incluir una examinación morfológica general externa e interna detallada, y las muestras de tejidos representativos que forman los órganos del cuerpo deberán ser presentadas para una examinación histopatológica. Muchas instituciones utilizan laboratorios privados, se asocian con universidades o tienen su propio departamento de patología interna para analizar estas muestras. Los sitios web de la AZA y la Asociación Americana de Veterinarios de Zoológicos (AAZV) deben ser revisados para cualquier programa de Sobrevivencia de Especies (SSP, por sus siglas en inglés) de Pingüinos de la AZA en caso de solicitudes de investigación activas que puedan requerir muestras a partir de una necropsia.

Eutanasia: El Grupo Asesor de Taxón de Pingüinos de la AZA no tiene protocolos recomendados específicos para la eutanasia de pingüinos dentro de los parques zoológicos y acuarios. Se anima a los veterinarios en cada institución a contactar con los asesores veterinarios de dicho grupo para pedir información o asesoramiento específico sobre los métodos más eficaces, seguros y humanitarios a utilizar. Cada institución que albergue pingüinos debe tener un protocolo de eutanasia desarrollado por el equipo veterinario, en caso de que la eutanasia sea necesaria en una situación particular. El Comité de Bienestar Animal de la AZA también anima a las instituciones a desarrollar un proceso para determinar cuando la eutanasia electiva podría ser apropiada desde una perspectiva de calidad de vida, teniendo en cuenta la conducta, la salud, la nutrición, y las perspectivas de cuidado animal. Ejemplos de enfoques utilizados por las instituciones están disponibles en el Comité de Bienestar Animal de la AZA. Si la calidad de vida de un pingüino ha disminuido hasta el punto donde la eutanasia es la opción más humana a realizar, se debe administrar anestesia seguida por la inyección de una solución de eutanasia aprobada (eutanasia química).

Eutanasia de huevos: La Asociación Americana de Veterinarios de Zoológicos (AAZV) establece que el tubo neural de los embriones de aves está desarrollado lo suficiente para la percepción del dolor en un 50% de la gestación, por lo que cualquier embrión de ave que ha llegado a esta etapa o más allá, debe ser sacrificado con métodos adecuados para aves eclosionadas (por ejemplo, la eutanasia química).

Necropsia: El examen post-mortem es un componente importante de cualquier programa médico veterinario completo. Necropsias completas incluyen exámenes morfológicos generales externos e internos, y los hallazgos deben ser documentados. Los huevos no eclosionados deben ser abiertos y revisados para determinar la fertilidad y la edad de la muerte del embrión. Se deben tomar cultivos bacterianos de la yema/albúmina o del embrión para identificar si la causa de muerte fue una infección bacteriana. Se deben presentar muestras de tejidos representativos que forman los órganos del cuerpo para examinación histopatológica. La examinación minuciosa en la necropsia y sus registros ayudarán a evaluar el estado general de salud y las causas de morbilidad y mortalidad en los pingüinos. A su vez, esto debería conducir a un mejor cuidado, manejo y tratamiento de la colección. Protocolos completos sobre la necropsia de pingüinos de Humboldt y sus huevos se pueden encontrar en el Apéndice O, los cuales pueden usarse como guía para otras especies de pingüinos. Otras copias y actualizaciones se pueden encontrar en cualquiera de los sitios web de protocolos de necropsia de la AAZV o AZA que se

puedan utilizar como guía para otras especies de pingüinos. Las copias de los informes finales deberán ser enviadas al asesor de patología veterinaria del Grupo Asesor de Taxón de Pingüinos y luego a los asesores veterinarios del SSP.

Capítulo 7. Reproducción

7.1 Fisiología y conducta reproductiva

Es importante tener una comprensión global de la fisiología reproductiva y el comportamiento de los animales bajo nuestro cuidado. Este conocimiento facilita todos los aspectos de la reproducción, la inseminación artificial, el parto, la crianza, e incluso los esfuerzos de anticoncepción que los zoológicos y acuarios acreditados por la AZA se esfuerzan por lograr.

Es difícil determinar la edad exacta de la madurez sexual para algunas especies mantenidas en zoológicos. La proporción de sexos y la distribución por edades de la colonia tendrán un impacto en la conducta sexual de los pingüinos más jóvenes. Los machos jóvenes generalmente no competirán con los machos mayores por parejas. Sin embargo, ellos tendrán una conducta de cortejo a una edad temprana (1-2 años). Las edades aproximadas de madurez sexual se muestran, para los pingüinos silvestres, en la Tabla 9.

Tabla 9. Edad promedio de madurez sexual (*in situ*)

Especies	Edad de madurez sexual
Emperador	5-6 años.
Rey	5-7 años.
Adelaida	3-8 años.
Papúa	2-3 años.
Barbijo	3 años.
De Penacho Anaranjado	6 años.
De Penacho Amarillo	4 años. (estimado)
Africano	4 años.
De Humboldt	3-4 años.
De Magallanes	4-5 años. / 5-6 años.
Pequeño Azul	2-3 años.

(Williams, 1995; Garcia & Boersma, 2012).

En un ciclo anual, los pingüinos muestran algunos cambios predecibles en la sociabilidad relacionados con la reproducción. Los pingüinos pueden ser vistos en grandes grupos sociales en tierra durante la muda y la temporada de reproducción. Por lo general son antisociales durante la muda, aunque se mantienen en estrecha proximidad, pero se pueden ver comportamientos de cortejo en el inicio de la temporada de reproducción. Esta temporada se puede definir en cuatro fases principales: el cortejo, la incubación, la crianza de polluelos y la emplumación (etapa en que los polluelos se independizan). En condiciones de zoológicos y acuarios, algunos comportamientos, como las conductas de cortejo, observadas durante las primeras fases de la temporada de reproducción, se pueden ver durante todo el año, aunque con menor intensidad. En un estudio, se observaron parejas de pingüinos Adelaida ocupar sus sitios de anidación durante todo el año, incluso durante los períodos en que los materiales de anidación no estaban disponibles (Ellis-Joseph, 1988). También se reportaron parejas de pingüinos Adelaida que ponen sus huevos a principios de temporada son significativamente más exitosos en criar a sus polluelos hasta que estos emplumen (Ellis-Joseph, 1988; 1992).

El inicio de la temporada de reproducción, que varía según las especies, puede crear un frenesí de actividad similar a lo reportado para los pingüinos silvestres (Sladen, 1958; Penney, 1968; Ainley et al., 1983). En la naturaleza, el inicio de la temporada de reproducción tiene lugar cuando las aves regresan a la colonia (*Pygoscelis* spp., *Eudyptes* spp. y *Aptenodytes* spp.) o al territorio de anidación (*Spheniscus* spp.). En general, los comportamientos asociados con el apareamiento se observan con mayor intensidad a 3-4 semanas antes de la puesta de huevos. Dependiendo de la especie y de los exhibidores, el inicio del cortejo puede ser mejorado mediante la manipulación de la iluminación artificial (fotoperiodo, consulte también el Capítulo 1.2) o la introducción de materiales de anidación.

El comportamiento agresivo en los pingüinos es más pronunciado durante el cortejo y el apareamiento y de nuevo una vez que los polluelos salen del cascarón. A pesar de que es una parte natural del ciclo reproductivo, el personal debe vigilar estrechamente la agresión durante la temporada de reproducción para garantizar que esta no sea inhibida a causa del exceso de agresividad o de la

competencia. Algunas instituciones reportan "robo" de parejas en exhibidores con proporciones de sexos machos y hembras desparejas. Los pingüinos emperador y rey, por ejemplo, pueden requerir la construcción de barreras desmontables para permitir el aislamiento de parejas o individuos, ya que las aves sin pareja pueden intentar "robar" los huevos o polluelos de sus congéneres que puedan estar incubando. Algunas instituciones informan que los pingüinos suelen atacar y pueden matar a las aves que son débiles o están enfermas. También es necesario vigilar de cerca las aves que han sido aisladas y posteriormente devueltas al grupo. El acoso por parte de grupos no es común en los pingüinos. Los intercambios más agresivos entre las aves tienen lugar entre aves individuales o dentro de las parejas (Williams, 1995).

Los comportamientos agonistas se incrementan durante la temporada de reproducción ya que las aves comienzan a reclamar y defender el territorio de anidación, o competir por lugares para nidos (Renison et al., 2002; 2003). Las tasas globales de vocalización y agresividad pueden aumentar en el exhibidor durante la reproducción. Es importante tener en cuenta que se pueden producir lesiones en las disputas (tales como heridas por picotazos en los pingüinos rey y abrasiones corneales en la especie *Spheniscus*, *Eudyptes* y *Pygoscelis*) con mayor frecuencia, sobre todo en exhibidores de especies múltiples con una alta densidad de pingüinos. Para los pingüinos Adelaida, la agresión es más baja durante la incubación y más alta una vez que los polluelos salen del cascarón (Ellis-Joseph, 1988).

Emparejamiento y selección de pareja: Los pingüinos suelen alojarse en colonias lo suficientemente grande para que las aves puedan seleccionar sus propias parejas. Se han observado comportamientos de apareamiento atípicos en parques zoológicos y acuarios, por ejemplo, el vínculo entre individuos del mismo sexo que se ha reportado en pingüinos emperador, rey, papúa, Humboldt, Magallanes y africanos. Una institución zoológica reportó una pareja de machos quienes empollaron huevos adoptados durante dos temporadas de reproducción. Otros comportamientos inusuales incluyen: cópulas en donde se ha invertido la posición sexual tradicional (macho arriba/hembra abajo); cópulas fuera de la pareja; o tríos poliándricos o polígamos. En pingüinos Adelaida silvestres, Muller-Schwarze (1984) describió dos tipos de emparejamiento: emparejamiento de prueba, que es temporal, y emparejamiento verdadero, lo que resulta en una postura de huevos y un vínculo para toda la temporada. Tales emparejamientos no se han observado en los pingüinos Adelaida en zoológicos y acuarios, posiblemente porque no hay emigración estacional de la colonia y por ende ninguna ventaja para el emparejamiento de prueba. De vez en cuando, puede ser necesario emparejar adultos de forma selectiva cuando ocurren emparejamientos indeseables (por ejemplo, parejas entre hermanos, poligamia, poliándricos, o emparejamientos no recomendados). En *Spheniscus* spp., un emparejamiento exitoso puede fomentarse mediante el aislamiento de la pareja deseada a través de la puesta de huevos y la incubación. Es recomendable utilizar el territorio del macho para este aislamiento.

El cortejo y la construcción de nidos están completos aproximadamente de 3 a 4 semanas desde el inicio del periodo de reproducción. Las cópulas, que normalmente se producen en el lugar del nido, se pueden observar dentro de una semana del inicio del mismo periodo. Para *Spheniscus* spp., las cópulas pueden observarse con frecuencia durante el cortejo y la construcción del nido. Cópulas para *Eudyptes* y *Pygoscelis* se observan generalmente dentro de los días de ocupación de la colonia. En *Aptenodytes*, especialmente en el caso de los pingüinos emperadores, la copulación se observa rara vez. Es importante señalar que los pingüinos emperadores en zoológicos y acuarios parecen ser mucho más pesados que sus contrapartes silvestres, lo que puede dificultar la cópula y por lo tanto afecta negativamente la reproducción.

Seguimiento Hormonal: Actualmente, no hay métodos de seguimiento hormonales que se utilicen para evaluar la condición reproductiva de los pingüinos ya que no se han establecido valores hormonales normales para este taxón. Este es un tema que puede ser mejor comprendido futuras investigaciones sobre tecnologías reproductivas. Toda la información fisiológica reproductiva se puede encontrar en el capítulo 7.3.

7.2 Tecnologías de reproducción asistida

El uso práctico de la inseminación artificial (IA) con los animales se desarrolló durante el inicio de los 1900 para replicar las características deseadas del ganado en su progenie. Durante la última década, zoológicos y acuarios acreditados por la AZA han comenzado a utilizar las técnicas de IA de forma cada vez más frecuente con las especies que están bajo su cuidado. Los registros genealógicos de la AZA (conocidos en inglés como Studbooks) están diseñados para ayudar a manejar las poblaciones de

animales, proporcionando análisis genéticos y demográficos detallados para promover la diversidad genética, además de generar recomendaciones de emparejamiento reproductivo dentro y entre nuestras instituciones. Si bien estas decisiones se basan en el razonamiento biológico sólido, los esfuerzos necesarios para garantizar que los transportes y las presentaciones se hagan correctamente para facilitar la reproducción entre los animales son a menudo bastante complejos, exhaustivos, y caros, y aun así la concepción no está garantizada.

La IA se ha convertido en una tecnología cada vez más popular que se utiliza para satisfacer las necesidades identificadas en los registros genealógicos de la AZA, sin tener que trasladar a los animales. Los machos están capacitados para producir voluntariamente muestras de semen y las hembras están siendo entrenadas para procedimientos de inseminación y monitoreo del embarazo voluntario, tales como mediciones hormonales de sangre y orina y evaluaciones de ultrasonido. Las técnicas utilizadas para conservar y congelar semen se han logrado con una gran variedad, pero no todas las taxas, más investigación es requerida.

La preservación de semen y la IA tienen el potencial para mejorar los programas de reproducción de los pingüinos, al reducir o eliminar los problemas reproductivos asociados con la endogamia, la incompatibilidad de parejas, el transporte de aves, el apego a los humanos de las aves criadas por humanos y la transmisión de enfermedades. Los costos de establecer un programa de reproducción asistida pueden ser inicialmente mayores que los costos relativos de transporte de animales, y aún se necesita una investigación sustancial sobre la biología reproductiva básica de cada especie de pingüinos para aplicar con éxito la IA, pero esos costos serían compensados en el largo plazo a través de beneficios como resultado de un mejor manejo genético y reproductiva.

La IA ha sido desarrollada en pingüinos de Magallanes, usando semen fresco refrigerado. La tabla 10 resume las metodologías que se han utilizado en algunas especies en el área de recolección de esperma, caracterización y preservación. Las hembras pueden ser entrenadas para la inseminación utilizando métodos de condicionamiento similares a los descritos para la recolección de semen, en este caso son condicionadas para aceptar la manipulación de la cloaca y la inserción de una jeringa de 1 ml y el catéter. Por otra parte, las hembras pueden ser anestesiadas para el procedimiento de inseminación artificial (O'Brien, 2013). Observar el huevo a trasluz sirve para supervisar el estado de fertilidad de los huevos y el desarrollo embrionario.

Tabla 10. Técnicas de Reproducción Asistida

Tecnología de reproducción asistida	Especies de pingüinos	Metodologías	Referencia
Recolección de semen	<i>Spheniscus magellanicus</i>	Método de recolección voluntario de semen (n=1 macho)	O'Brien et al., 1999
	<i>Eudyptes chrysocome</i>	Método de recolección voluntario de semen (n=6-14 machos)	Waldoch et al., 2007, 2012
	<i>Aptenodytes patagonicus</i>	Método de recolección voluntario de semen (n=1 macho)	O'Brien & Robeck, 2013
	<i>Spheniscus demersus</i>	Método de recolección voluntario de semen (número de machos no especificados)	Desconocido
Caracterización y preservación del semen	<i>Spheniscus magellanicus</i>	Almacenamiento en refrigeración a corto plazo, almacenamiento criogénico a largo plazo (n=1 macho)	(O'Brien et al., 1999)
	<i>Spheniscus magellanicus</i>	Almacenamiento en refrigeración a corto plazo, almacenamiento criogénico a largo plazo (n=7 machos)	No publicado 2012–2013
	<i>Eudyptes chrysocome chrysocome</i>	Sólo caracterización del semen (n=14 machos)	Waldoch et al., 2007, 2012
	<i>Aptenodytes patagonicus</i>	Almacenamiento en refrigeración a corto plazo, almacenamiento criogénico a largo plazo (método de enfriamiento direccional)	O'Brien & Robeck, 2013
Inseminación artificial	<i>Spheniscus magellanicus</i>	Inseminación artificial usando semen fresco y refrigerado (n=4 polluelos nacidos por IA, confirmado por análisis genéticos)	O'Brien, 2013

Aun se necesita investigar en todas las áreas asociadas con el desarrollo de la IA usando semen refrigerado y criopreservado, y en particular, la caracterización del patrón hormonal reproductivo de las hembras y las relaciones temporales de estas hormonas con eventos fisiológicos tales como la ovulación.

7.3 Gestación y ovoposición

Es muy importante entender los cambios fisiológicos y de conducta que se producen durante la preñez de un animal.

Ovoposición e incubación: La tabla 11 muestra el período del año reportado con mayor frecuencia para las primeras puestas de huevos en diversas especies de pingüinos en instituciones de América del Norte. En combinación con la reproducción y la puesta de huevos, a menudo aumenta el apetito y además pueden exhibirse distintas preferencias por alimentos. Las hembras pueden incrementar su peso hasta en un 20-25%, y en algunos casos pueden estar inapetentes por 1-2 días antes de la puesta. En especies *Aptenodytes*, la incubación de rocas o hielo pueden indicar que la puesta de huevos es inminente. Pingüinos papúa y *Eudyptes* estarán en el nido y cavarán con sus pies. Después de un período frenético de la construcción del nido, los pingüinos *Spheniscus* dejarán de cavar y recolectarán material de nidificación. Dentro de un mes de la puesta de huevos, las hembras mostrarán cambios en los parámetros sanguíneos como se describe en el capítulo 6.7: Problemas de salud relacionados a la puesta de huevos. Estrógeno, progesterona, y prolactina interactúan para facilitar la formación del parche de incubación en ambos sexos, este parche es una zona desprovistas de plumas que permite a los padres transferir calor de forma directa al huevo (Hutchison et al., 1967).

Tabla 11. Mes de la primera puesta de huevos (Henry & Sirpenski, 2005)

Especies	Mes											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Emperador						A	A	A				
Rey					NN A	NN A	N	N		A	A	A
Adelaida										A	A	
Papúa				N						A	A	
Barbijo				N	N					A		
Pen. Anaranjado			N	N					A	A		
Pen. Amarillo				N	N				A	A	A	
Africano	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Humboldt	N	NA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Magallanes			N	N								
Peq. Azul								N	N	N		

A = Programa de Iluminación Austral (30° Latitud S–77° Latitud S)

N = Condiciones de Iluminación del Hemisferio Norte

Tras el período de cortejo, los pingüinos normalmente ponen 1-2 huevos, dependiendo de la especie (consulte la Tabla 12 para el tamaño de puesta y otros datos de la puesta de huevos). Con la excepción de los pingüinos emperador y rey, ambos padres participan en la construcción del nido, la incubación y la crianza del polluelo. Para *Pygoscelis* spp., los comportamientos de cortejo como regalar rocas y la construcción de nidos continúan durante la puesta de huevos y la incubación. En raras ocasiones, los pingüinos rey han reemplazado la nidada cuando se ha perdido su único huevo (J. Jozwiak, comunicación personal). En *Eudyptes* spp., los primeros huevos puestos son mucho más pequeños que los segundos y eclosionan mucho más tarde. La tabla 13 muestra información sobre las medidas de los huevos para varias especies.

Tabla 12. Intervalos de puesta de huevos y datos de incubación (Henry & Sirpenski, 2005)

Especies	Número de huevos	Intervalo de puesta	Periodo de incubación promedio	Rango del periodo de incubación	Duración de la eclosión	Nidadas múltiples
Emperador	1	-	67 días	64–73 días	48–72 hrs.	No
Rey	1	-	56 días	53–62 días	48–72 hrs.	No
Adelaida	2	3–4 días	36 días	34–42 días	24–48 hrs.	No
Papúa	2–4	3–5 días	38 días	36–44 días	36–48 hrs.	Si
Barbijo	2	3–4 días	37 días	35–39 días	36–48 hrs.	No
Pen. Anaranjado	2	4–5 días	36 días	36–42 días	24–48 hrs.	No
Pen. Amarillo	2	3–5 días	35 días	32–36 días	24–48 hrs.	No
Africano	2	3–4 días	38 días	36–42 días	24–48 hrs.	Si
Humboldt	2	2–4 días	42 días	40–46 días	24–48 hrs.	Si
Magallanes	2	3–4 días	42 días	38–48 días	24–48 hrs.	Si
Peq. Azul	2	1–4 días	36 días	33–37 días	48–56 hrs.	No

Tabla 13. Medida de los huevos (incluye huevos puestos *ex situ e in situ**)

Especies	Tamaño de la muestra	Medida largo x ancho (mm)	Rango de longitud (mm)	Rango de anchura (mm)	Rango de peso (g)
Emperador *	10	121 x 82	100–130	78–86	350–502
Rey	301	106 x 76	90–122	65–82	100–391
Adelaida *	72	69 x 53	60–79	42–60	64–119
Barbijo	52	66 x 52	61–71	48–56	72–113
Papúa	111	70 x 58	61–78	53–61	93–145
Pen. Anaranjado Huevo "A"	25	77 x 52	71–85	46–54	93–136
Pen. Anaranjado Huevo "B"	26	78 x 60	75–90	52–61	138–184
Pen. Amarillo Huevo "A"	50	63 x 49	56–67	41–52	47–88
Pen. Amarillo Huevo "B"	84	70 x 54	64–80	50–57	83–123
Humboldt *	30	73 x 52	62–85	46–56	-
Magallánico	101	73 x 55	68–82	50–60	94–134
Africano *	7	65 x 49	62–72	44–60	72–98
	196	65 x 49	59–84	40–70	50–117
Pequeño Azul	10		37–40	53–58	36–42

Manejo de los nidos: Es importante estar familiarizado con el historial de reproducción de una pareja durante la etapa de nidificación y antes la postura del o los huevos. Los sitios de anidación deben ser evaluados previo el éxito o el fracaso, la agresión por vecinos y nivel de tráfico o desplazamiento dentro de la colonia. Se pueden colocar barreras naturales tales como rocas grandes o troncos entre nidos vecinos para desalentar intrusiones y disminuir la agresión. Una amplia oferta de materiales de anidación disminuirá la competencia por recursos y puede ayudar a contribuir al éxito de la anidación. La familiaridad con el historial de cada especie puede ayudar a diferenciar comportamientos normales versus comportamientos irregulares. Los pingüinos de penacho anaranjado con frecuencia reducen el tamaño de sus nidos y expulsan sus huevos alfa del nido en preparación para la llegada de un huevo beta (St. Clair et al., 1995). Una institución zoológica recoge rutinariamente huevos alfa de todos los pares de esta especie y los prepara para la incubación artificial. Cualquier par con antecedentes de mala incubación, huevos rotos, o huevos rechazados debe ser evaluado para ver las opciones de crianza asistida.

La salud de cada uno de los padres debe ser tomada en consideración antes del inicio de la puesta de huevos. Algunos antibióticos comunes y preventivos de la malaria pueden representar una amenaza para el desarrollo embrionario, y se debe suspender antes del desarrollo de los huevos. Por ejemplo, el Daraprim (pirimetamina) es un inhibidor de ácido fólico y es teratogénico (es decir, causa defectos de nacimiento); el Daraprim no debe utilizarse en hembras que vayan a poner huevos (véase el capítulo 6.7).

Cuando una hembra se prepara para la puesta, ella ocupará el nido de forma continua durante un período de 1 a 2 días, mientras que el macho permanecerá cerca. Es sensato durante este período de tiempo minimizar la perturbación alrededor del nido y evitar la manipulación de la hembra. Los cambios de comportamiento asociados a la inminente puesta de huevos incluyen, letargo, deshidratación y una apariencia de ojos soñolientos. Las hembras pueden mostrar con frecuencia plumas de contorno esponjadas y respiración trabajada. Poco después de que se haya puesto el huevo, el macho debe

proporcionar apoyo en la nidada, lo que permite a la hembra abandonar la colonia para lavarse y alimentarse. La pareja debe ser observada por varios días después de que se complete la puesta para asegurar que están compartiendo las tareas de incubación y las están realizando adecuadamente. Si un padre se queda con la responsabilidad exclusiva de cuidar el huevo, se puede proporcionar alimentación suplementaria en el nido para garantizar la salud de los padres, o bien se puede quitar el o los huevos para realizar crianza asistida. La decisión de alimentar a cualquier padre en el nido durante la incubación debe incluir una evaluación de la probabilidad de efectos adversos para la incubación y/o alteración de los pares adyacentes en nidos.

Las hembras que se encuentran gestando un huevo deben ser monitoreadas para una adecuada puesta de ellos. Las aves que nunca han puesto antes tienen más probabilidades de experimentar un desgarro cloacal y sangramiento cloacal posterior a la puesta. Dependiendo de limpieza colonia y del comportamiento de las aves, la hembra puede entrar en la piscina a nadar. Un examen veterinario indicará si un tratamiento con antibióticos es necesario. Las hembras con antecedentes de huevos de cáscara delgada, retención de huevos, o prolapso cloacal deben ser vigiladas de cerca en caso de cualquier dificultad pueda ser atendida al principio del proceso. Un ave que ha tenido dificultad con la puesta de huevos en el pasado puede estar en mayor riesgo de seguir ese patrón en temporadas sucesivas. Una hembra que muestra malestares visibles, estrés, o tiene una cloaca notablemente distendida durante más de 12-18 horas sin producir huevos, pueden estar experimentando complicaciones y deben ser examinadas por un veterinario.

Las complicaciones pueden incluir retención de huevos o incapacidad para poner un huevo que se ha roto antes o durante el parto. Si una hembra gestando un huevo ha experimentado un trauma externo (por ejemplo, durante la búsqueda de compañero o de un sitio de anidación) esto podría causar un huevo inmaduro que se podría romper en el canal. Huevos de cáscara delgada también se pueden romper durante la puesta debido a su fragilidad. Fragmentos de cáscara dejadas dentro de la hembra podrían dar lugar a laceraciones que asociado a contenido fecal propia del ave, podría conducir a septicemia. Una vez más, se recomienda el tratamiento veterinario, además de incluir el lavado manual de la cloaca para eliminar los fragmentos de huevo. El prolapso cloacal es una condición seria y puede amenazar la vida de las aves, por lo que se requiere atención veterinaria inmediata. La hembra debe ser retirada rápidamente de la colonia a una zona aislada con una fuente de calor a la espera de la atención veterinaria (Véase el capítulo 6.7).

Se debe comprobar visualmente si hay daños en los huevos en el nido. Cualquier huevo encontrado que tenga grietas o agujeros puede ser reparado. Muchos zoológicos han tenido éxito en la reparación de los huevos con Tegaderm®, o toallas de papel y pegamento blanco. Después de la reparación, el huevo puede ser devuelto al nido (dependiendo de la extensión de la reparación) o se puede colocar en una incubadora para ser monitoreado cuidadosamente para la pérdida de peso adecuado y el desarrollo a través de la incubación. Véase el capítulo 7.5 para más detalles sobre la incubación.

Se recomienda que las parejas de pingüino emperador con huevos se separen de la colonia principal tan pronto como se detecte un huevo. Una institución zoológica utiliza una barrera de Plexiglas® desmontable que separa físicamente a las aves que se encuentran incubando en el exhibidor, sin afectar negativamente los estímulos visuales y vocales del grupo. Pingüinos emperadores con huevos son guiados lentamente hacia la entrada de barrera. Inicialmente, las parejas son colocadas juntas dentro de las barreras. La hembra puede ser devuelta a la colonia en cuanto se transfiera el huevo al macho y comienza a pasearse por la zona cerrada. Al igual que los emperadores silvestres, las hembras no incuban. En la naturaleza, las necesidades alimentarias de los polluelos mayores de 40 días de vida requieren que ambos padres busquen alimento simultáneamente, dejando a los polluelos solos en el hielo para congregarse con otros polluelos en guarderías. No se observan guarderías en los parques zoológicos y acuarios, presumiblemente a causa de fuentes constantes de alimentos, la falta de depredadores y las condiciones ambientales. En estas condiciones, los pingüinos emperador crían continuamente a sus polluelos durante aproximadamente 4-6 semanas, quienes abandonan el nido en aproximadamente 4-6 meses. La conducta de acurrucarse para termoregular no se observa generalmente en los parques zoológicos y acuarios debido a las condiciones ambientales constantes.

Al igual que los pingüinos emperador, los pingüinos rey no construyen nidos, pero defienden un pequeño "territorio" de anidación. Para los pingüinos rey en cautiverio, es aconsejable proporcionar un área adecuada para un territorio de anidación. Aunque los pingüinos papúa alojados en el mismo exhibidor pueden intentar utilizar esta área en otras períodos que no sean el de nidificación, los pingüinos rey dominan el sitio durante su ciclo de reproducción (S. Rama, comunicación personal).

Los pingüinos emperador generalmente comen de la mano de los cuidadores sin dificultar la incubación. Las especies de pingüinos *Pygoscelis* spp., *Eudyptes* spp. y *Spheniscus* spp. Pueden comer en el nido mientras esto no cause un estrés innecesario para las aves. Estas especies pueden ser agresivas y renuentes a aceptar los alimentos. Los pingüinos rey pueden mostrar inapetencia en el momento de la incubación; más comúnmente, son demasiado agresivos para comer mientras incuban, pero los cuidadores familiarizados con los intercambios de incubación pueden localizar al ave para alimentarla cuando no está incubando. Algunas instalaciones siguen alimentando al progenitor que esté incubando con peces de vitaminas normales, y algunas otras prefieren esperar hasta que el polluelo es lo suficientemente grande como para tomar vitaminas en su dieta. Es muy importante eliminar todas las sobras de peces si los padres de las especies más pequeñas son alimentados en el nido. La facilidad con que los peces pueden ser removidos debe ser considerada cuando se tome la decisión de ofrecer alimento en el nido. Si la alimentación o la extracción de peces provocan agresividad excesiva de los padres, debe considerarse una alternativa a la alimentación en el nido.

Si las aves nidificantes se encuentran en un área fuera de la exhibición o no tienen acceso al agua, es prudente dar al progenitor que no esté incubando, la oportunidad de nadar en algún momento durante el día. La mayoría de los pingüinos se adaptan rápidamente a esta rutina y están dispuestos a abandonar la zona de anidación por períodos cortos.

7.4 Instalaciones para postura de huevos y eclosión

A medida que se acerca la postura de huevos, el personal de cuidado animal debe asegurarse de que la hembra se sienta cómoda en la zona en la que la ovipostura se llevará a cabo, y que esta zona sea segura para el polluelo.

Los pingüinos son aves muy sociales que anidan en colonias. La evidencia apoya que la reproducción de los pingüinos se facilita socialmente, y que una estimulación adecuada por sus congéneres es esencial para el éxito de la reproducción en poblaciones manejadas (Berger, 1981; Setiawan et al., 2007). Dependiendo de la especie, los pingüinos incuban y sus huevos eclosionan ya sea en el nido o en un área de anidación, y luego crían a sus polluelos en la zona de anidación. Muchas instituciones ofrecen una zona de anidación dentro del exhibidor principal o proporcionan una colonia designada o una guardería en las proximidades, pero separadas del espacio principal del exhibidor. En cualquier caso, las disposiciones para la zona de anidación deben ser adicionales a los parámetros espaciales terrestres recomendados que se describen en el capítulo 2. Algunas especies pueden beneficiarse de una separación, ya sea parcial o total de la colonia debido a la competencia intra-específica o inter-específica y a la agresión. Puede que sea necesario particionar los nidos para evitar agresión o de polluelos errantes. Una separación parcial se puede lograr mediante la utilización de una barrera como el Plexiglas®, un área cerrada y cercada o por medio de un registro.

Es importante proporcionar más sitios de anidación de los necesarios para aliviar la competencia. La seguridad y el bienestar de los padres y de los polluelos deben ser siempre de la máxima consideración a la hora de elegir un área de anidación. Si la zona de anidación se encuentra dentro del exhibidor, las áreas de alta actividad como las estaciones de alimentación, deben ser evitadas. La zona de anidación también debe estar ubicada lo suficientemente lejos del acceso a la piscina para evitar ahogamientos accidentales de los polluelos. Las áreas de anidación deben estar bien ventiladas, tener un buen drenaje, ser fáciles de limpiar, desinfectar, y monitorear.

No se recomienda mover pingüinos entre instalaciones durante la temporada de reproducción. Mover a las hembras durante la formación del huevo, y durante los intervalos de puesta y post puesta se deben evitar debido a una posible rotura interna del huevo, además de presentar un mayor riesgo de infección secundaria por *Aspergillus* (consulte Protocolos de transporte, capítulo 3.2). Estacionalmente, los pingüinos exhiben un alto grado de fidelidad al sitio de anidación. Con la excepción de la especie *Aptenodytes* spp., no es aconsejable re-ubicar una pareja una vez que el nido se ha establecido.

Nido y materiales de anidación: El momento de la adición de materiales de nidos debe correlacionarse con otros estímulos reproductivos similares al ciclo natural (por ejemplo, la iluminación artificial y el fotoperiodo), y por lo general son provistos al inicio de la temporada de reproducción. Mientras que los materiales de nidos no son necesarios para la comodidad de los polluelos, la colección de material de nidificación parece ser un fuerte componente de vinculación en las parejas. Es importante proporcionar cantidades adecuadas de material de nidificación para evitar la competencia.

Madrigueras: Los nidos de especies de pingüinos que usan madrigueras (*Spheniscus* spp. y *Eudyptula* spp.) pueden ser estructuras permanentes o estacionales, ya sea en interiores o al aire libre en función del tiempo de la puesta de huevos. Las madrigueras típicas para los pingüinos *Spheniscus* silvestres son bastante amplias en la entrada (aproximadamente 40-58 cm [16-23 in.]), un poco estrechas, pero amplias en la cámara de la puesta de huevos. Las dimensiones pueden variar desde 14 hasta 39,9 cm (5,5 a 5,7 pulg.) de altura por 59,9 cm (23,6 pulg.) de longitud (Boersma, 1991). Madrigueras *ex situ* pueden ser en forma de agujeros excavados naturalmente, cuevas artificiales, cubiertas o cajas, o cajas de transporte para perros usadas por aerolíneas (Macha y Sirpenski, 2011; Martir, 2012; Sarro y Kottyan, 2012). Al utilizar cajas de transporte para perros usadas por aerolíneas (marca Vari-Kennel® grande, o Sky-Kennel® # 300), muchas instalaciones recomiendan remover la puerta. Algunas instituciones creen que usar sólo la parte superior de la perrera facilita un mejor control y gestión debido a la facilidad de levantar y mover. Cajas nido pequeñas con el espacio suficiente para que la pareja esté en contacto entre sí cuando se acuesten con menos de 5,1 cm (2 pulg.) detrás, alienta a los pingüinos a defecar fuera del nido, lo que mantiene limpio el sitio de anidación de las cajas de transporte con más espacio. Sitios de anidación en madrigueras deben estar al menos 1,9 m (6,6 ft.) separados de los pingüinos de zonas templadas (Henry y Sirpenski, 2005). Los componentes clave a considerar son: el tamaño de la abertura de la madriguera; una circulación de aire adecuada y el drenaje; facilidad de limpieza y desinfección; y el número adecuado de madrigueras. Los pingüinos *Spheniscus* spp. utilizarán casi cualquier opción de anidación proporcionada. Los programas de conservación destinados a mejorar las opciones de anidación *in situ* han utilizado cubos de basura de 120 L, divididas por la mitad longitudinalmente, como madrigueras artificiales (Simeone, 2011).

Madrigueras artificiales pueden ser construidas a partir de madera, siempre que sean pintadas o selladas con el fin de evitar el ingreso de humedad. Una madriguera de este material debe ser restaurada o reemplazada cuando termine la temporada de reproducción. Puede ser aconsejable considerar opciones de madera sintética tales como Trex®, debido a la dificultad en el sellado y desinfección de la madera natural, y para mejorar la durabilidad. Todos los nidales deben permitir que los cuidadores tengan acceso sin interrupciones innecesarias del nido. Un tipo de madriguera artificial utiliza 91,4 cm (36 pulg.) de secciones de tubería de cemento, abierto en ambos extremos. Un acuario utiliza un diseño similar hecho de tubos de PVC expandido (45,7 cm [18 in.] de largo con unos 45,7 cm [18 in.] de abertura) (Macha y Sirpenski, 2011). En otra institución zoológica, pingüinos de Humboldt están albergados en un exhibidor al aire libre donde las aves excavan madrigueras en el sustrato natural. Para evitar derrumbes, la excavación puede ser reforzada con la instalación de una cubierta de aglomerado enchapado pintado, una cajón o plancha de fibra de vidrio. Más recientemente, una cubierta de vinilo de alambre revestido ha sido utilizada con éxito (Martir, 2012). En exhibidores donde se permite a las aves cavar, la mezcla de tierra debe ser de al menos 20% de arcilla para evitar derrumbes en la anidación (Beall y Branch, 2005).

La ventilación y el drenaje adecuados son importantes desde el punto de vista del control de la humedad y de enfermedades. La circulación adecuada de aire es esencial en un ambiente húmedo; esto es especialmente cierto si las aves están saliendo del agua y van directamente al nido. Conductos de ventilación se pueden colocar a lo largo de los lados de la caja nido. En exhibidores donde pueden ocurrir inundaciones en la madriguera (debido a la lluvia o al desborde de la piscina), un drenaje pequeño en el interior del nido puede proteger la nidada.

El grado de mantenimiento diario de las cajas nido o madrigueras parece variar entre instalaciones. Algunas instituciones limpian los nidos todos los días, mientras que otros no limpian el nido hasta que los padres lo abandonan después del abandono por parte de los polluelos. La limpieza diaria de los nidos no parece ser necesaria y a veces puede ser perjudicial. Muchas instituciones remueven los nidos del exhibidor al final del ciclo reproductivo. Se recomienda que las cajas nido sean retiradas para la desinfección y la mantenimiento anual (L. Henry, comunicación personal).

Sustrato de la madriguera y material de anidación: El sustrato utilizado debajo del material de anidación debe ser absorbente, y debe proporcionar un buen drenaje y ventilación. Los sustratos en cajas nido que se han utilizado de forma segura, incluyen aislamiento con arcilla sin polvo no aglutinante, arena o piedras redondeadas (lo suficientemente grandes para evitar que sean tragadas) y hierba artificial. Materiales que han sido reportados por producir esporas de hongos (por ejemplo, mazorca de maíz triturada, cáscara de cacahuete, tierra para macetas, y periódico desmenuzado) deben ser evitados. El material de nidificación podría incluir piedras redondeadas (interiores o exteriores), pastos (por ejemplo,

hierba de pampa) y hojas gruesas como manglares, árboles de hoja perenne, o algas marinas secas. Aunque utilizado con éxito por algunas instituciones, los encargados deben ser conscientes del peligro de la introducción de esporas de hongos a través del uso de la vegetación fresca como material de nidificación. Cuando se utiliza, se recomienda que la vegetación se use solamente al aire libre. La vegetación se debe cambiar con frecuencia, si es posible. Palos secos del tamaño de un lápiz son un ejemplo de materiales de nidificación que se deben evitar, ya que se ha reportado mortalidad en adultos que han comido estos palos. Además, los palos podrían ser peligrosos para los polluelos, ya que pueden ser empalados o quedar atrapados debajo de ellos. Un acuario hace uso de tubos semi-flexibles que son fáciles de limpiar y desinfectar. El tubo se calienta en cada extremo para ser sellado y evitar que las bacterias entren en el interior (Macha y Sirpenski, 2011).

Nidos por encima de la altura del suelo: Los nidos de las especies que anidan sobre la altura del suelo (*Pygoscelis* spp. y *Eudyptes* spp.) se construyen en diversos niveles. Especies silvestres de pingüinos *Pygoscelis* spp. y *Eudyptes* spp. anidan a campo abierto o entre la vegetación. Por lo general excavan levemente la superficial y utilizan pequeñas rocas como material primario del nido. También pueden agregarse plumas o incluso vegetación según la zona. Nidos *ex situ* pueden consistir en depresiones construidas en rocas artificiales, formas hechas de grandes piedras o adoquines, o estructuras de goma. Los nidos deben tener un buen drenaje y pueden ser limpiados con cuidado utilizando una manguera para remover los residuos. Este procedimiento debe suspenderse antes de la puesta de huevos, a lo largo de incubación de los huevos y la crianza de los polluelos en el nido.

Una institución zoológica informó que agregan una capa de 10,2 a 12,7 cm (4,5 pulg.) de piedras de playa y de río en la zona de la colonia para proporcionar una base adecuada y una buena fuente de roca. Se debe tener cuidado y proporcionar rocas lo suficientemente grandes como para evitar la ingestión por los polluelos. Se desconoce si comer piedras es peligroso, ya que se sabe que pingüinos silvestres ingieren piedras. Sin embargo, dada la necesidad de optimizar el éxito en el entorno *ex situ*, los encargados harían bien en evitar las piedras de menor tamaño.

Las especies *Aptenodytes* spp. no construye nidos, pero defienden un pequeño territorio de anidación, y por lo tanto, no requieren la adición de material de nidificación. La zona de anidación debe ser relativamente plana y tener un buen drenaje. El sustrato utilizado en el área de nidificación puede incluir esteras Dri-DEK® o una capa de piedra de río. Tanto para los pingüinos rey y emperador, puede ser ventajoso separar las parejas que estén incubando y las parejas que estén criando a los polluelos de la colonia para evitar la agresión y el robo del huevo o del polluelo por sus congéneres. Los pingüinos emperador generalmente no ocupan un espacio único para la anidación; después de que se produce un huevo, se recomienda mover la pareja a un área separada para evitar la perturbación por congéneres (L. Henry, comunicación personal). Véase el capítulo 7.3 para más información sobre la gestión de nido.

Eclósión asistida: Los polluelos de pingüino normalmente eclosionan sin la ayuda de los padres. Dependiendo de la especie, se tarda aproximadamente 12 a 72 horas para que los polluelos de pingüino salgan del cascarón (consulte la Tabla 12 en el Capítulo 7.3). De vez en cuando, los polluelos que están eclosionando se vuelven letárgicos o mal posicionados dentro del huevo, y pueden necesitar ayuda con la eclosión. Los encargados deben estar familiarizados con el historial de reproducción de los padres, el intervalo de picoteos para la eclosión de las especies, y la apariencia normal de un polluelo recién eclosionado. Los huevos a punto de eclosionar deben ser monitoreados frecuentemente durante el día. Algunos indicadores generales de dificultad en la eclosión incluyen: un picoteo interno o externo que no ha logrado progresar durante 12-15 horas, o se encuentran más allá del período de incubación esperado; el polluelo ha dejado de picotear; un cambio en el comportamiento de los padres (por ejemplo, *Aptenodytes* spp levanta el parche desprovisto de plumas y se inclina con mayor frecuencia); un cambio en los sonidos del polluelo procedentes del huevo (tono alto y frecuente sugieren estrés; muy pocos sonidos puede indicar letargo).

Buenas observaciones y registros son esenciales para determinar si es necesaria la intervención. Se recomienda que las instituciones con un programa de crianza de pingüinos inviertan en el equipo y la capacitación necesaria para completar la incubación del huevo, eclosión, crianza por humanos y cuidado de apoyo en caso de que se requiera la intervención. El equipo y los protocolos deben estar ya implementados antes del inicio de la temporada de reproducción. Para obtener más información acerca de las recomendaciones de incubación y eclosión, además de los parámetros de estos, véase el protocolo de incubación artificial en el Capítulo 7.5.

Una vez que se ha determinado que un polluelo está teniendo dificultades para la eclosión, el huevo debe ser retirado de los padres. Al realizar una eclosión asistida, se debe tener cuidado de no introducir bacterias al polluelo. Las manos deben estar limpias y se deben usar guantes, y todos los instrumentos deben estar esterilizados. El huevo debe ser cuidadosamente examinado y el problema correctamente evaluado antes de intentar una eclosión asistida. Un ovoscopio de trasluz puede ser utilizado para evaluar el agujero de eclosión (externa e internamente), la vascularización, la posición y la respiración del polluelo. Una linterna puede ser utilizada para observar el interior del agujero en busca de yema no absorbida, albúmina residual, y para una evaluación adicional. En algunos casos, las radiografías pueden ser útiles para determinar la posición del polluelo (por ejemplo, cuando no se ha producido un picoteo interno). Si el polluelo no ha picoteado interna y/o externamente, puede ser necesario un picoteo interno o externo manual.

Si se ha producido un picoteo externo, se pueden utilizar pinzas para eliminar las piezas pequeñas de cáscara rota. A medida que el área de eclosión se expone aún más, la membrana debe ser humedecida con agua estéril tibia (con una gasa estéril) para comprobar si hay vasos activos. Si los vasos han retrocedido, la membrana se puede despegar para exponer al polluelo. Es importante que la temperatura del huevo/polluelo sea monitoreada durante la incubación asistida para evitar que se enfrie. Dependiendo de la vitalidad del polluelo y la disponibilidad de un asistente, el apoyo a la eclosión se puede lograr a través de un par de horas en un proceso paso a paso. El primer objetivo debe ser para abrir el agujero de eclosión y crear más espacio para el polluelo. La asistencia gradual en el tiempo permite que los polluelos absorban mejor su yema. Algunos polluelos serán capaces de completar la incubación por su cuenta con sólo un poco de ayuda. En el caso de los "polluelos pegajosos" (polluelos con una gran cantidad de albúmina residual) lo mejor es una ayuda total al polluelo para permitirle salir del cascarón. El polluelo debe ser cuidadosamente extraído del cascarón, de preferencia la cabeza primero. Para obtener más información sobre los problemas comunes asociados con la eclosión e incubación de huevos, y sus soluciones, consulte el Manual del Crianza de Pingüinos (Henry & Sirpenski, 2005).

Si un polluelo es criado por los padres, debe ser evaluado cuidadosamente por cualquier otro problema, y luego devuelto al nido tan pronto como sea posible. Los polluelos que son "pegajosos" o tienen sacos vitelinos sobresalientes deben ser considerados para la crianza por humanos. Los polluelos que son devueltos a los padres deben ser estrechamente monitoreados. En general, un polluelo saludable vocalizará si necesita alimento de los padres. Si se sospecha de un problema o para asegurar que el polluelo se está alimentando bien, los polluelos pueden ser retirados cuidadosamente del nido, para ser examinados y pesados. El aumento de peso en los primeros 5-7 días debe ser sustancial. Para comprobar si hay una hidratación adecuada, pellizque la piel (por lo general en la parte posterior del cuello) y evalúe la capacidad de recuperación. El polluelo está deshidratado si la piel se mantiene en la posición pellizcada. Los ojos deben estar húmedos y los pies gruesos; los pulmones deben sonar claros. Otras formas de determinar si un polluelo está siendo alimentado adecuadamente incluye la comprobación de la presencia de peces regurgitados en el nido, estableciendo tiempos de observación para los cuidadores, y el uso de cámaras de vídeo.

El personal debe estar preparado para brindar asistencia a los polluelos que son pequeños o están desnutridos. Si un polluelo aparece deshidratado, una alimentación suplementaria con 4.2 cc de Pedialyte® puede ser beneficioso para apoyar a los polluelos jóvenes hasta que los padres proporcionen adecuadamente los alimentos. Los polluelos pequeños o deshidratados deben ser intensamente monitoreados para detectar potenciales complicaciones.

Procedimiento de abandono de nido por los polluelos/emplumación: Pingüinos criados *ex situ* no forman guarderías como los criados en la naturaleza. La edad del emplumaje, o independizarse de los padres, varía entre las especies. Los pingüinos suelen alcanzar su peso máximo justo antes de emplumar (consulte el Capítulo 4, Tabla 7, para la edad y el peso adecuados para emplumar). El personal encargado debe comenzar la transición de polluelos para que sean alimentados manualmente. En esta etapa, los padres tienden a dejar a los polluelos desatendidos por períodos más largos. Es una buena práctica alimentar a los polluelos manualmente cuando los padres están lejos del nido para evitar la agresión de los padres. Una vez que los polluelos se acostumbren a esta alimentación, puede ser beneficioso separar a los polluelos de los padres y del exhibidor principal para controlar la interacción con pingüinos adultos. Deben realizarse visitas monitoreadas para controlar la colonia. Lo mejor es introducir polluelos en parejas o en grupos, si es posible. El consumo de alimentos, el peso y la

aclimatación deben ser estrictamente monitoreadas durante este tiempo y durante varias semanas después del emplumaje.

Las especies más pequeñas de pingüinos pueden acceder al agua cuando su abdomen y espalda presentan un plumaje de posterior a la muda completo. Las especies más grandes no pueden aventurarse cerca del agua hasta cerca de la finalización de la muda. Se deben hacer esfuerzos para asegurar que los polluelos ganen experiencia con entrar y salir de la piscina antes de ser dejados en el exhibidor sin vigilancia. Polluelos inexpertos deben monitoreados en todo momento mientras nadan y entran o salen de la piscina, para evitar el ahogamiento accidental. Para obtener más información sobre la remoción de los polluelos, el emplumaje y la habituación, y sobre las introducciones, consulte Crianza asistida en el capítulo 7.5 y en el capítulo 4.3.

7.5 Crianza asistida

Aunque las madres pueden criar con éxito, hay momentos en los que no son capaces de cuidar adecuadamente a sus polluelos, tanto en la naturaleza como en las poblaciones *ex situ*. Afortunadamente, el personal de cuidado animal en las instituciones acreditadas por la AZA son capaces de ayudar con la crianza, si es necesario.

La intervención puede estar justificada en los casos en que uno o ambos padres tengan un problema de salud, tal vez debido al cambio irregular de incubación o por combates; por huevos caídos o abandonados; o donde los padres no alimentan regularmente a sus polluelos o si un polluelo no crece de forma adecuada.

Incubación artificial: Las instituciones deben estar familiarizadas con el comportamiento de incubación esperado para una especie determinada, con el fin de manejar adecuadamente los huevos en el nido. Muchas veces los huevos se retiran de una pareja basada en la suposición de incubación inadecuada cuando, en realidad, la incubación aún no había comenzado. Huevos retirados de los padres a causa de incubación inadecuada pueden ser devueltos al nido durante o antes de eclosionar para que los padres se encarguen de criar al polluelo si la pareja ha continuado incubando un huevo artificial durante el período que el huevo estaba en la incubadora.

Protocolos de incubación artificial: Se recomienda que las instituciones comprometidas a incubar artificialmente huevos de pingüino estén familiarizadas con la instalación de incubación adecuada, su sanitación y mantenimiento.

Un buen registro es importante para el manejo de los huevos. Se recomienda que todos los huevos estén registrados con un número de identificación único y que todos los huevos puestos se registren junto con sus resultados. A medida que los huevos entran en la incubadora, el número de identificación del registro de huevo debe ser escrito en el extremo pequeño del huevo para su seguimiento (véase el Capítulo 6.1: Administración de registros reproductivos).

Una variedad de incubadoras pueden ser adecuadas para la incubación de huevos de pingüinos. Los factores a considerar al elegir una incubadora incluyen: un mecanismo de giro automático que aguante el mayor tamaño y peso de los huevos de pingüino; la capacidad de mantener una temperatura y humedad estable, especialmente si se requiere giro manual; y un tamaño suficiente para contener el número probable de los huevos que requieran asistencia. Algunos tipos que se han utilizado con éxito pero ya no se fabrican (aunque todavía están disponibles) incluyen modelos Petersime 1 y 4 y los modelos HUMIDAIRE 20 y 50. Otros tipos incluyen Grumbach, Roll-X, Brinsea® y R-Com (modelo estándar). La mayoría de las instituciones han informado que utilizan incubadoras Grumbach.

Temperaturas de incubación artificial reportadas por 23 instituciones varían desde 35,2 hasta 37,5°C (95,5-99,5°F) usando un bulbo o ampollita seco y 26,6 a 30 °C (80-86 ° F) usando un bulbo o ampollita húmeda. La temperatura con bulbo seco más comúnmente utilizada es de 35,8°C (96,5°F). La temperatura de bulbo húmedo debe oscilar desde los 27,7 hasta 28,8°C (81-84°F). Según la zona geográfica y la precipitación, esto puede requerir adiciones más o menos frecuentes de agua al depósito de la incubadora. El tipo de incubadora y el número de huevos afectará en general la humedad. El monitoreo de los huevos a través de mediciones de pérdida de peso del huevo está bien descrita en la literatura, y pueden ayudar a los encargados en el establecimiento de los requisitos de humedad para la incubación de los huevos (Lomholt, 1976; Anderson-Brown, 1979; Johnson, 1984; y Hoffman, 1987).

Los huevos deben mantenerse en una posición estable y con distribución homogénea en la incubadora. La mayoría de las instituciones que han intentado la incubación artificial han informado realizar una tornería mecánica de los huevos cada 1-2 horas. Además de tornería mecánica, algunas

instituciones también realizan un giro de 180° del huevo. Esta práctica facilita un desarrollo más equilibrado de la vascularización en el huevo (Jordan, 1989). Para incubadoras sin capacidad de giro automático, el giro manual se puede hacer cinco o siete veces (un número impar de vueltas) en un período de 12 horas. Los huevos deben voltearse lentamente para evitar la ruptura de vasos sanguíneos en desarrollo en el huevo.

Un huevo de pingüino está listo para la eclosión cuando se observan rasguños externos. Girar el huevo ya no es necesario en este momento, pero los huevos listos para eclosionar deben comprobarse 4-5 veces al día. Han sido reportados problemas al mover huevos de *Pygoscelis* spp. en la incubadora antes del astillado de la cáscara por el polluelo. Algunas instituciones utilizan grabaciones de reproducción de la colonia para estimular al polluelo durante la eclosión.

En el momento de la ruptura, la humedad se debe aumentar en 1-2°C (2-3°F) en el caso de incubadoras con bulbo húmedo. Esto se puede lograr mediante una eclosión en un espacio externo a la incubadora. Las membranas de la cáscara pueden secarse durante la eclosión. Esto puede ser solucionado mediante la adición de un pequeño depósito de agua tibia (35,8°C [95,5°F]) en la incubadora (lejos del acceso del polluelo) para aumentar temporalmente la humedad, haciendo rodar un algodón humedecido estéril o rociando ligeramente el huevo. El agua para la nebulización debe mantenerse en la incubadora para que la temperatura sea la misma. Para obtener más información sobre los problemas comunes asociados con la eclosión de los huevos, y sus soluciones, consulte el Manual de Crianza de Pingüinos (Henry & Sirpenski, 2005).

Una vez que los polluelos eclosionan, deben permanecer en la incubadora durante 12-24 horas para permitir que se sequen antes de la transferencia a una incubadora de polluelo. Compruebe la absorción del saco vitelino y el cierre del ombligo. Sea extremadamente cuidadoso al manejar el polluelo si la yema no se ha absorbido adecuadamente y/o la apertura umbilical no está sellada correctamente. Limpie el ombligo con un desinfectante diluido a base de yodo (como Betadine) o un hispo estéril PDI®, Duo-Swab® suavemente sobre la zona. Para obtener más información sobre el tratamiento médico de los recién nacidos, véase el capítulo 6.5. Si dos o más polluelos están eclosionando simultáneamente en la misma incubadora, se deben tomar medidas para separar los huevos de los polluelos para mantener la identificación individual.

Crianza por humanos: Es recomendable que todas las instituciones que gestionan pingüinos tengan experiencia en la crianza asistida por humanos. Se recomienda una zona separada de crianza por humanos con la disposición para el correcto movimiento de aire, temperatura acorde con la especie y la humedad reducida.

Los factores importantes a tener en cuenta antes de decidirse a mover los huevos o polluelos del nido deben incluir la edad de la pareja, su experiencia reproductiva, las condiciones ambientales y sociales, y los objetivos del programa reproductivo. Antes de asistir la crianza de los polluelos de pingüino, los encargados deben considerar el tiempo y los costos involucrados en la crianza de los pingüinos por este método, porque se trata de un trabajo intensivo. Las horas del personal necesarias para atender a los polluelos, junto con el costo de los equipos necesarios (criadora, fórmula, etc.) pueden tener un impacto en la decisión de si se realiza o no la crianza asistida de los polluelos.

Al igual que con la mayoría de las especies, la crianza llevada a cabo por los padres siempre se prefiere a la crianza asistida por humanos. Puede ser necesario quitar un huevo o polluelo para criarlo a de forma asistida en caso de fallecimiento de uno de los padres o el fracaso de un polluelo de prosperar en el nido. Polluelos “pegajosos” (aquellos con albúmina residual) o polluelos con saco vitelino sobresaliente deben ser considerados para la crianza asistida por el personal. El éxito con la crianza asistida de los polluelos puede ser tan alto como 90% una vez que un protocolo bien definido se ha establecido (Cheney, 1990). La crianza manual puede ser usada para maximizar la representación de animales fundadores dentro de una colonia, sobre todo si las aves genéticamente sub-representadas no exhiben comportamiento parental exitoso. La crianza asistida también puede utilizarse para aumentar la productividad, ya que algunas especies a menudo se reproducen de nuevo dentro de una temporada si se quitan los polluelos o los huevos. Polluelos criados de forma asistida parecen ser más tolerantes con el manejo a diferencia de los polluelos criados por los padres. Dependiendo de las prácticas rutinarias de cría de la instalación, lo mencionado puede o no ser importante. También hay que destacar que los pingüinos son animales sociales y necesitan estar en la compañía de sus congéneres, incluso a una edad muy joven, esto es necesario para su desarrollo social. Por lo tanto, si es posible, los polluelos de la misma edad criados de forma asistida deben ser criados juntos.

De vez en cuando, cuando las aves son criadas de forma asistida, desarrollan una preferencia por la compañía humana sobre la de sus congéneres. Dependiendo de la especie, aves muy improntadas pueden o no eventualmente reproducirse. Pingüinos *Pygoscelis* ssp. criados de forma asistida, por ejemplo, no pueden reproducirse. Sin embargo, se ha informado que pingüinos *Spheniscus* spp. altamente improntadas con sus criadores se reproducen y pueden ser muy buenos padres. Aves improntadas pueden ser perjudiciales en las colonias de pingüinos, deambulando sobre los territorios de anidación de otras aves. La disfunción social a menudo puede ser superada en las aves improntadas, especialmente si se emparejan con un ave no improntada. En general, es aconsejable que el personal no refuerce las conductas de apego hacia humanos por parte de las aves improntadas. Como con la mayoría de las especies, la mejor estrategia es evitar la impronta con humanos durante la crianza.

La introducción en el exhibidor de polluelos criados por humanos requiere una estrecha vigilancia y es probable que sea más exitosa si se sigue un procedimiento gradual de introducción (véase el capítulo 4.3). Los polluelos *Spheniscus* ssp. criados por humanos pueden ser introducidos en la colonia cuando están casi emplumando (aproximadamente 80 días). Lo mejor es introducir polluelos en un grupo o en parejas si es posible. Es recomendable supervisar las interacciones de las aves recién introducidas durante la visita inicial a la colonia. Los polluelos pueden ser desatendidos a los pocos días, siempre que sean capaces de salir del agua sin problemas y no sean siendo acosados por otras aves. Los jóvenes tienden a congregarse juntos y lucharán para establecer una jerarquía entre ellos (Gailey-Phipps, 1978).

Los polluelos deben ser estimulados a unirse a las otras aves en la estación de alimentación en lugar de recibir un tratamiento especial. Puede pasar un par de semanas antes de que se alimenten regularmente con los demás. A algunas instituciones les resulta ventajoso utilizar un área adicional del sitio para introducir a los polluelos a los miembros de la colonia. Una barrera de Plexiglas® también se puede utilizar para una primera introducción al exhibidor. Se ha observado que los pingüinos emperador en zoológicos y acuarios, compiten agresivamente para cuidar de polluelos *Pygoscelis* ssp. criados por humanos que han sido recientemente introducidos en la colonia. Una vez que los polluelos han eclosionado y se han dejado secar durante 12-24 horas en la nacedora o incubadora, pueden ser movidos a una cámara con temperatura regulada.

Cámara para polluelos: Los polluelos de pingüino requieren poca humedad y una buena circulación del aire, lo que se logra mejor en una cámara descapotable. Algunas instituciones han utilizado con éxito incubadoras cerradas para humanos, o Unidades Intensivas de Cuidado Animal (AICU, por sus siglas en inglés) pero los encargados deben estar atentos para evitar una alta humedad ya que esto puede causar un aumento del riesgo de aspergilosis. Las cámaras de crianza deben ser elegidas en base a la circulación adecuada de aire, la facilidad de limpieza y desinfección, el tamaño y el gradiente de temperatura. Las cámaras de crianza pueden ser construidas de madera (tales como Trex®), plástico o un recipiente de almacenamiento de plástico sin tapa; una institución utiliza un marco de Plexiglas® con acrílico y tapa abierta. Algunos centros han utilizado con éxito heladeras de camping o “coolers” (como The Original Cooler Brooder); es importante mantener la parte superior abierta para la circulación de aire suficiente. Las dimensiones típicas de las cámaras de crianza pueden ser de 40 cm x 83 cm x 38 cm (12 pulg. X 33 pulg. X 15 pulg.) para dar cabida de uno a cuatro polluelos de especies pequeñas (por ejemplo, *Spheniscus* spp., *Pygoscelis* spp., *Eudyptes* spp.) o de uno a dos polluelos de especies más grandes (por ejemplo, *Aptenodytes* spp). La cámara de crianza nunca debe estar muy llena evitando una alta densidad de polluelos. Las superficies deben ser limpiadas y desinfectadas al menos dos veces por día, o más frecuentemente en función del número de polluelos, su edad y la descarga fecal. A medida que los polluelos crecen y cambian sus necesidades, las aves más viejas pueden ser alojadas en un área más grande, como en una superficie contenida o en una bandeja elevada.

Sustrato: El sustrato utilizado por la mayoría de las instituciones en la cámara de crianza son toallas limpias y sin agujeros ni deshilachadas. Algunas instalaciones incluyen un revestimiento no adhesivo y antideslizante (como Cont-Tact® Ultra Grip Shelf Liner) para proporcionar tracción para el polluelo (en la parte superior de la toalla de base). También se puede colocar Dri-DEK® bajo la toalla para proporcionar un mejor agarre para las piernas en desarrollo de los polluelos. Otras instalaciones ponen algunas rocas debajo de la toalla para mejorar la superficie de agarre. La toalla se puede cambiar según la carga fecal. Los polluelos de menos de 7 días de edad tienden a alejarse de la fuente de calor por lo que una toalla enrollada se puede formar para contener a la cría (s) en el período de crianza temprana. Los polluelos mayores pueden ser removidos a un área que proporciona un sustrato para la salud adecuada de los pies tales como rocas (similar al descrito en 7.1 para la anidación), esteritas (por ejemplo, estera rollo

AstroTurf) o Dri-DEK®. A medida que los polluelos se acercan al emplume o etapa de independencia puede ser ventajoso considerar trasladar a las aves al exhibidor. Los polluelos se pueden mantener separados de la colonia, pero aun así deben mantener contacto visual y vocal, permanecer a una temperatura y sobre un sustrato similar en los cuales se mantienen sus congéneres, lo que puede facilitar la introducción posterior al grupo.

Temperatura: La cámara de crianza debe tener una fuente de calor (como una lámpara de calor infrarrojo de 250 watts). Los gradientes de temperatura dentro de la cámara de crianza serán cada vez más importante hacia la segunda mitad de la etapa de crecimiento del polluelo mientras se mantiene bajo cuidado continuo. Los gradientes permiten a los polluelos encontrar una temperatura agradable dentro de la cámara. En general, los polluelos de 1-7 días deben mantenerse alrededor de 26,7 a 32,2°C (80-90°F); polluelos de 8-14 días están listos para una temperatura ligeramente reducida de alrededor de 21,1 a 26,7°C (70-80°F). Estas temperaturas varían según cada especie y las necesidades individuales de los polluelos. Los requisitos de temperatura cambiarán para los polluelos mayores de 14-21 días. Especies de latitudes sub-antárticas y altas requerirán menos o nada de calor, e incluso pueden necesitar temperaturas reducidas cercanas a las temperaturas del exhibidor. Polluelos *Spheniscus* spp. pueden estar bien en temperaturas de 18,3 a 21,1°C (65-70°F), pero aún deben ser vigilados en caso de sobrecalentamiento. Un problema común en la crianza de los pingüinos es la excesiva o insuficiente calefacción para los polluelos. El sub-calentamiento se observa con mayor frecuencia en polluelos de menos de 14 días de edad. Polluelos sub-calentados pueden temblar, apiñarse contra el costado de la cámara de crianza, y tener pies y alas frías al tacto. Estos polluelos son a menudo lentos para responder a un estímulo de alimentación. A medida que los polluelos crecen, el sobrecalentamiento es un problema más común. El sobrecalentamiento puede provocar enfermedades en los polluelos. El sobrecalentamiento puede ser indicado por cualquiera o una combinación de los siguientes síntomas: mala postura del polluelo, pies y alas extendidas y/o aves muy calientes al tacto, jadeo, letargo, deshidratación y falta de interés en los alimentos. Muchos de estos síntomas son también indicadores de enfermedad en un polluelo. Deben adoptarse medidas para discernir si sub o sobrecalentamiento están afectando al polluelo, y si una intervención veterinaria es necesaria en caso de no responder a los ajustes de temperatura.

Mantenimiento de registros: Los registros completos para cada polluelo son muy importantes. Los registros deben incluir el peso diario de los polluelos, el tipo y el volumen o el peso del alimento que consumen, las evaluaciones de salud y la vitalidad del polluelo que incluyen la producción de heces, ajustes de temperatura, y cualquier aspecto importante, como cuando abren los ojos, etc. Estos registros ayudarán a monitorear la salud de manera adecuada y determinar si los polluelos se están desarrollando en concordancia con las tasas de crecimiento documentados. Las características de la descarga fecal son una medida importante de la respuesta de un polluelo a regímenes de alimentación asistida. El color de las heces puede variar, pero en general material fecal naranja/marrón a menudo se reporta como normal. Los polluelos mayores que reciben piezas de pescado tendrán material fecal ligeramente más gruesa, pero aun así será muy suave. Las heces no deben ser pastosas, secas o como pellet, ni excesivamente verdes (verde es normal en polluelos de 1-2 días), negro o amarillo, o que contenga sangre (manchas aceitosas naranja o rojo en el material fecal será normal si el kril es parte de la dieta).

Alimentación: Directrices detalladas de alimentación para polluelos de pingüino (*Spheniscus* spp., *Pygoscelis* spp., *Eudyptes* spp., y *Aptenodytes* spp.) están bien descritas en el Manual de Crianza de Pingüinos (Henry & Sirpenski, 2005). Prácticas seguras de alimentación deben ser seguidas para la manipulación del pescado y en la preparación de todas las dietas. Aparatos para la alimentación incluirá jeringas (3 cc, 6 cc, 12 cc, y más tarde 35 cc) a veces con un tubo de catéter corto (2,3 cm [1 pulg.]) 14-fr (como Kendall Sovereign®) pegado firmemente al extremo final. Una pequeña extensión en la jeringa puede ayudar a facilitar la entrega de fórmula para el polluelo.

Es importante seguir vigilando la absorción de la yema después que el polluelo haya sido movido a la cámara de crianza y comienza la alimentación; la absorción lenta o una distensión apretada del abdomen pueden ser un indicador de una infección del saco vitelino, infecciones que ocurren comúnmente durante los 14-17 días de edad y requieren un examen y tratamiento veterinario. Se deben seguir tomando tómulas de la cicatriz umbilical diariamente (como se ha descrito anteriormente para los polluelos recién nacidos) hasta que la cicatriz umbilical está totalmente cerrada, por lo general dentro de unos pocos días después de la eclosión.

En general, los polluelos jóvenes de pingüino de todas las especies comienzan su alimentación en base a una mezcla de peces, kril (si está disponible), agua y vitaminas diluidos en una licuadora y alimentados con una jeringa cinco veces por día a intervalos de 3 horas (Ver Apéndice L, Dieta para polluelo de pingüino criado por humanos). La primera alimentación podría ser agua solamente con el fin de determinar la vitalidad del polluelo y para ir acostumbrándolo a la alimentación mediante la jeringa. Los polluelos son alimentados mediante el uso de los dedos primero y luego formar una "V" invertida sobre el pico del polluelo, para luego mover los dedos induciendo la abertura del pico. En este momento, la jeringa debe ser colocada en la boca y la fórmula suministrada. La cantidad de alimento para alimentar a los polluelos de pingüinos se basa en el peso del ave por la mañana. Después de unos días de introducción inicial a la alimentación, donde los volúmenes podrían ser menos, se les puede dar a los polluelos una cantidad de alimentos equivalente a 10% de su peso por la mañana en cada alimentación. Es importante no sobre-alimentarlos.

A medida que el polluelo crece, trozos de pescado (generalmente sin piel y hueso) y en etapas posteriores peces enteros, pueden ser incorporados. El momento en el cual introducir peces, reducir la temperatura en la cámara de crianza, luego reducir la proporción relativa de los peces y la fórmula en la dieta se basa en el logro de alcanzar pesos definidos más que en base a la edad del polluelo. Se hace una excepción para los *Aptenodytes* ssp. donde los peces pueden ser introducidas a partir de los 7 a 10 días de edad. Las metas de peso (o de edad) pueden servir como guía para cuándo introducir diversos cambios en la dieta y la temperatura, los cuales siempre deben considerar las respuestas individuales de las aves. A medida que los polluelos de las especies más pequeñas crecen hasta alcanzar aproximadamente 500g, el intervalo de alimentación debe ser evaluado y alargado a 4 horas con alimentación reducida a cuatro veces por día; la meta de peso aquí será diferente para *Aptenodytes* ssp. Este cambio en la alimentación de intervalo es en respuesta a la mayor cantidad de alimento recibido, así como el cambio en la relación relativa de la fórmula para los peces (que es generalmente 50:50 en este momento). Una vez que se está dando un máximo de unos 30 ml de la fórmula (40 ml para *Aptenodytes* ssp.) como alimento, esta cantidad puede permanecer estable con el equilibrio de los alimentos que componen la alimentación procedente de filetes de pescado, trozos de pescado o pescados enteros. De esta manera, a medida que crecen los polluelos, se retira gradualmente la fórmula supliéndola por una dieta de pescado entero. Al alcanzar alrededor de 1000 g (35 oz), la mayoría de los polluelos de las especies más pequeñas de pingüino pueden comenzar a rechazar el alimento de fórmula en jeringa, además de necesitar un entorno de temperatura reducida y mayor área de cámara de crianza, y reducir a tres raciones por día. Al igual que antes, el momento en el cual se debe ejecutar este cambio será en una meta de peso diferente para las especies *Aptenodytes* ssp. Cuando los polluelos empiezan a emplumar, estos pueden ser alimentados con alimento sólido una vez que se introducen en el grupo social.

Es importante tener en cuenta que a medida que los polluelos (especies *Spheniscus* spp., *Pygoscelis* spp., *Eudyptes* spp.) alcancen 1000-1500 g (35-53 oz) y pesos superiores, es probable que no puedan comer todo el alimento que se les ofrece (ej.: umbral de 10% de peso). En este momento, puede ser difícil discernir si el polluelo está exhibiendo un comportamiento normal o si los comportamientos son sugestivos de una enfermedad subclínica. La sobrealimentación y el sobrecalentamiento son problemas comunes que se encuentran en todas las etapas en la crianza de pingüinos, pero especialmente en esta de forma más frecuente. Las especies *Spheniscus* spp. también puede llegar a ser esquivos al alcanzar los 1000 gramos (35 onzas) o alrededor de 30 días de edad, lo que puede estar acompañado por una renuencia a querer consumir alimento. Este comportamiento es normal y más o menos se correlaciona a cuando los polluelos empiezan a investigar fuera de la madriguera. Sin embargo, todos los polluelos que muestran una renuencia a alimentarse deben ser evaluados por el sobrecalentamiento, si han sido sobrealimentado (y/o la necesidad de una reducción en el intervalo de alimentación o cantidad) y evaluar si existen signos tempranos de la enfermedad. La deshidratación es un buen indicador tanto de la sobrealimentación y el sobrecalentamiento. La materia fecal con mal olor requiere inmediatamente un examen veterinario.

Suplementación de vitaminas: Consulte el capítulo 5.1 y el Manual de Crianza de Pingüinos (Henry & Sirpenski, 2005). El capítulo indicado es un resumen de alimentación y de procedimientos de crianza. Más detalles están disponibles en el Manual de Crianza de Pingüinos (Henry & Sirpenski, 2005). Los responsables de pingüinos que críen estas aves deben considerar consultar a otras instituciones con experiencia sobre la crianza asistida antes o durante este proceso. Lo anterior es un resumen de

alimentación y de procedimientos de crianza. Directrices más detalladas para la crianza asistida de pingüinos se pueden encontrar en el Apéndice M.

Crianza parcial: El retiro de los huevos para ser incubados por otra pareja se puede realizar en cualquier momento durante la incubación. Opciones en este momento incluyen colocar el huevo en una incubadora hasta que la pareja que lo “adoptará” esté lista para recibirlo, también es posible transferir el huevo inmediatamente a la pareja. La pareja debe estar siempre incubando un huevo real o artificial antes del reemplazo con un huevo viable.

El cuidado de los huevos por una pareja alternativa y para criar polluelos, es una opción utilizada por muchas instalaciones para maximizar la capacidad de supervivencia del polluelo y reducir la necesidad de criar directamente con asistencia humana. Para los huevos que son manejados, una vez se identifican los huevos viables, es útil que los huevos fértiles sean incubados por parejas con huevos infértiles. En los casos en que dos polluelos podrían producirse a partir de una misma pareja, esta intervención permite a los padres criar a un sólo un polluelo mientras que otra pareja, conocida por tener éxito en la crianza, se preocupa por el segundo polluelo. La sincronía entre la puesta de huevos de ambas parejas debe ser dentro de un período de dos semanas de diferencia como máximo. El o los huevos de la pareja que “adopta” deben ser reemplazados con huevos artificiales de inmediato. El huevo a ser adoptado debe ser colocado bajo la pareja que lo adoptará unos pocos días antes de la fecha esperada de eclosión o en el momento de picoteo. Algunas instalaciones evalúan que el primer huevo salga del cascarón con éxito antes de realizar un nuevo intento con otro huevo. El intercambio o “adopción” de huevos puede también ser utilizado para dar a parejas más jóvenes o menos experimentados, o incluso parejas del mismo sexo, una oportunidad para criar un polluelo.

Los polluelos deben ser monitoreados en el nido para asegurar el crecimiento y su vitalidad mediante el registro de observaciones de alimentación. Las parejas criando polluelos deben ser alimentadas con frecuencia y *ad libitum*. Puede ser recomendable alimentar con peces más pequeños y digeribles (como capelán o pejerreyes) en la primera ración del día para los padres, de esta forma los polluelos pueden ser alimentados con rapidez. Se han reportado parejas tratando de alimentar a los polluelos demasiado pronto después de comer peces más grandes (como el arenque), resultando en grandes trozos que los polluelos no pueden consumir. Alimentar con peces más pequeños o en menores cantidades permite una mejor digestión antes de que se alimente a la cría. Los polluelos también pueden ser retirados desde el nido para pesajes periódicos y exámenes físicos. Los pesos de los polluelos pueden ser comparados con los datos publicados por la misma especie y edad para asegurar un crecimiento adecuado. Vale la pena señalar que los polluelos criados por los padres deben mostrar una tasa de crecimiento más pronunciado que aquel de los polluelos criados por humanos; la mayoría de los datos de la tasa de crecimiento disponibles serán para las aves criadas por humanos. Si un polluelo requiere tratamiento médico no relacionado con el cuidado de los padres, los tratamientos pueden llevarse a cabo sin necesidad de retirar el polluelo para la crianza por humanos, en lugar de esto se puede retirar temporalmente al polluelo sólo para llevar a cabo los procedimientos necesarios y luego regresarlo al nido para que sus padres continúen con los cuidados. Algunas instituciones han informado que suplementan a los padres o polluelos con vitaminas en el nido (véase el capítulo 5.1 para las necesidades nutricionales de los polluelos). Cuando los polluelos son mayores y en condiciones de aceptar el pescado entero, pueden tomar pescado de la mano de los cuidadores en el nido.

Muchas instalaciones remueven los polluelos de sus padres antes de emplumar para habituar a las aves a la alimentación manual por parte de los cuidadores. La edad de la remoción varía desde los 21 a 50 días de edad, dependiendo de la instalación y de la especie. El remover a los polluelos permite un mejor control de su crecimiento y desarrollo, especialmente si hay dos polluelos en un nido, ya que ambos pueden competir por el alimento. Otras instituciones retiran a los polluelos cuando comienzan a salir del nido, en especial si la piscina está cerca u otras condiciones donde hay riesgos para el acceso y el bienestar de los polluelos. Además, se reporta que los polluelos criados de esta manera aceptan mejor la manipulación rutinaria, son mucho más relajados en la colonia y aceptan que se les alimente mano de mejor manera que aquellos polluelos criados por sus padres durante toda las etapas. Los polluelos retirados del cuidado de los padres pueden ser alojados con aves criadas por humanos y de edad y tamaño similares. La introducción a la colonia sigue un curso similar al descrito para la introducción de aves criadas por humanos. En raros casos, los polluelos vuelven con los padres o al área de anidación y seguir siendo alimentado por uno o ambos de los padres. Esto no suele dar lugar a

resultados adversos. Sin embargo, si un padre sigue alimentando un polluelo en un período de tiempo posterior el emplumaje, debe ser considerada una segunda separación.

7.6 Contracepción

Muchos animales bajo cuidado en instituciones de la AZA se reproducen con tanto éxito que las técnicas de contracepción son implementadas para garantizar que la población se mantenga en un tamaño saludable. El uso de métodos contraceptivos invasivos no se ha descrito en pingüinos. Los pingüinos proporcionan un fácil manejo de contraceptivo a través del retiro de los huevos. Puede ser necesario hacer uso de huevos artificiales para evitar la postura de un huevo adicional. Si surge la necesidad de sacrificar un huevo que ha sido objeto de cierto desarrollo, el huevo debe ser refrigerado a 4,4 °C (40 °F) durante al menos 3 días. Esto detendrá humanamente su desarrollo (Leary, 2013).

Capítulo 8. Manejo del comportamiento

8.1 Condicionamiento animal

Técnicas de condicionamiento clásicas y operante han sido utilizadas para entrenar a los animales durante más de un siglo. 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 induce una respuesta innata (RI), a menudo reflexiva. Si el EC y la RI están emparejados en repetidas ocasiones, con el tiempo los dos estímulos se convierten en asociados y el animal comenzará a producir una respuesta de comportamiento condicionado a la EC.

El condicionamiento operante utiliza las consecuencias de un comportamiento para modificar la ocurrencia o forma en que se expresa una conducta. El refuerzo y el castigo son las herramientas principales del condicionamiento operante. El refuerzo positivo sucede cuando un comportamiento es seguido por un estímulo favorable para incrementar la frecuencia de aquel comportamiento. El refuerzo negativo sucede cuando un comportamiento es seguido por la remoción de un estímulo aversivo también para incrementar la frecuencia de aquel comportamiento. El castigo positivo ocurre cuando un comportamiento es seguido por un estímulo aversivo para disminuir la frecuencia de aquel comportamiento. El castigo negativo sucede cuando un comportamiento es seguido por la remoción de un estímulo favorable también para incrementar la frecuencia de aquel comportamiento.

Se espera que las instituciones acreditadas por AZA utilicen las técnicas de condicionamiento con refuerzo para facilitar los procedimientos de manejo y las investigaciones del comportamiento. Un programa estructurado de entrenamiento que utiliza el condicionamiento operante de comportamientos naturales, un programa de desensibilización estructurado para reducir los estímulos aversivos en zoológicos y acuarios, y el condicionamiento clásico han sido eficaces con pingüinos. Los pingüinos son relativamente fáciles de condicionar a medida que responden bien a las rutinas consistentes. Como herramienta para fines de condicionamiento operante, puentes o marcadores como clickers, pitos, y los estímulos verbales han sido todos usados con éxito. Los refuerzos en base a alimentos son más comúnmente utilizados, pero la estimulación táctil, nuevos objetos y la interacción social también han sido utilizados. Los pingüinos han sido entrenados exitosamente para ser pesados en una báscula o pesa, entrenados para estar tranquilos durante los exámenes físicos, recolección voluntaria de sangre, recogida de esperma, exámenes de los pies y responder a llamados. Estos comportamientos se han utilizado también para fines de investigación.

8.2 Enriquecimiento ambiental

El enriquecimiento ambiental, también llamado enriquecimiento del comportamiento, se refiere a la práctica de proporcionar una variedad de estímulos al entorno del animal, o cambiar el propio medio ambiente para aumentar la actividad física, estimular la cognición, y promover comportamientos naturales. Los estímulos, incluidos los objetos naturales y artificiales, esencias y sonidos son presentados de una manera segura para que los pingüinos interactúen con ellos. Algunas sugerencias incluyen el suministro de alimentos en una variedad de formas (por ejemplo, congelado en hielo o en un rompecabezas simple para resolver y obtener el alimento), utilizar la presencia o esencias/sonidos de otros animales de la misma o diferentes especies, y la incorporación de un régimen de condicionamiento animal (manejo o investigación del comportamiento), todos ellos pueden ser incluidos en la programación diaria.

Los programas de enriquecimiento para los pingüinos 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 de pingüinos debe incluir los siguientes elementos: el establecimiento de objetivos, la planificación y el proceso de aprobación, implementación, documentación/mantenimiento de registros, evaluación y posteriores ajustes al programa. El programa de enriquecimiento de pingüino debe garantizar que todos los elementos de enriquecimiento ambiental (EEA) son seguros para los pingüinos y se presenten en un horario variable para evitar la habituación a ellos. Las instituciones acreditadas por AZA deben tener un

Estándar de Acreditación de la AZA

(1.6.1) Las instituciones deben contar con un programa escrito de enriquecimiento y entrenamiento animal que promueva las oportunidades conductuales apropiadas según especie.

programa de enriquecimiento escrito que promueve oportunidades de comportamientos apropiados en pingüinos (Estándar de Acreditación de la AZA 1.6.1).

Los programas de enriquecimiento para pingüinos deben integrarse con el cuidado veterinario, nutrición y programas de condicionamiento o entrenamiento animal para maximizar la eficacia y la calidad de la atención de los animales. Instituciones acreditadas por AZA deben tener personal asignado para supervisar, implementar, capacitar y coordinar programas de enriquecimiento interdepartamentales (Estándar de Acreditación de la AZA 1.6.2).

Estándar de Acreditación de la AZA

(1.6.2) La institución debe tener personal específico o un comité asignado para la supervisión del programa de enriquecimiento, su implementación, capacitación y coordinación interdepartamental de las actividades de enriquecimiento.

Utilizando la información sobre historia natural, individual, y de la instalación, las metas deben fijarse para afrontar conductas específicas o para proporcionar un ambiente estimulante. Debido a la naturaleza de los pingüinos de formar colonias, el enriquecimiento más a menudo será presentado a todo el grupo, pero puede ser utilizado para los individuos según sea necesario. Un miembro del personal específico y/o un comité deben determinar los procedimientos adecuados para el establecimiento de objetivos, documentación, y cómo determinar si el enriquecimiento está cumpliendo con los objetivos, tanto previo como posterior a su uso. Exámenes de rutina de los elementos de enriquecimiento para evaluar su desgaste, así como determinar su "valor de enriquecimiento" deben llevarse a cabo de forma regular. La seguridad siempre debe ser una preocupación primordial y debe estar ser una prioridad de todo programa.

El enriquecimiento del comportamiento de los pingüinos puede lograrse con facilidad mediante la creación de un hábitat acuático complejo donde los peces pequeños pueden esconderse y sobrevivir. El forrajeo es un comportamiento natural importante y los pingüinos gastan tiempo cazando y capturando a estos peces, lo que los mantiene nadando en el exhibidor. Más allá de los estímulos normales en un entorno de zoológico o acuario, tales como nieve, agua y congéneres, los pingüinos generalmente tienden a responder con curiosidad a nuevos objetos y aumentar su comportamiento exploratorio. El enriquecimiento no requiere de aparatos elaborados o costosos. Una institución zoológica informa buen éxito con pelotas de goma de colores brillantes, aspersores, y también con los bloques de pescado congelado que se colocan en las piscinas. Tener variedad en el agua mediante la manipulación de las corrientes de agua o el uso de máquinas de olas puede estimular a los pingüinos. Caballetes con tiras firmemente adheridas de tela bajo las cuales las aves pueden correr es un ejemplo de un nuevo dispositivo. Barreras visuales bajo el agua también pueden proporcionar enriquecimiento. Algunas instalaciones reportan buenos resultados con el uso de diferentes estrategias de alimentación, tales como múltiples zonas de alimentación, alimentación prolongada, y alimentación en alta frecuencia.

Las áreas de enriquecimiento siempre deben considerar la construcción de rocas artificiales para proporcionar toboganes, áreas cubiertas, madrigueras, y vías de acceso de diferentes variedades en tamaño además de áreas de tierra. La capacidad de alterar el exhibidor y sus elementos es un beneficio. Deben haber lugares en que permitan fácilmente recuperar los elementos de enriquecimiento usados en el agua. Mediante la incorporación de este tipo de elementos en el exhibidor, comportamientos naturales como la locomoción, forrajeo, el cortejo y cría son estimulados. Los elementos de enriquecimiento deben ser proporcionados en un horario variable. Esto se puede lograr variando la hora del día en que se entregan estos elementos y la duración en la cual los animales pueden interactuar con ellos. Catálogos y calendarios para las iniciativas de enriquecimiento también se pueden crear para permitir un horario variable de la entrega de enriquecimiento. Es importante tener en cuenta los espacios sub-acuáticos y el área terrestre a fin de promover actividad en ambos sectores. Esto permitirá un aumento de los comportamientos naturales que incluyen búsqueda de alimento y la exploración. Los elementos de enriquecimiento pueden ser utilizados para mitigar los comportamientos estereotipados o agresivos/temerosos, así como también facilitar las introducciones.

La participación en programas de entrenamiento animal y en programas de investigación del comportamiento puede ser enriquecedor, ya que permitirá que el ave tenga diferentes estímulos cognitivos en comparación con la rutina normal de un zoológico o acuario. La interacción y la estimulación mental son aspectos importantes del entrenamiento animal y son aspectos esencialmente enriquecedores. Refuerzos o "premios" para condicionamiento o entrenamiento animal pueden incluir elementos que las aves encuentran enriquecedores tales como nuevos alimentos o dispositivos favoritos. El entrenamiento animal y enriquecimiento también se pueden utilizar para abordar cuestiones tales como las necesidades veterinarias o nutricionales. La falta de actividad puede ser tratada mediante

enriquecimiento y mediante el ofrecimiento de diferentes opciones y presentaciones de alimentos puede ser útil para hacer frente a los requisitos nutricionales. Mediante el entrenamiento animal se puede lograr con éxito interacciones cooperativas que son necesarias y crear un ambiente de elección y control.

Al igual que con todos los taxones, la seguridad es de suma preocupación con elementos de enriquecimiento ambiental. Examine cuidadosamente todos los elementos para detectar pedazos pequeños e ingeribles, piezas que fácilmente podrían romperse, estructuras en que los animales puedan quedar atrapados, entre otros. Nuevos elementos siempre deben ser evaluados inmediatamente después de la presentación a los animales para asegurarse de que son seguros. El enriquecimiento en base a alimentos debe ser adecuado para la especie y seguir el proceso de aprobación institucional antes de ofrecerlo al o los animales. También es importante asegurarse de que los elementos no induzcan estrés en los animales. Todos los elementos deben ser examinados de forma regular para asegurarse de que no han sufrido daño significativo y si ha ocurrido evaluar si es necesario desechar el elemento. Un ejemplo de programa de enriquecimiento de pingüinos puede encontrarse en el Apéndice P.

Ramas y plantas: Si se usan ramas o plantas como material de enriquecimiento o anidación, todas las plantas o ramas necesitan ser identificados y evaluados por seguridad. La responsabilidad al aprobar las plantas o ramas y la supervisión del programa se debe asignar al menos a una persona calificada. El programa debe identificar si las plantas o ramas han sido tratadas con productos químicos o cerca de fuentes puntuales de contaminación y si las plantas son seguras para la especie. Si los animales tienen acceso a las plantas en los alrededores de sus exposiciones, debería haber un miembro del personal responsable de garantizar que las plantas disponibles no sean tóxicas.

8.3 Interacciones entre el personal y los animales

El entrenamiento animal, los protocolos de enriquecimiento ambiental y sus técnicas deben basarse en interacciones que promueven la seguridad para todos los involucrados. Los pingüinos se adaptan a los seres humanos de forma rápida (Walker et al., 2005; 2006). Cuando los cuidadores de animales están presentes dentro de un exhibidor con las aves durante las horas de visita, se recomienda que se proporcione alguna interpretación para que el público pueda aprender más sobre el papel de los cuidadores, y que sus acciones sean aceptables. Actividades comunes entre el cuidador y el pingüino incluyen la alimentación, el entrenamiento, la manipulación, llevar las aves al agua, e interacciones táctiles. La interpretación puede lograrse a través de gráficos, explicaciones de los cuidadores, voluntarios, asistentes de la piscina, etc. Como mínimo, los esfuerzos de interpretación deben explicar lo que el cuidador está haciendo, y por qué es importante.

Las instalaciones deben estar diseñadas para aprovechar las oportunidades de entrenamiento animal. Las zonas de mantención (fuera de vista del público) deben estar diseñados para dar cabida a las básculas o pesas y tener espacio suficiente para permitir el entrenamiento. Este espacio debe tener una superficie plana, antideslizante que sea lo suficientemente grande para más de un miembro del personal. El espacio debe ser lo suficiente grande para dar cabida a más de un ave con espacios cerrados individuales en caso que sea necesario separarlas para trabajar con ellas de forma individual. Los pingüinos no requieren contacto protegido, pero se debe prestar cuidado siempre que se trabaja en con ellos. Tienen alas y picos muy fuertes, y son capaces de causar lesiones graves. Una protección para los ojos puede ser necesaria, dependiendo del ave y la circunstancia.

Programa con presentaciones de animales: Mediante programas de contacto animal-visitante o programas “detrás de las escenas”, el cuidador tiene la oportunidad de explicar más a fondo el contacto que tienen los encargados con las aves. El cuidador debe explicar acerca de los beneficios del entrenamiento, las formas correctas para manejar y desensibilizar un ave, y que toma mucho tiempo para que las aves se acostumbren a los cuidadores y se sientan cómodas con ellos. La historia natural y los temas de conservación también deben ser discutidos; y debe quedar claro que las aves en la naturaleza no reaccionarían de esta manera. Por último, los visitantes deben saber qué esperar de su visita, si pueden tocar al ave, se deben indicar las técnicas apropiadas para hacerlo, y cómo podría reaccionar al ave. Consulte el Capítulo 9 para obtener información adicional sobre aspectos de conservación y educación en programas con presentaciones con animales.

8.4 Habilidades y capacitación del personal

Los miembros del personal que trabajan con pingüinos deben estar capacitados en todas las áreas de manejo de la conducta de los pingüinos. Se debe proporcionar financiamiento para cursos de educación continua de la AZA, reuniones relacionadas, participación en conferencias, y otras oportunidades profesionales. Una biblioteca de referencia adecuada al tamaño y complejidad de la institución debe estar disponible para todo el personal y voluntarios que les proporcione información precisa sobre las necesidades de comportamiento de los animales con los que trabajan. Las siguientes competencias son importantes para todos los cuidadores de animales que participan en el manejo de los pingüinos:

- Conocimiento básico de manejo animal.
- Conocimiento de la historia natural, y la capacidad de aplicar este conocimiento en el diseño de exhibidores efectivos .
- Conocimiento de la historia de exhibidores y la historia de la colección.
- Conocimiento general de los sistemas de soporte de vida involucrados en el exhibidor.
- Conocimiento de incubación y las prácticas de crianza.
- Conocimiento general de morbilidad, capacidad de evaluar que circunstancias las aves requieren de asistencia veterinaria y enfermedades asociadas con los pingüinos en los zoológicos y acuarios.
- Certificación de buceo, en caso de ser aplicable.
- Capacidad para levantar, cavar, y restregar.
- Capacidad para inmovilizar con seguridad a un pingüino.
- Conocimiento de las técnicas de condicionamiento operante antes de entrenar animales.
- Conocimiento de enriquecimiento general que incluye conceptos sobre el valor del enriquecimiento para promover comportamiento natural, el enriquecimiento seguro, la importancia de variar los horarios de entrega de enriquecimiento, así como la capacidad de reconocer que ciertos tipos de enriquecimiento puede ser utilizado como refuerzo o premio.
- Conocimiento de las políticas internas y procedimientos, los procesos de aprobación y aspectos de seguridad.

Capítulo 9. Programas de presentaciones con animales

9.1 Políticas sobre presentaciones con animales

La AZA reconoce muchos beneficios en los programas de presentaciones con animales para público, siendo estos beneficios valiosos para la conservación. La Declaración de Posición sobre presentaciones con animales del Comité de Educación para la Conservación de la AZA (Apéndice D) sintetiza el valor de las presentaciones con animales.

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.

Los programas de presentaciones con animales consideran responsabilidades, incluyendo el bienestar de los animales involucrados, la seguridad del entrenado y del público, responsabilidad de los mensajes educacionales que la audiencia capta y lleva consigo a sus hogares. Por lo tanto, la AZA requiere que todas las instituciones acreditadas que realizan programas de presentaciones con animales 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 de manejo a largo plazo y los objetivos del programa educacional.

Los estándares de acreditación de la AZA requieren que las condiciones y el trato de los animales en los programas educativos cumplan con las estándares establecidas para el resto de la colección animal, incluido el acceso a refugios, el ejercicio, el sonido y el enriquecimiento ambiental, acceso a atención veterinaria, nutrición y otros estándares relevantes (Estándar de Acreditación de la AZA 1.5.4). Además, se debe proporcionar a los animales de programa con opciones para elegir entre una variedad de condiciones dentro de su entorno, siendo esto esencial para asegurar atención, bienestar y manejo adecuado. Algunos de estos requisitos pueden cumplirse fuera del recinto principal mientras el animal está involucrado en un programa o se transporta. Por ejemplo, su recinto o vivienda puede reducirse en tamaño en comparación con un recinto típico, siempre y cuando las necesidades físicas y psicológicas de los animales se están cumpliendo durante el programa; a su regreso a la instalación el animal debe ser devuelto a su vivienda como se describió anteriormente.

Los pingüinos, en general, pueden ser utilizados como animales de programa. Los programas de pingüinos se llevan a cabo en una situación de colonia o en viviendas separadas. Los pingüinos no son un riesgo zoonótico significativo y las opciones de vivienda o refugio específicas no tienen efecto disminuyendo este riesgo. Un programa de cuidado de los animales con ropa específica y guantes de látex limitará la transmisión de enfermedades de los pingüinos a humanos y otros animales en las instalaciones.

Las necesidades físicas de los pingüinos como animales del programa son prácticamente los mismos que los pingüinos como animales de exhibición. El Grupo Asesor de Taxón de Pingüinos sugiere manejar a los pingüinos de programas en colonia, pero eso no quiere decir que los mantener recintos fuera del exhibidor principal sea inadecuado. Los requerimientos de suelo y agua son exactamente los mismos y deben permitir la natación adecuada y ejercicio ambulatorio. El Grupo Asesor de Taxón de Pingüinos recomienda que los pingüinos estén alojados en un mínimo de seis individuos, que es el mismo para las colonias. Los pingüinos pueden ser entrenados para entrar en una "caja de transporte" para ir a eventos de programación educativa. En general, los pingüinos son fáciles de controlar para las preocupaciones médicas a través de observaciones por parte del personal de cuidado animal y mantenimiento de registros. Los animales de programas pueden permitir más fácilmente la inspección médica táctil debido a su familiaridad con la gente.

Las necesidades psicológicas de los pingüinos no son muy diversas. Los pingüinos relacionan interacciones sociales con otros pingüinos, pero a menudo también se involucran en conductas sociales con sus cuidadores y visitantes. Proporcionar enriquecimiento original, como pelotas flotantes y/o pelotas

Estándar de Acreditación de la AZA

(1.5.4) Una política escrita sobre el uso de animales vivos en programas debe estar archivada. Los animales en los programas de educación deben ser mantenidos y atendidos por personal capacitado, y las condiciones de alojamiento deben cumplir con los estándares establecidas para el resto de los animales en la institución, incluyendo refugios apropiados para las especies, ejercicio, enriquecimiento social y ambiental, el acceso a atención veterinaria, nutrición, etc. Dado que algunos de estos requisitos pueden cumplirse fuera del exhibidor principal, los recintos pueden reducirse en tamaño, siempre que se satisfagan las necesidades físicas y psicológicas de los animales.

que se hundan con banderas a los extremos, puede enriquecer momentáneamente la rutina diaria de un pingüino. Utilización de punteros láser en una pared o en el suelo se han utilizado con cierto éxito también. Adición de peces vivos en un exhibidor puede proporcionar interés, pero hay otras consideraciones con esta forma de enriquecimiento.

En contacto con el público y iniciativas del tipo “detrás del escenario”, el cuidador tiene la oportunidad de explicar más a fondo el contacto que tienen los encargados con las aves. El cuidador debe explicar acerca de los beneficios del entrenamiento, las formas correctas para manejar y desensibilizar un ave, y cuanto tiempo toma para que las aves se acostumbren a los cuidadores y se sientan cómodas. La historia natural y aspectos de conservación también deben ser discutidos; y debe quedar claro que las aves silvestres no reaccionarían del mismo modo que las aves de programas. Por último, los visitantes deben saber qué esperar de su visita, si es posible tocar al ave, las técnicas apropiadas para hacerlo y cómo podrían reaccionar al ave.

9.2 Planes institucionales sobre presentaciones con animales

La política de la AZA sobre programas con presentaciones con animales es el siguiente: la AZA está dedicada a la excelencia en la atención y el bienestar animal, la conservación, la educación, la investigación y la presentación de los animales en formas que inspiran el respeto a la vida silvestre y la naturaleza. La posición de la AZA es que los animales siempre deben ser presentados en concordancia con los siguientes principios básicos:

- La salud animal y humana, la seguridad y el bienestar nunca se verán comprometidas.
- La educación y un mensaje de conservación significativo son componentes integrales de la presentación.
- Los animales individuales involucrados se mantienen consistentemente de una manera que se cumple con su desarrollo social, físico, de comportamiento y necesidades nutricionales.

Las instituciones acreditadas por AZA que cuentan con programas de presentaciones con animales necesitan desarrollar su propio Programa de Política Institucional Animal que articula y evalúa los beneficios del programa (véase el Apéndice E para obtener recomendaciones). Estos programas animales deben mantenerse ser consistentes para garantizar que cumpla con las necesidades de los animales en cuanto a su desarrollo social, físico, de comportamiento y sus necesidades nutricionales. La educación y un mensaje de conservación deben ser un componente integral de cualquier programa de presentación con animales (Estándar de Acreditación de la AZA 1.5.3).

Estándar de Acreditación de la AZA

(1.5.3) Si presentaciones con animales son parte de los programas de la institución, un mensaje educativo/conservacionista debe ser un componente integral.

Los pingüinos son animales emblemáticos para numerosos mensajes de conservación. La lista incluye los impactos de la sobrepoblación humana, la preocupación por la pesca excesiva, derrames de petróleo, el calentamiento global, la contaminación, las especies invasoras, impactos y la dinámica depredador-presa, para nombrar unos pocos. Ciertas especies de pingüinos son vitales para diferentes tipos de programación educativa. Las especies *Spheniscidae* (Africano, Humboldt y Magallanes) y pingüinos de penacho amarillo se utilizan comúnmente para programas de extensión fuera del sitio, ya que son tolerantes a una amplia gama de temperaturas. Esto no excluye las especies de clima frío, pero añade una capa adicional a la logística. Para los programas que se llevan a cabo en el lugar, ya sea cerca o en la exhibición, muchas otras especies se pueden utilizar dentro de los límites de las políticas de la instalación.

Los pingüinos, por naturaleza, son animales sociales y prosperan con la interacción con los demás. Pingüinos del programa, e incluso los animales de exhibición, a menudo interactúan socialmente con sus cuidadores. El Grupo Asesor de Taxón de Pingüinos recomienda que los pingüinos del programa se mantengan en una colonia, aunque un albergue independiente para las aves del programa es aceptable siempre y cuando las condiciones espaciales y el tamaño del grupo sean adecuados. La nutrición de los pingüinos, el consumo diario, y suplementos vitamínicos deben ser monitoreados y registrados.

El cuidado de los animales y la educación del personal deben realizarse bajo protocolos específicos del programa de manejo animal, técnicas de conservación y educación, y los procedimientos de interacción públicos. Estos miembros del personal deben ser competentes en el reconocimiento de estrés o malestar, comportamientos exhibidos por los animales del programa, y ser capaces de hacer frente a cualquier problema de seguridad que se presenten. Tanto para los animales de exhibición como

de programas, deben ser mantenidos en condiciones que cumplan con el espacio terrestre y acuático recomendado en este documento. Los pingüinos no suponen un gran riesgo zoonótico a los manipuladores que no sean las picajes ocasionales y/o impactos de alas.

El Grupo Asesor de Taxón recomienda que cada institución cree su política de manejo del programa de animales que se ajuste a las directrices de la AZA, así como cualquier legislación local. En general, los pingüinos son buenos animales de programa y por lo general se muestran en un escenario, suelo o mesa, con un monitoreo constante de los manipuladores. Los pingüinos pueden tratar de morder/picotear a los invitados, o incluso manipuladores, en cualquier momento durante una presentación. Se sugiere que los manejadores conozcan la personalidad de las aves del programa antes de utilizarlas. Los manipuladores deben ser siempre conscientes de la conducta de las aves y la ubicación de los visitantes. Es imperativo que los pingüinos puedan mantenerse alejados de los rostros de las personas.

El Grupo Asesor de Taxón recomienda que el manejador de los pingüinos del programa sea consciente de la interacción del visitante en todo momento. El consumo de alimento y bebida para los manipuladores deben limitarse siempre a áreas sin animales. El monitoreo de los visitantes requiere vigilancia omnipresente. Los pingüinos a menudo se acercan a las personas que están dentro del alcance que las aves pueden tener con su pico. El monitoreo de acercamientos de los visitantes y conocer la personalidad de los pingüinos ayudará a asegurar una interacción positiva para los visitantes.

El estrés en los pingüinos, incluyendo el estrés por calor y la sobre estimulación, se puede manifestar de diversas maneras. Algunos de los signos de estrés son: disminución del apetito, comportamiento anormal agresivo, actitud agitada, recostarse, intentar alejarse de la zona de presentación, y respiración forzada con boca abierta. Si el animal está mostrando estrés por calor, revise los pies en busca de calor y aisle al ave en un lugar fresco y oscuro o vuelva a llevarla tan pronto como sea posible a su exhibidor o recinto. Para el estrés de sobre estimulación, retire al ave de la presentación y colóquela en una caja de transporte en una zona tranquila. Más tarde, evalúe si el animal va a ser capaz de continuar con su rendimiento al juzgar su actitud. No continúe si el pingüino muestra estrés continuo. El animal debe ser devuelto a su exhibidor o recinto tan pronto como sea posible y el personal supervisor debe ser alertado de la situación. El personal médico también puede contactarse, si se justifica.

El Grupo Asesor de Taxón de Pingüinos recomienda que cuando se producen lesiones en los animales, estos deben recibir atención médica tan pronto como sea posible. La lesión puede no parecer importante, pero para garantizar la continuidad de la salud, se debe buscar atención médica veterinaria. Antes de que ocurra una lesión a un visitante o manejador, consulte a su Departamento de Recursos Humanos para determinar el protocolo adecuado. Siga el protocolo y contacte a Recursos Humanos tan pronto como sea posible.

Los pingüinos se utilizan a menudo en las presentaciones. El programa completo debe ser revisado anualmente, incluyendo aves, presentaciones y encargados. En ese momento, la competencia del encargado/entrenador se puede evaluar, así como durante revisiones periódicas de desempeño institucional. Cualquier inquietud con el rendimiento del entrenamiento, puede ser abordada en ese momento e implementar modificaciones o re-entrenar al personal.

Animales del programa que se llevan fuera del zoológico o acuario por cualquier propósito tienen el potencial de ser expuestos a agentes infecciosos que podrían extenderse al resto de la población sana de la institución. Instituciones acreditadas por AZA deben tener protocolos adecuados implementados para evitar esta situación (Estándar de Acreditación de la AZA 1.5.5).

El riesgo de enfermedad es inherente a todos los ambientes y es imposible erradicar totalmente este riesgo. Lo mejor es revisar cada evento de programa y mirar los posibles riesgos y tratar de minimizarlos. El Grupo Asesor de Taxón sugiere que todos los eventos de extensión (fuera de la institución) con pingüinos aseguren que la instalación contará sólo con las aves en el evento. Además, para todos los eventos, ya sean de interior o al aire libre, se recomienda que las aves del programa tengan cajas de

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 acordados para proteger al resto de la colección, frente a la exposición a agentes infecciosos.

Estándar de Acreditación de la AZA

(10.3.3) Todos los recintos de los animales (exhibidores, áreas de mantención, hospital y cuarentena/aislamiento) deben ser de un tamaño y complejidad suficiente para proveer al animal de bienestar físico, social y psicológico; y los exhibidores deben incluir elementos de enriquecimiento conductual para los animales. Recomendaciones sobre condiciones de alojamiento de la AZA descritas en los Manuales sobre Cuidado Animal deben ser seguidas.

transporte que albergaran las aves en todo momento que no sean necesarias para una presentación, y estas cajas de transporte deben mantenerse lejos de los visitantes, otros animales, y otras molestias.

El Grupo Asesor de Taxón recomienda el uso de estaciones de lavado de manos, toallitas húmedas y/o geles para limitar la transmisión de enfermedades y la contaminación de todo el personal involucrado con los animales del programa. Todas las cajas de transporte, después de cada uso, deben limpiarse a fondo con desinfectantes aprobados por la institución para ayudar a prevenir infecciones.

El uso de saneamiento químico es importante para todas las cajas de transporte, superficies de presentación y herramientas de mantenimiento. Hay una gran variedad de productos químicos de saneamiento disponibles para una apropiada higiene. Consulte con su equipo de manejo animal y/o el personal médico para identificar a los mejores compuestos químicos para su situación.

Debe prestarse atención en diseño y el tamaño de todos los recintos de programa de animales, incluyendo exhibidores, recintos para mantener animales fuera de exhibición, hospitales, cuarentena, y las áreas de aislamiento, de manera que se satisfagan las necesidades físicas, sociales, conductuales y psicológicas de la especie y se facilitan comportamientos apropiados para la especie (Estándar de Acreditación de la AZA 10.3.3; Estándar de Acreditación de la AZA 1.5.2).

Consideración similar debe darse a los medios en el que un animal se transporta tanto dentro de los terrenos de la institución, y hacia o desde ella. El transporte de animales debe realizarse de una manera que sea legal, seguro, bien planificado y coordinado, y reducir al mínimo el riesgo para el o los animales, empleados y público en general (Estándar de Acreditación de la AZA 1.5.11).

Hay dos métodos básicos para retirar un pingüino de una exhibición o recinto: entrenar a las aves para entrar en una caja de transporte y luego retirar la misma caja con el ave en su interior, o tomar/inmovilizar manualmente al ave para luego colocarla en una caja de transporte o caminar con el ave inmovilizada hasta la ubicación deseada. No se recomienda permitir a los pingüinos desplazarse libres en el interior de una camioneta u otro vehículo de transporte. El pingüino suele salir de la caja de transporte una vez que ha llegado al lugar deseado. Cuando se transporte un ave de programa desde una ubicación a la siguiente, se sugiere que el pingüino permanezca en la caja de transporte durante el transporte.

Las restricciones de temperatura de pingüinos dependen de las especies que se están utilizando en los programas, la ubicación geográfica del programa y la política del equipo de manejo animal de la institución. Con especies tolerantes al clima, como los pingüinos de Magallanes, africanos y de Humboldt, se deben evitar temperaturas extremas. Tenga cuidado con exponer al o los pingüinos a temperaturas superiores de 26°C (80°F) y por debajo de 4,4°C (40°F). Monitoree de cerca el comportamiento si hay un aumento de las temperaturas o si hay exposición directa al sol. Si una especie de clima frío debe hacer una presentación en una situación donde el clima no es controlado, por favor discuta la logística y riesgos con su equipo de manejo animal. Puede haber condiciones en las que el entorno físico puede ser modificado para dar cabida a estas especies para mantenerlas de una manera segura y saludable.

Al igual que con todos los animales de programa, los pingüinos necesitarán descansos por estar "en el escenario". El Grupo Asesor de Taxón sugiere un horario de 30 minutos en el escenario, y 10 minutos de descanso para un pingüino que está trabajando en una presentación. El Grupo Asesor de Taxón reconoce que algunas presentaciones pueden durar un poco más y algunos individuos de pingüinos pueden tolerar una presentación de mayor duración. Los entrenadores deben conocer bien a sus animales de programas, la forma en que reaccionan al estrés, y deben ser capaces de observar los signos asociados. Muchos pingüinos toleran muy bien los viajes, la permanencia afuera de la institución

Estándar de Acreditación de la AZA

(1.5.2) Todos los animales deben estar alojados en recintos y en grupos adecuadas que respondan a sus necesidades físicas, psicológicas y sociales. Siempre que sea posible y apropiado, los animales deben ser proporcionados con oportunidad de elegir entre una variedad de condiciones dentro de su entorno. La mantención de los especímenes individuales debe evitarse a menos que sea biológicamente correcto para las especies involucradas.

Estándar de Acreditación de la AZA

(1.5.11) El transporte de animales debe realizarse de una manera que sea seguro, bien planificado y coordinado, y minimizar el riesgo para el o los animales, empleados y público en general. Todas las leyes y/o regulaciones aplicables deben ser atendidas. Planificación y coordinación para el transporte de animales requiere una buena comunicación entre todas las partes implicadas, planes para una variedad de emergencias y contingencias que puedan surgir, y la ejecución oportuna del transporte. En ningún momento el o los animales y las personas deben someterse a riesgos o peligros innecesarios.

durante la noche es aceptable siempre y cuando las necesidades básicas del cuidado animal se cumplan y un protocolo médico esté implementado en caso de presentarse alguna condición que requiera atención.

9.3 Evaluación de programa de presentaciones con animales

Las instituciones acreditadas por AZA que tienen un Plan Institucional de Programa de Presentaciones con Animales necesitan evaluar la eficacia del plan de forma rutinaria (véase el Apéndice E para obtener recomendaciones). La educación y la retención del contenido de mensajes de conservación, salud y bienestar animal, las respuestas de los visitantes, la eficacia política, las responsabilidades en las acciones y las consecuencias de violaciones a la política deben ser evaluadas y revisadas de ser necesario.

El Grupo Asesor de Taxón sugiere una revisión anual de todos los planes de programa de presentaciones con animales. El personal de supervisión de los animales del programa debe supervisar el cumplimiento de las acciones asignadas a cada responsable. Problemas como mordeduras a los visitantes, cambios de comportamiento y/o preocupaciones reproductivas deben ser reportados a la administración de una manera oportuna. Estas preocupaciones deben ser escritas en formularios de notificación de accidentes, en los informes diarios o alguna otra documentación formal adecuada.

El Grupo de Asesores de Taxones no obliga a ninguna acción disciplinaria específica en el caso de errores o violaciones de la política en un protocolo del programa de presentación animal. El Grupo Asesor de Taxón sugerirá que violaciones deben considerarse como graves y requieren re-entrenamiento, monitoreo de supervisión adicional y la aplicación de periodos de prueba. Encuestas de expectativas y otras técnicas de medición están en el mercado, las que pueden dar una idea de la eficacia del programa. Hay muchas instalaciones cuyos departamentos de desarrollo y mercadeo han creado y probado sus propios sistemas de evaluación para la medición del avance y el éxito de los programas.

El Grupo Asesor de Taxón recomienda una revisión anual de todos los programas de presentaciones con animales, así como la formación y la utilización de una política de bienestar animal que puedan hacer frente a cualquier y todas las preocupaciones del personal en un método escrito y formal. El Grupo Asesor de Taxón sugiere que algún tipo de formulario de evaluación del programa se realice para las presentaciones con pingüinos. Un registro simple con casillas de verificación a menudo proporciona información valiosa sobre la eficacia del éxito de un programa y provee información adicional sobre cómo modificar dicho programa para incluir mensajes de conservación, aspectos de la historia natural, y otros mensajes educativos de un forma que comprometen a los visitantes a comprometerse con la causa además de exponerse a un aprendizaje de forma atractiva.

Capítulo 10. Investigación

10.1 Metodologías reconocidas

La AZA cree que las prácticas contemporáneas de manejo, crianza, cuidado veterinario y conservación de animales, deberían estar basadas en la ciencia, y que el compromiso con la investigación científica (básica y aplicada) es un distintivo de los parques 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).

La investigación, ya sea en base observacional, conductual, fisiológica, o genética, debe tener un propósito científico claro con la expectativa razonable de que aumentará nuestra comprensión de las especies que se están investigando y puede proporcionar resultados que beneficien a los animales en las poblaciones silvestres. Muchas instituciones de la AZA incorporan programas de entrenamiento animal con refuerzo positivo positiva en sus rutinas habituales para facilitar la investigación sensorial, cognitiva, y fisiológica, esta práctica es fuertemente alentada por la AZA.

Al igual que con todos los taxones, un conocimiento profundo de la historia natural, el comportamiento, la fisiología, y otros aspectos de la biología de los organismos son fundamentales para proporcionar la más alta calidad posible en el cuidado. Los pingüinos están entre los taxones más estrechamente manejados en el nivel individual en las colecciones de aves de la AZA, con una gran proporción de animales que interactúan directamente con el personal de cuidado animal en una base diaria. Esto hace que los pingüinos, como grupo, sean fácilmente accesible para muchos tipos de investigación. Muchas poblaciones de pingüinos silvestres se han estudiado intensamente durante los últimos 40 años, y por lo tanto existen datos para estas poblaciones. Pocos taxones de aves tienen una interfaz tan magnífica de investigación de la población animal en zoológicos y estado silvestre. A medida que las poblaciones disminuyen en la naturaleza, y las poblaciones *ex situ* experimentan preocupaciones en torno a su sostenibilidad, la investigación tanto en poblaciones manejadas como silvestres son de importancia creciente.

Se requiere que las instituciones acreditadas por AZA posean una política de investigación claramente detallada por escrito que identifique los tipos de investigaciones que se realizan, los métodos utilizados, el personal involucrado, las evaluaciones de los proyectos, los animales incluidos, y las directrices para la notificación o publicación de cualquier resultado (Estándar de Acreditación de la AZA 5.2). Las instituciones deben designar a una persona calificada para supervisar y dirigir su programa de investigación (Estándar de Acreditación de la AZA 5.1). Si las instituciones no son capaces de llevar a cabo investigaciones en la instalación, se les pide que a proporcionar apoyo financiero, de personal, logística, y otros tipos de apoyo a las iniciativas de investigación y conservación prioritarias identificadas por Grupos Asesores Taxón (TAG, por sus siglas en inglés) o por los Programas de Supervivencia de Especies® (SSP, por sus siglas en inglés).

Estándar de Acreditación de la AZA

(5.3) La institución debe maximizar la generación de conocimientos científicos adquiridos de los animales. Esto puede lograrse mediante la participación en investigaciones apoyadas por los Grupos Asesores de Taxones (TAG, por sus siglas en inglés) o Planes de Supervivencia de Especies® (SSP, por sus siglas en inglés) de la AZA, realizando proyectos de investigaciones originales, afiliándose con universidades locales, y/o contratando personal con formación científica.

Estándar de Acreditación de la AZA

(5.2) La institución debe tener una política por escrito que describa el tipo de investigación que se lleva a cabo, los métodos, la participación del personal, evaluaciones, animales a participar y las directrices para la publicación de los resultados.

Estándar de Acreditación de la AZA

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

10.2 Necesidades de investigación a futuro

Este Manual de Cuidado de Animales es un documento dinámico que deberá actualizarse a medida que se adquiere nueva información. Vacíos de conocimientos se han identificado a lo largo del manual y se incluyen en esta sección para promover futuras investigaciones. Cualquier conocimiento adquirido ayudará a maximizar la excelencia y capacidad de las instituciones acreditadas por la AZA en relación al cuidado y bienestar animal, así como a las iniciativas de conservación ya en curso para las especies.

Iluminación: La iluminación artificial en relación con el manejo de pingüinos en los parques zoológicos y los acuarios es un área que requiere más estudio. La variación estacional de ciclo de luz, la intensidad y el espectro son esenciales para los ciclos de reproducción y muda adecuados. Algunos zoológicos y acuarios han reportado mayor éxito reproductivo con variaciones apropiadas en la duración del día y la intensidad de la luz. Las variaciones en la muda también se han correlacionado con los horarios de iluminación.

Dieta: Las necesidades de minerales de los pingüinos no se han determinado. La investigación puede ser útil para determinar si la vitamina C puede ser sintetizada por los tejidos de pingüinos, y si las deficiencias de vitamina C son relevantes para la salud de los pingüinos. Los estudios definitivos sobre las necesidades de agua de los pingüinos en zoológicos y acuarios tampoco se han llevado a cabo, y pueden ser beneficiosos.

Control de mosquitos: El uso de ventiladores de alta velocidad que se colocan estratégicamente en recintos al aire libre de pingüinos para generar corrientes de aire en la esperanza de crear un entorno indeseable para los mosquitos merece mayor consideración y pruebas. Se necesita más investigación sobre el éxito de este enfoque y otras investigaciones enfocadas a la disminución de mosquitos.

Virus del Nilo Oeste: Se cree que los pingüinos conocidos por haberse enfermado y recuperado tienen alguna inmunidad contra el virus, y pueden no requerir vacunación posterior al episodio. Sin embargo, se necesita más información para determinar el alcance y la duración de la inmunidad.

Patrones de mudas irregulares e incompletas: La muda anormal en algunas especies de pingüinos es un fenómeno bastante común. Investigación es necesaria para determinar la magnitud del problema y encontrar maneras de prevenir y tratar esta condición. Varios agentes farmacológicos se han documentado para inducir la muda en los pingüinos con mudas anormales o detenidas, pero se necesitan más pruebas.

Estudios farmacocinéticos: Los antibióticos y antifúngicos se administran con frecuencia a los pingüinos empíricamente sin realmente saber si la cantidad o la frecuencia de administración es suficiente para alcanzar y mantener niveles eficaces. Se necesitan estudios farmacocinéticos de los medicamentos antimicrobianos de uso común. Los estudios, aun cuando se realicen de forma oportunista, deben ser considerados en los pingüinos manejados o pingüinos en centros de rehabilitación. El metabolismo del fármaco varía con frecuencia entre las especies, por lo tanto, deben producirse estos estudios con diversas especies de pingüinos.

Investigación de campo: Hay numerosas oportunidades para llevar a cabo estudios de campo o apoyar los que ya se encuentran en curso en temas como tamaño de las poblaciones de las diferentes especies, los patrones de dispersión, la migración, el uso pesquero, el uso de nidos artificiales, el cambio climático y otros factores que están afectando a las poblaciones y distribución de pingüinos. El uso de geolocalizadores y otras tecnologías han creado oportunidades para las áreas adicionales de investigación. El Grupo Asesor de Taxón de Pingüinos alienta a las instituciones a apoyar los programas de campo e investigadores.

La Sociedad Global de Pingüinos (GPS, por sus siglas en inglés) (www.globalpenguinsociety.org) es una organización sin fines de lucro enfocada a la conservación e investigación que "se dedica a la supervivencia y la protección de las especies de pingüinos a nivel mundial, fomentando la conservación integrada de los océanos a través de la ciencia, la gestión y la educación de la comunidad." El Grupo Asesor de Taxón de Pingüinos apoya las iniciativas de la GPS y sus objetivos.

Agradecimientos

Nuestro agradecimiento a Roberta Wallace, Kerri Slifka, el difunto Roy McClements, el comité directivo de Grupo de Taxón de Pingüinos de la AZA, a los coordinadores de especies, Dee Boersma, Miguel Bueno Brinkman, Dr. Freeland Dunker, y Pierre de Wit por sus comentarios sobre versiones anteriores de este documento. Un agradecimiento especial a José Barbero por la conversión del Manual de Crianza para Pingüinos para el formato de pautas estandarizadas.

Referencias

- Ackman, R. G. (1989). Nutritional composition of fats in seafood. *Progress in Food and Nutrition Science*, 13, 161–241.
- Ackman, R. G., & Kean–Howie, J. (1994). Fatty acids in aquaculture: are omega–3 fatty acids always important? In C. Lim, & D. J. Sessa (Eds.), *Nutrition and utilization technology in aquaculture*. American Oil Chemists Society Press (82–103).
- Adams, N. J., & Klages, N. T. (1987). Seasonal Variation in the Diet of the King Penguin *Aptenodytes–Patagonicus* at Sub–Antarctic Marion Island. *Journal of Zoology (London)*, 212(2), 303–324.
- Adkesson, M., & Langan, J. (2007). Metabolic bone disease in juvenile Humboldt penguins (*Spheniscus humboldti*): Investigation of ionized calcium, parathyroid hormone, and vitamin D3 as diagnostic parameters. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 38(1), 85–92.
- Ainley, D. G., Ballard, G., Barton, K. J., Karl, B. J., Rau, G. H., Ribic, C. A., & Wilson, P. R. (2003). Spatial and temporal variation of diet within a presumed metapopulation of Adélie Penguins. *Condor*, 105(1), 95–106.
- Ainley, D. G., Leresche, R. E. & Sladen, W. J. (1983). *Breeding biology of Adélie penguins*. Berkeley, CA: University of California Press.
- Anderson-Brown, A. F. and Robbins G. E. S. (2002). *The New Incubation Book*. Surrey, B.C.: Hancock House Publishers Ltd.
- AWR (Animal Welfare Regulations) 2013. Title 9, Chapter 1, Subchapter A, Part 3, Subpart E, Section 3.106, p 107. Retrieved from <http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/CFR-2013-title9-vol1/pdf/CFR-2013-title9-vol1-chapl.pdf>.
- Bakun, A., & Broad, K. (2003). Environmental 'loopholes' and fish population dynamics: comparative pattern recognition with focus on El Nino effects in the Pacific. *Fisheries Oceanography*, 12, 458–473.
- Beall, F., & Branch, S. (2005). *Housing and Enclosure Requirements*. Penguin Husbandry Manual (3rd ed.). American Zoo and Aquarium Association.
- Beaune, D., Le Bohec, C., Lucas, F., Gauthier–Clerc, M., & Le Maho, Y. (2009). Stomach stones in king penguin chicks. *Polar Biology*, 32(4), 593–597.
- Berger, J. (1981). A model for the evolution of mixed-species colonies of Ciconiiformes. *The Quarterly Review of Biology*, 56,143–167.
- Bernard, J. B., & Allen, M. E. (1997). *Feeding Captive Piscivorous Animals: Nutritional Aspects of Fish as Food*. *Nutrition Advisory Group Handbook Fact Sheet 005*. Brookfield, IL: Chicago Zoological Society, Brookfield Zoo,
- 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* (pp. 726–743).
- Bitgood, S., Patterson, D., & Benefield, A. (1988). Exhibit design and visitor behavior. *Environment and Behavior*, 20(4), 474–491.
- Boerner, L., Nevis, K. R., Hinckley, L. S., Weber, E. S. & Frasca, Jr., S.I. (2004). Erysipelothrix septicemia in a Little Blue Penguin (*Eudyptula minor*). *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 16(2), 145–149.
- Boersma, P. D. (1991). Nesting sites of *Spheniscus* penguins. *Spheniscus Penguin Newsletter*, 4(1), 10–15.
- Boersma, P. D. (2008). Penguins as marine sentinels. *Bioscience*, 58(7), 597–607.
- Broadbent, R. (2009) Deaths in rockhopper penguins. *Vet Rec*. 164, 127-128.
- Cheney, C. (1990). *Spheniscus* penguins: an overview of the world captive population. *Spheniscus Penguin Newsletter*, 3(1), 12–17.

- Cherel, Y., & Ridoux, V. (1992). Prey species and nutritive value of food fed during summer to King penguin *Aptenodytes patagonicus* chicks at Possession Island, Crozet Archipelago. *IBIS*, 134, 118–127.
- Cherel, Y., Charrassin, J. B., & Challet, E. (1994). Energy and protein requirements for molt in the King penguin, *Aptenodytes patagonicus*. *American Journal of Physiology*, 266, R1182–R1188.
- Chiaradia, A., Costalunga, A., & Kerry, K. (2003). The diet of little penguins (*Eudyptula minor*) at Phillip Island, Victoria, in the absence of a major prey: pilchard (*Sardinops sagax*). *Emu*, 103, 43–48.
- Chiaradia, A., Dann, P., Renwick, L., & Cullen, M. (2001). The pilchard mortalities effect on little penguins at Phillip Island. *New Zealand Journal of Zoology*, 28(4), 438–439.
- Cho, K. O., Kimura, T., Ochiai, K., & Itakura, C. (1998). Gizzard adenocarcinoma in an aged Humboldt penguin (*Spheniscus humboldti*). *Avian Pathology* 27, 100–102.
- Churchman, D. (1985). How and what do recreational visitors learn at zoos? *Annual Proceedings of the American Association of Zoological Parks and Aquariums* (pp.160–167).
- Clausen, A. P., & Putz, K. (2002). Recent trends in diet composition and productivity of gentoo, magellanic and rockhopper penguins in the Falkland Islands. *Aquatic Conservation*, 12, 51–61.
- Clench, M. H., & Mathias, J. R. (1995). The avian cecum: A review. *Wilson Bulletin*, 107(1), 93–121.
- Conway, W. (1995). Wild and zoo animal interactive management and habitat conservation. *Biodiversity and Conservation*, 4, 573–594.
- Coria, N., Libertelli, M., Casaux, R., & Darrieu, C. (2000). Inter-annual variation in the autumn diet of the Gentoo Penguin at Laurie Island, Antarctica. *Waterbirds*, 23(3), 511–517.
- Crawford, R. J. M., & Shelton, P. A. (1978). Pelagic fish and seabird interrelationships off the coasts of South West and South Africa. *Biological Conservation*, 14(2), 85–109.
- Crissey, S. D., McGill, P., & Simeone, A. M. (1998). Influence of dietary vitamins A and E on serum alpha- and gamma-tocopherols, retinol, retinyl palmitate and carotenoid concentrations in Humboldt penguins *Spheniscus humboldti*. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 121, 333–339.
- Crissey, S. D. (1998). Handling Fish Fed to Fish-Eating Animals: A Manual of Standard Operating Procedures. U.S. Dept. Agriculture, Agricultural Research Service, National Agriculture Library, Beltsville, MD.
- Croll, D. A., & Tershy, B. R. (1998). Penguins, fur seals, and fishing: Prey requirements and potential competition in the South Shetland Islands, Antarctica. *Polar Biology*, 19(6), 365–374.
- Croxall, J. P., & Lishman, G. S. (1987). Food and feeding ecology of penguins. In J. P. Croxall (Ed.). *Seabirds: Feeding Ecology and Role in Marine Ecosystems* (pp. 101–133). Cambridge, MA: University of Cambridge Press.
- Croxall, J. P., Davis, R. W., & O'Connell, M. J. (1988). Diving Patterns in Relation to Diet of Gentoo and Macaroni Penguins at South Georgia. *The Condor*, 90(1), 157–167.
- Cullen, J. M., Montague, T. L., & Hill, C. (1992). Food of little blue penguins, *Eudyptula minor*, in Victoria: comparison of three localities between 1985 and 1988. *Emu*, 91, 318–341.
- 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* (pp. 150–155).
- Duke, G. E. (1997). Gastrointestinal physiology and nutrition in wild birds. *Proceedings of the Nutrition Society*, 56(03), 1049–1056.
- Ellis-Joseph, S. (1990). Patterns of incubation behavior in captive-housed Adélie penguins: implications for long-term penguin breeding programs. *American Association of Zoological Parks and Aquariums Regional Conference Proceedings*, 115–120.
- Ellis-Joseph, S. (1992). Painless pairing and nest site data collection: Adélie penguins as a model. *Proceedings of the American Association of Zoological Parks and Aquariums Regional Conferences*.

- Ellis-Joseph, S. A. (1988). Factors contributing to reproductive success in Adélie penguins (*Pygoscelis adeliae*) housed in a controlled environment. Ph.D. Dissertation, University of California, Davis.
- Ellis, S., & Branch, S. (Eds.). (1994). Penguin Husbandry Manual (1st ed.). Bethesda, MD: American Zoo and Aquarium Association.
- Ferrell, S. T., Marlar, A. B., Garner, M. M., & lung, N. (2006). Intralesional cisplatin chemotherapy and topical cryotherapy for the control of choanal squamous cell carcinoma in an African penguin (*Spheniscus demersus*). *Journal of Zoo Wildlife Medicine*, 37(4), 539–541.
- Fisher, K. J., Reavill, D., Weldy, S. H. & Bradway, D. S. (2008). Mycobacterium genavense in a black-footed penguin (*Spheniscus demersus*). *Proceedings: American Association of Zoo Veterinarians*, 211.
- Fonseca, V. S., Petry, M. V., & Jost, A. H. (2001). Diet of the Magellanic Penguin on the coast of Rio Grande do Sul, Brazil. *Waterbirds*, 24, 290–293.
- Forero, M. G., Hobson, K. A., Bortolotti, G. R., Donazar, J. A., Bertellotti, M., & Blanco, G. (2002). Food resource utilisation by the Magellanic penguin evaluated through stable-isotope analysis: Segregation by sex and age and influence on offspring quality. *Marine Ecology Progress Series*, 234, 289–299.
- Furness, R. W. (2003). Impacts of fisheries on seabird communities. *Scientia Marina* 67(2), 33–45.
- Furness, R. W., & Tasker, M. L. (2000). Seabird–fishery interactions: quantifying the sensitivity of seabirds to reductions in sandeel abundance, and identification of key areas for sensitive seabirds in the North Sea. *Marine Ecology Progress Series*, 202, 253–264.
- Gailey-Phipps, J. (1978). Breeding black-footed penguins (*Spheniscus demersus*) at the Baltimore Zoo. *International Zoo Yearbook*, 18, 28–35.
- Garcia-Borboroglu, P. G., & Boersma, P. D. (2012). Humboldt Penguin *Spheniscus humboldti* in Species Fact Sheets. GlobalPenguinSociety.org. November 5, 2012.
- Gauthier–Clerc, M., Le Maho, Y., Clerquin, Y., Bost, C. A., & Handrich, Y. (2002). Seabird reproduction in an unpredictable environment: How king penguins provide their young chicks with food. *Marine Ecology Progress Series*, 237, 291–300.
- Geraci, J. R. (1986). Marine mammals (cetacea, pinnipeds, and sirenia): nutrition and nutritional disorders. In M. E. Fowler (Ed.), *Zoo and Wildlife Medicine* (2nd ed.), (760–764). Philadelphia, PA: W.B. Saunders Co.
- Ghebremeskel, K., Williams, T. D., Williams, G., Gardner, D. A., Crawford, M. A. (1991). Plasma metabolites in Macaroni penguins *Eudyptes chrysolopus* arriving on land for breeding and molting. *Comparative Biochemical Physiology*, 99A, 245–250.
- Ghebremeskel, K., Williams, T. D., Williams, G., Gardner, D. A., Crawford, M. A. (1992). Dynamics of plasma metabolites in molting Macaroni *Eudyptes chrysolophus* and Gentoo penguins *Pygoscelis papua*. *Comparative Biochemical Physiology*, 101A, 301–307.
- Graczyk, T. K., Cranfield, M. R., & Bicknese, E. J. (1995). Evaluation of serum chemistry values associated with avian malaria infections in African penguins. *Parasitology Research* 81, 316–319.
- Graczyk, T. K., Cranfield, M. R., Brossy, J. J., Cockrem, J. F., Jouventin, P., Seddon, P. J., (1995a). Detection of avian malaria infections in wild and captive penguins. *Journal of the Helminthological Society of Washington* 62(2), 135–141.
- Hays, C. (1984). The Humboldt penguin in Peru. *Oryx*, 18, 92–95.
- Hays, C. (1986). Effects of the 1982–83 El Niño on Humboldt penguin colonies in Peru. *Biological Conservation*, 36, 169–180.
- Henderson, R. J., & Tocher, D. R. (1987). The lipid composition and biochemistry of freshwater fish. *Progress in Lipid Research*, 26, 281–347.
- Henry, L. (1993). Survey for Penguin Husbandry Practices: Penguin TAG. Unpublished data, 51 survey respondents, AZA Penguin Taxon Advisory Group, North American Region, San Diego, CA.

- Henry, L., & Sirpenski, G. (2005). Reproduction. Penguin Husbandry Manual (3rd ed.). American Zoo and Aquarium Association.
- Herling, C., Culik, B. M., & Hennicke, J. C. (2005). Diet of the Humboldt penguin (*Spheniscus humboldti*) in northern and southern Chile. *Marine Biology*, 147, 13–25.
- Hines, R. S. & Dickerson, S. (1993). Pseudomembranous enteritis associated with ciprofloxacin and *Clostridium difficile* in a penguin (*Eudyptes chrysolophus*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 24 (4), 553-556.
- Hobday, D. K. (1992). Abundance and distribution of pilchard and Australian anchovy as prey species for the Little Blue Penguin *Eudyptula minor* at Phillip Island, Victoria. *Emu*, 91, 342–354.
- Hoffman, K. (1987). Egg weight loss during incubation. *Animal Keepers Forum* 14, 188-190.
- Hoogestyn, A. L. & Cunnigham, A. (1996). Development of an indirect immunofluorescent test for the detection of malaria antibodies in penguins (Sphenisciformes). *Proceedings: American Association of Zoo Veterinarians*, 584-585.
- Hutchison, R. E., Hinde, R. A., & Steel, E. (1967). The effects of estrogen, progesterone and prolactin on brood patch formation in ovariectomized canaries. *Journal of Endocrinology*, 39, 379–385.
- Jackson, S. (1992). Do Seabird Gut Sizes and Mean Retention Times Reflect Adaptation to Diet and Foraging Method? *Physiological Zoology*, 65(3), 674–697.
- Jencek, J. E., Dunker, F. H., Tully, T. N. & Garner, M. M. (2006). An outbreak of *Chlamydophila psittaci* in an outdoor colony of magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*). *Proceedings: American Association of Zoo Veterinarians*, 140.
- Johnson, R. (1984). Management of artificially incubated bird eggs by weight loss. Annual Proceedings of the American Association of Zoological Parks and Aquariums (pp.199-201)
- Johnston, R. J. (1998). Exogenous factors and visitor behavior: a regression analysis of exhibit viewing time. *Environment and Behavior*, 30(3), 322–347.
- Jordan, R. (1989). *Parrot incubation procedures*. Ontario, Canada: Silvio Mattacchione and Co.
- Jouventin, P., Barbraud, C. and Rubin, M. (1995). Adoption in the emperor penguin, *Aptenodytes forsteri*. *Animal Behavior* 50(4), 1023-1029.
- Kane, O. J., Uhart, M. M., & Rago, V., Pereda, A. J., Smith, J. R., Van Buren A., Clark, J. A., & Boersma, P. D. (2012). Avian pox in magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*). *Journal of Wildlife Diseases*. 48(3), 790-794.
- Karesh, W. B., Uhart, M. M., Frere, E., Gandini, P., Braselton, W. E., Puche, H. & Cook R. A. (1999). Health evaluation of free-ranging rockhopper penguins (*Eudyptes chrysocomes*) in Argentina. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*. 30 (1), 25-31.
- Lane-Petter, W. (1976). The animal house and its equipment. In Universities Federation for Animal Welfare (Eds.), *The UFAW Handbook on the Care of Laboratory Animals* (5th ed.)(pp. 74-94). Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Leary, S. (2013). AVMA Guidelines for the Euthanasia of Animals: 2013 Edition. Retrieved from <https://www.avma.org/kb/policies/documents/euthanasia.pdf>.
- Lenanton, R. C. J., Valesini, F., Bastow, T. P., Nowara, G. B., Edmonds, J. S., & Connard, M. N. (2003). The use of stable isotope ratios in whitebait otolith carbonate to identify the source of prey for Western Australian penguins. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 291, 17–27.
- Lishman, G. S. (1985). The food and feeding ecology of Adélie penguins, *Pygoscelis adeliae*, and chinstrap penguins, *Pygoscelis antarctica*, at Signy Island, South Orkney Islands. *Journal of Zoology London*, (205A), 245–263.
- Lomholt J. P. (1976). Relationship of weight loss to ambient humidity of birds eggs during incubation. *Journal of Comparative Physiology* 105:2, 189-196.

- Lynnes, A. S., Reid, K., & Croxall, J. P. (2004). Diet and reproductive success of Adélie and chinstrap penguins: linking response of predators to prey population dynamics. *Polar Biology*, 27(9), 544–554.
- McAcoy, D. M., & Campbell, T. W. (1991). Excision of impacted and ruptured uropygial glands in three Gentoo penguins (*Pygoscelis papua*). *Proceedings: American Association of Zoo Veterinarians*, 259–260.
- Macha, L., & Sirpenski, G. (2011). Two Examples of Artificial Nest Burrows: Mystic Aquarium, Mystic, CT – African Penguin Nests. *Penguin Conservation Newsletter*, 15(2), 3.
- Machlin, L. J. (1984). *Handbook of Vitamins: Nutritional, Biochemical and Clinical Aspects*. New York, NY: Marcel–Dekker, Inc.
- MacMillen, O. (1994). Zoomobile effectiveness: sixth graders learning vertebrate classification. *Annual Proceedings of the American Association of Zoological Parks and Aquariums* (pp. 181–183).
- Martir, J. (2012). Improving Magellanic penguin exhibit nesting sites at SeaWorld San Diego. *Penguin Conservation Newsletter*, 16(2): publication in process.
- Mazzaro, L. M., Tuttle, A., Wyatt, J., Goodman, J., Kadyszewski, E., & Dunn, J. L. (2004). Plasma electrolyte concentrations in captive and free–ranging African penguins (*Spheniscus demersus*) maintained with and without dietary salt supplements. *Zoo Biology*, 23, 397–408.
- McClements, R. D. (2007). *Investigations into the Nutritional Factors Affecting Reproduction of Captive Exotic Birds*. PhD dissertation, University of Sydney, Australia.
- Monroe, A. (1993). Annual variations in plasma retinol and alpha–tocopherol levels in Gentoo and Rockhopper penguins. *Zoo Biology*, 12, 453–485.
- Montague, T. L. (1982). *The food and feeding ecology of the little blue penguin, Eudyptula minor, at Phillip Island, Victoria, Australia*. M.Sc. Thesis, Monash Univ.162.
- Moore, P. J., & Wakelin, M. D. (1997). Diet of the Yellow–eyed Penguin *Megadyptes antipodes*, South Island, New Zealand, 1991–1993. *Marine Ornithology*, 25(1–2), 17–29.
- 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.
- Muller-Schwarze, D. (1984). *The behavior of penguins adapted to ice and tropics*. Albany, NY: State University of New York Press.
- Nagy, K. A., & Obst, B. S. (1992). Food and energy requirements of Adélie penguins, *Pygoscelis adeliae*, on the Antarctic peninsula. *Physiological Zoology*, 65, 1271–1284.
- Nichols, D. K., Wolff, M. J., Phillips, L. G., & Montali, R. J. (1989). Coagulopathy in pink–backed pelicans, *Pelecanus refescens*, associated with hypervitaminosis E. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 20, 57–61.
- Noble, R. D., & Cocchi, M. (1990). Lipid metabolism and the neonatal chicken. *Progress in Lipid Research*, 29, 107–140.
- NRC (National Research Council) (1982). *Nutrient Requirements of Mink and Foxes* (2nd ed.) (64–65). National Academy of Sciences, Washington, DC: National Academy Press.
- NRC (National Research Council) (1987). *Vitamin Tolerance of Animals*. National Academy of Sciences, Washington, DC: National Academy Press.
- NRC (National Research Council) (1994). *Nutrient Requirements of Poultry* (9th ed.). National Academy of Sciences, Washington, DC: National Academy Press.
- NRC (National Research Council) (2006). *Nutrient Requirements of Dogs and Cats*. National Academy of Sciences, Washington, DC: National Academy Press.
- O'Brien, J. K., Oehler, D. A., Malowski S. P. and Roth, T. L. (1999). Semen collection, characterization and cryopreservation in a Magellanic penguin (*Spheniscus magellanicus*). *Zoo Biology* 18: 199–214.

- O'Brien, J. K. & Robeck, T. R. (2013). Semen characterization and in vitro sperm quality after cryopreservation in the king penguin (*Aptenodytes patagonicus*). Proc. Third International Congress on Controversies in Cryopreservation of Stem Cells, Reproductive Cells, Tissues and Organs. March 21-23, Berlin, Germany, A 12-13.
- O'Brien, J. K. (2013). Penguins conceived for the first time following artificial insemination. *Penguin Conservation Newsletter*, 17(2), 3-4.
- Olsen, M. R., Myklebust, T., Kaino, V., Elbrønd, & Mathiesen, S. (2002). The gastrointestinal tract of Adélie penguins—morphology and function. *Polar Biology*, 25(9), 641–649.
- Passi, S., Cataudella, S., di Marko, P., de Simone, F., & Rastrelli, L. (2002). Fatty acid composition and antioxidant levels in muscle tissue of different Mediterranean marine species of fish and shellfish. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50, 7314–7322.
- Paster, M. B. (1992). A Brief Overview: The Avian Crop. *Journal of the Association of Avian Veterinarians*, 6(4), 229–230.
- Penney, R. L. (1968). Territorial and social behavior in the Adélie penguin. *Antarctic Union*, 12.
- Perpiñan, D. & Curro, T.G. (2009). Gastrointestinal obstruction in penguin chicks. *Journal of Avian Medicine and Surgery* 23(4), 290-293.
- Perry, A. L., Low, P. J., Ellis, J. R., & Reynolds, J. D. (2005). Climate Change and Distribution Shifts in Marine Fishes. *Science*, 308(5730), 1912–1915.
- Ploeg, M., Ultee, T., & Kik, M. (2011). Disseminated toxoplasmosis in black-footed penguins (*Spheniscus demersus*). *Avian Diseases*. (55), 701-703.
- Povey, K.D. (2002). Close encounters: the benefits of using education program animals. *Annual Proceedings of the Association of Zoos and Aquariums* (pp. 117–121).
- Povey, K.D., & Rios, J. (2002). Using interpretive animals to deliver affective messages in zoos. *Journal of Interpretation Research*, 7, 19–28.
- Putz, K., & Bost, C. A. (1994). Feeding behavior of free-ranging king penguins (*Aptenodytes patagonicus*). *Ecology*, 75, 489–497.
- Putz, K., Ingham, R. J., Smith, J. G., Croxall, J. P. (2001). Population trends, breeding success and diet composition of Gentoo (*Pygoscelis papua*), Magellanic (*Spheniscus magellanicus*) and Rockhopper (*Eudyptes chrysocome*) penguins in the Falkland Islands. *Polar Biology*, 24, 793–807.
- Raclot, T., Groscolas, R., & Cherel, Y. (1998). Fatty acid evidence for the importance of myctophid fishes in the diet of king penguins, *Aptenodytes patagonicus*. *Marine Biology (Berlin)*, 132, 523–533.
- Radl, A., & Culik, B. M. (1999). Foraging behaviour and reproductive success in Magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*): A comparative study of two colonies in Southern Chile. *Marine Biology (Berlin)*, 133(3), 381–393.
- Rambaud, Y. F., Flach, E. J., & Freeman, K. P. (2003). Malignant melanoma in a Humboldt penguin (*Spheniscus humboldti*). *Veterinary Record*, 153(7), 217-218.
- Rand, R. W. (1960). The biology of guano-producing seabirds. The distribution, abundance, and feeding habits of the Cape penguin, *Spheniscus demersus*, off the southwestern coast of the Cape province. Invest. Reports Division of Fisheries, South Africa, 41, 1–28.
- Reidarson, T. H., McBain, J. F., & Denton, D. (1999). The use of medroxyprogesterone acetate to induce molting in Chinstrap penguins (*Pygoscelis antarctica*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 30(2), 278-280.
- Reidarson, T. H., McBain, J. F., & Burch, L. (1999a). A novel approach to the treatment of bumblefoot in penguins. *Journal of Avian Medicine and Surgery* 13 (2), 124-127.
- Renison, D., Boersma, P. D., & Martella, M. (2002). Winning and losing: causes for variability in outcome of fights in male Magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*). *Behavioral Ecology*, 13, 462–466.

- Renison, D., Boersma, P. D., & Martella, M. (2003). Fighting in female Magellanic penguins: when, why and who wins? *Wilson Bulletin*, 115, 58–63.
- Robertson, G., Williams, R., Green, K., & Robertson, L. (1993). Diet composition of Emperor penguin chicks *Aptenodytes forsteri* at two Mawson Coast colonies, Antarctica. *Ibis*, 136, 19–31.
- Rombola, E., Marschoff, E., & Coria, N. (2003). Comparative study of the effects of the late pack-ice break-off on chinstrap and Adélie penguins' diet and reproductive success at Laurie Island, South Orkney Islands, Antarctica. *Polar Biology*, 26(1), 41–48.
- Sarro, S. J. & Kottyan, J. (2012). Utilizing Travel Kennels for Penguin Nesting. *Penguin Conservation Newsletter*, 16(2), publication in process.
- Setiawan, A. N., Davis, L. S., Darby, J. T., Lokman, P. M., Young, G., Blackberry, M. A., Cannell, B. L., & Martin, G. B. (2007). *Hormones and Behavior*, 51, 46–53.
- Shelton, P. A., Crawford, R. J. M., Cooper, J., & Brooke, R. K. (1984). Distribution, population size, and conservation of the Jackass penguin (*Spheniscus demersus*). *South African Journal of Marine Science*, (2), 217–257.
- Sherwood, K.P., Rallis, S.F., & Stone, J. (1989). Effects of live animals vs. preserved specimens on student learning. *Zoo Biology*, 8, 99–104.
- Simeone, A. (2011). Pajaro Nino Island, Chile – Humboldt Penguin Nests. *Penguin Conservation Newsletter*, 15(2), 4–5.
- Sladen, W. L. (1958). The pygoscelid penguins, parts 1 and 2. Scientific Reports of the Falkland Islands Dependencies Surveys 17. London.
- Slifka, K. A., Crissey, S. D., & Goffron, J. (1997). Fish composition: effects of preparation and analytical methods. Proc. AZA Nutrition Advisory Group Second Conference, Ft Worth, TX.
- Smith, J. A., Papich, M. G., Russell, G., Mitchell, M. A. (2010). Effects of compounding on pharmacokinetics of itraconazole in black-footed penguins (*Spheniscus demersus*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 41(3), 487–495.
- Speake, B., Murray, A. W. B., & Noble, R. (1998). Transport and transformations of yolk lipids during development of the avian embryo. *Progress in Lipid Research*, 37, 1–32.
- Spletstoesser, J., & Todd, F. S. (1999). Stomach stones from Emperor Penguin (*Aptenodytes forsteri*) colonies in the Weddell Sea. *Marine Ornithology*, 27, 97–100.
- Spotte, S. (1992). *Captive Seawater Fishes: Science and technology*. New York, NY: John Wiley & Sons.
- St. Clair, C. C., Waas, J. R., St. Clair, R. C., & Boag, P. T. (1995). Unfit mothers? Maternal infanticide in royal penguins. *Animal Behavior*, 50, 1177–1185.
- Surai, P. F., & Bortolotti, G. R. (2001a). Effects of piscivory on the fatty acid profiles and antioxidants of avian yolk: Studies on eggs of the gannet, skua, pelican and cormorant. *Journal of Zoology (London)*, 255(3), 305–312.
- Surai, P. F., & Speake, B. K. (2001b). Transfer of vitamins E and A from yolk to embryo during development of the king penguin (*Aptenodytes patagonicus*). *Physiological and Biochemical Zoology*, 74(6), 928–936.
- Tasker, M. L., Camphuysen, C. J., Cooper, J., Garthe, S., Montevecchi, W. A., Blaber, S. J. M. (2000). The impacts of fishing on marine birds. *Journal of Marine Science*, 57(3), 531–547.
- Tavernier, P., Sagesse, M., Van Wettere, A. & Redig, P. (2005). Malaria in an eastern screech owl (*Otus asio*). *Avian Diseases* 49, 433-435.
- Thouzeau, C., Peters, G., Le Bohec, C., & Le Maho, Y. (2004). Adjustments of gastric pH, motility and temperature during long-term preservation of stomach contents in free-ranging incubating king penguins. *Journal of Experimental Biology*, 207(15), 2715–2724.

- Tonn, W. M. (1990). Climate Change and Fish Communities: A Conceptual Framework. *Transactions of the American Fisheries Society*, 119(2), 337–352.
- Travis, E. K., Vargas, F. H., Merkel, J., Gottdenker, N. Miller, R. E. & Parker, P. G. (2006). Hematology, serum chemistry, and serology of Galápagos penguins (*Spheniscus mendiculus*) in the Galápagos islands, Ecuador. *Journal of Wildlife Diseases*. 42(3), 625-632.
- Tremblay, Y., & Cherel, Y. (2003). Geographic variation in the foraging behaviour, diet and chick growth of rockhopper penguins. *Marine Ecology Progress Series*, 251, 279–297.
- Tuttle A. D., Andreadis, T. G., Frasca, Jr., S., & Dunn, J. (2005). Eastern equine encephalitis in a flock of african penguins maintained at an aquarium. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 226 (12), 2059-2062.
- Waldoch, J., Root, T., Ramer, J., Proudfoot, J. (2007). Semen collection and characterization in rockhopper penguins (*Eudyptes chrysocome chrysocome*). *J Zoo Wildl Med*. 38:13-7.
- Waldoch, J., Root, T., Dubach, J. M., Proudfoot, J., Ramer, J. (2012). Semen characteristics and artificial insemination in rockhopper penguins (*Eudyptes chrysocome chrysocome*). *Zoo Biology*, 31, 166–180.
- Wallace, R. S., Dubach, J. M., Michaels, M. Keuler, N. S., Diebold, E. D., Grzybowski, K., Teare, J. A., Willis, M. (2008). Morphometric determination of gender in adult Humboldt penguins (*Spheniscus humboldti*). *Waterbirds*. 31(3), 448-453.
- Wallace, R. S., Teare, J. A., Diebold, E. Michaels, M., Willis, M (1995). Hematology and plasma chemistry values in free-ranging Humboldt penguins (*Spheniscus humboldti*) in Chile. *Zoo Biology* 14, 311-316.
- Wallace, R. S., Teare, J. A., Diebold, E., Michaels, M., Willis, M. (1996). Plasma tocopherol, retinol, and carotenoid concentrations in free-ranging Humboldt penguins (*Spheniscus humboldti*) in Chile. *Zoo Biology*. 15, 127-134.
- Walther, G. R., Post, E., Convey, P., Menzel, A., Parmesan, A., Beebee, T. J. C., Fromentin, J. M., Hoegh-Guldberg, O., & Bairlein, F. (2002). Ecological responses to recent climate change. *Nature*, 416, 389–395.
- Willette, M., Ponder, J., Cruz-Martinez, L., Arent, L., Bueno Padilla, I., Nicolas de Francisco, O., & Redig, P. (2009). Management of select bacterial and parasitic conditions of raptors. *Veterinary Clinics of North America Exotic Animal Practice* 12 (3), 491-517.
- Williams, T. D. (1995). *The Penguins*. Oxford, England: Oxford University Press.
- Williams, T. D., Briggs, D. R., Croxall, J. P., Naito, Y., & Kato, A. (1992). Diving pattern and performance in relation to foraging ecology in the gentoo penguin, *Pygoscelis papua*. *Journal of Zoology London*, 227, 211–230.
- Wilson, R. P. (1985). Seasonality in diet and breeding success of the jackass penguin *Spheniscus demersus*. *Journal of Ornithology*, 126, 53–62.
- 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* (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* (pp. 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* (pp. 366–368).
- Yonemaru, K., Sakai, H., Asaoka, Y., Yanai, T., Fukushi, H., Watanabe, K. S., & Masegi, T. (2004). Proventricular adenocarcinoma in a Humboldt penguin (*Spheniscus humboldti*) and a great-horned owl (*Bubo virginianus*); identification of origin by mucin histochemistry. *Avian Pathology*. 33 (1), 75-79.

Comunicaciones personales

Ann Bowles, Hubbs SeaWorld Research Institute

Cyndi Kuehler

Dee Boersma, University of Washington

Lisa Mazzaro, Mystic Aquarium

Ed Diebold, Riverbanks Zoo

Roberta Wallace, DVM, Milwaukee County Zoo

Freeland Dunker, DVM, California Academy of Sciences

Jessica Jozwiak, Detroit Zoological Society

Sherry Branch, SeaWorld Florida

Apéndice A: Estándares de Acreditación por capítulo

Los siguientes estándares específicos relevante al cuidado de pingüinos se toman de las Estándares de Acreditación de AZA y Políticas Relacionadas (AZA, 2011) y se hace referencia a ellos en los capítulos de este manual para el cuidado animal:

Información general

(1.1.1) La institución debe cumplir con todas las leyes y regulaciones, locales, estatales y federales, incluyendo aquellas específicas a la fauna silvestre. Se entiende que, en algunos casos, los estándares de acreditación AZA son más estrictos que las leyes y regulaciones existentes. En estos casos se debe cumplir el estándar de AZA.

Capítulo 1

(1.5.7) Los animales deben estar protegidos del clima y de las condiciones ambientales adversas.

(10.2.1) Los sistemas críticos de soporte de vida para los animales, incluyendo pero no limitado a la plomería, calefacción, refrigeración, ventilación y filtración, deben estar equipados con un mecanismo de alerta y sistemas de respaldo de emergencia deben estar disponibles. Todo el equipo mecánico debe mantenerse en buen estado de funcionamiento y debe estar bajo un programa de mantenimiento preventivo como se evidencia a través de un sistema de registro. Equipo especial debe mantenerse bajo un contrato de mantenimiento, o un registro de capacitación debe demostrar que los miembros del personal están capacitados para el mantenimiento específico de equipos especiales.

(1.5.9) La institución debe tener un programa regular de monitoreo de la calidad del agua para peces, pinnípedos, cetáceos y otros animales acuáticos. Un registro escrito debe mantenerse para documentar los resultados de calidad de agua y aditivos químicos a largo plazo.

Capítulo 2

(1.5.1) Los animales deben ser exhibidos de una manera que refleje las prácticas modernas zoológicas en el diseño de exhibidores, equilibrando los requisitos funcionales de bienestar de los animales con las consideraciones estéticas y educativas.

(1.5.2) Los animales deben ser exhibidos, en lo posible, en exhibidores que recreen su hábitat natural y en números suficientes que permitan satisfacer sus necesidades sociales y conductuales. Se debe evitar mantener ejemplares solos, a menos que sea biológicamente correcto para la especie.

(10.3.3) Todos los recintos de los animales (exhibidores, áreas de mantención, hospital y cuarentena/aislamiento) deben ser de un tamaño y complejidad suficiente para proveer al animal de bienestar físico, social y psicológico; y los exhibidores deben incluir elementos de enriquecimiento conductual para los animales. Recomendaciones sobre condiciones de alojamiento de la AZA descritas en los Manuales sobre Cuidado Animal deben ser seguidas.

(10.3.4) Cuando la luz solar pueda causar un sobrecalentamiento o molestias a los animales, sombra suficiente (en adición a la proporcionada por los refugios) debe ser provista por medios naturales o artificiales, que permitan a todos los animales mantenidos al aire libre protegerse de la luz solar directa.

(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) Todas los exhibidores de animales y áreas de manejo en todas las instituciones acreditadas por la AZA deben ser seguras para prevenir el egreso no intencional de animales.

(2.8.1) Programas de control de plagas deben ser administrados de manera tal que los animales, el personal y el público no se ven amenazados por las plagas, contaminación asociada a las plagas, o los métodos de control utilizados.

- (11.3.6) Vallas protectoras/barreras deben ser construidas en todas las áreas en las que el público visitante podrían tener contacto con animales no aptos para interactuar de modo directo.
- (11.2.4) Todos los procedimientos de emergencia deben estar escritos y disponibles para el personal, y cuando sea apropiado, para los voluntarios. Estos documentos deben ser de fácil acceso para ser consultados frente al caso de una emergencia.
- (11.2.5) Simulacros de emergencia deben llevarse a cabo al menos una vez al año para cada uno de los cuatro tipos básicos de emergencia (incendio, clima/ambiente adecuado para la región; lesiones al personal o un visitante; fuga de animales). Se requieren cuatro ejercicios distintos. Estos ejercicios deben ser registrados y evaluados para determinar que se están siguiendo los procedimientos, que la capacitación 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 mantenidos y mejoras deben documentarse en los procedimientos siempre que estas sean requeridas.
- (11.6.2) El personal de seguridad, ya sea personal de la institución o de un servicio contratado, debe estar entrenado y preparado para manejar cualquier emergencia, siempre en plena conformidad con las políticas y procedimientos de la institución. En algunos casos, se reconoce que el personal de seguridad puede estar al mando de la respectiva emergencia (ej., equipos de tiro).
- (11.2.6) La institución debe tener un sistema de comunicación al que se pueda acceder de forma rápida en caso de emergencia.
- (11.2.7) Se debe desarrollar un protocolo escrito involucrando a la policía local u otros servicios de emergencia e incluir los tiempos de respuesta a las emergencias.
- (11.5.3) Las instituciones al cuidado de animales potencialmente peligrosos (como tiburones, ballenas, tigres, osos, etc.) deben contar con procedimientos de seguridad que ayuden a prevenir ataques y lesiones por parte de estos animales. Procedimientos de respuesta apropiados deben estar instaurados para enfrentar un ataque que resulte en heridos. Estos procedimientos deben ser practicados de manera rutinaria mediante el requisito, establecido en los estándares, de realizar simulacros de emergencia. En caso de ocurrir un ataque por parte de algún animal, se debe documentar de manera escrita la causa del accidente y el cómo se trató la posible lesión; además, se debe registrar posteriores modificaciones realizadas a los procedimientos de seguridad o a la infraestructura. El registro debe estar documentado por 5 años, a contar de la fecha exacta del accidente.
- (11.5.2) Todas las áreas que albergan animales venenosos, o animales que plantean una grave amenaza de daño catastrófico y/o la muerte (por ejemplo, grandes carnívoros, reptiles grandes, primates medianos y grandes, ungulados grandes, orcas, tiburones, animales venenosos, y otros, etc.) deben estar equipados con sistemas de alarma adecuados, y/o disponer de protocolos y procedimientos establecidos que notifiquen al personal en caso de una lesión por mordedura, ataque o fuga del recinto. Estos sistemas y/o protocolos y procedimientos deben ser revisados rutinariamente para asegurar su correcto funcionamiento, y simulacros periódicos deben llevarse a cabo para asegurar que los miembros apropiados del personal sean notificados.
- (11.5.1) Las instituciones que mantengan animales venenosos deben tener el antídoto correspondiente fácilmente disponible y su ubicación debe ser conocida por todos los miembros del personal que trabajan en esas áreas. Una persona debe ser responsable del inventario, la eliminación/sustitución y almacenamiento del antídoto.

Capítulo 3

- (1.5.11) El transporte de animales debe realizarse de una manera que sea seguro, bien planificado y coordinado, y minimizar el riesgo para el o los animales, empleados y público en general. Todas las leyes y/o regulaciones aplicables deben ser atendidas. Planificación y coordinación para el transporte de animales requiere una buena comunicación entre todas las partes implicadas, planes para una variedad de emergencias y contingencias que puedan surgir, y la ejecución oportuna del transporte. En ningún momento el o los animales y las personas deben someterse a riesgos o peligros innecesarios.

- (1.5.10)** Las exhibiciones temporales, estacionales y aquellas que trasladan animales (sin importar de los acuerdos de propiedad o contractuales) deben cumplir con los mismos estándares de acreditación que las instituciones que alojan a animales como residentes permanentes.

Capítulo 5

- (2.6.2)** La institución debe tener un programa de nutrición por escrito que cumpla con las necesidades nutricionales y de comportamiento de todas las especies, individuos y colonias/grupos en la institución. Las dietas de los animales deben ser de una calidad y cantidad adecuada para las necesidades nutricionales y psicológicas de cada animal.
- (2.6.1)** La preparación de los alimentos para los animales y su almacenamiento deben cumplir con todas las leyes y/o reglamentos que correspondan.
- (2.6.3)** La institución debe asignar al menos a una persona para supervisar el material de forrajeo adecuada para los animales.

Capítulo 6

- (2.1.1)** Se recomienda un médico veterinario contratado a tiempo completo. En los casos en que no sea posible, un veterinario asesor o a tiempo parcial debe estar bajo contrato por escrito para hacer, por lo menos dos veces al mes, las inspecciones de los animales y para responder lo antes posible a cualquier emergencia.
- (2.1.2)** Para que enfermedades, lesiones o estrés pueden ser atendidos de forma oportuna, la atención veterinaria debe estar disponible para la colección animal las 24 horas del día, 7 días a la semana.
- (2.2.1)** Procedimientos formales escritos deben estar disponibles para el personal de cuidado animal referente al uso de medicamentos para animales con fines veterinarios, y se debe proveer de seguridad adecuada para ello.
- (1.4.6)** Un miembro del personal debe ser designado como responsable de un sistema de mantenimiento de registros animales de la institución. Esa persona debe ser responsable de establecer y mantener los registros animales de la institución, así como también debe mantener actualizado a los miembros del personal de cuidado animal sobre las leyes y reglamentos pertinentes a los animales de la institución.
- (1.4.7)** Los registros de los animales deben mantenerse actualizados y los datos deben ser registrados diariamente.
- (1.4.5)** Por lo menos un conjunto histórico de registros de animales de la institución debe ser almacenado y protegido. Estos registros deben incluir los permisos, títulos, formularios de declaración, y otra información pertinente.
- (1.4.4)** Los registros de los animales, ya sea en formato electrónico o en papel, incluidos los registros de salud, deben ser duplicados y almacenados en un lugar separado.
- (1.4.3)** Los animales deben ser identificables, en lo posible, y poseer su correspondiente número de identificación. Para los animales que se establecen en colonias u otros animales de difícil identificación, la institución debe disponer de una declaración explicando cómo se mantiene el registro animal.
- (1.4.1)** Al menos una vez al año se debe realizar un inventario animal que incluya las fechas de adquisición y egreso de las especies.
- (1.4.2)** Todas las especies, que son propiedad de la institución, deben estar registradas en el inventario, además deben incluirse aquellas que se encuentren en préstamo ya sea en la misma o fuera de la institución. En ambos casos, se debe detallar este aspecto en el inventario.
- (2.7.1)** La institución debe tener instalaciones de mantención provisto procedimientos para la cuarentena de los animales recién llegados e instalaciones de aislamiento o procedimientos para el tratamiento de animales enfermos o heridos.

- (2.7.3)** Áreas de cuarentena, hospital y de aislamiento deben estar en conformidad con las estándares/recomendaciones contenidas en las *Directrices de Programas de Medicina Veterinaria para Zoológicos y Acuarios* desarrolladas por la Asociación Americana de Veterinarios de Zoológicos (AAZV, por sus siglas en inglés), que pueden obtenerse en:
http://www.aazv.org/associations/6442/files/veterinary_standards_2009_final.docx.
- (2.7.2)** Procedimientos formales escritos para la cuarentena deben estar disponibles y ser conocidos por todo el personal que trabaja con los animales en cuarentena.
- (11.1.2)** Entrenamiento y procedimientos deben estar implementados para prevenir enfermedades zoonóticas.
- (11.1.3)** Se debe establecer un programa de pruebas/vigilancia de tuberculina (TB) para el personal apropiado con el fin de garantizar la salud de los empleados y de los animales. Cada institución debe tener un programa de salud ocupacional y seguridad para los empleados.
- (2.5.1)** Animales muertos deben someterse a necropsia para determinar la causa de la muerte. Los cadáveres deben ser almacenados en un área específicamente asignada para ello. La disposición tras la necropsia debe hacerse de acuerdo con las leyes locales y/o federales.
- (2.4.1)** El programa de cuidado veterinario debe enfatizar en la prevención de enfermedades.
- (1.5.5)** Para los animales que forman parte de programas educativos fuera del zoológico, la institución debe contar con protocolos acordados para proteger al resto de la colección, frente a la exposición a agentes infecciosos.
- (2.3.1)** Equipos de captura deben estar en buen estado de funcionamiento y disponible para el personal especializado y autorizado en todo momento.
- (2.4.2)** Los cuidadores deben ser entrenados para reconocer el comportamiento anormal y síntomas clínicos de enfermedad y tener conocimiento de la dieta, la crianza (incluyendo elementos de enriquecimiento y estrategias), y los procedimientos de contención necesarios para los animales bajo su cuidado. Sin embargo, los cuidadores no deben diagnosticar enfermedades ni prescribir tratamientos.
- (2.3.2)** Las instalaciones hospitalarias deben tener equipo radiográfico o acceso a servicios radiológicos.
- (1.5.8)** La institución debe desarrollar un proceso claro para la identificación, la comunicación, y el manejo de aspectos de bienestar animal dentro de la institución en el momento oportuno, y sin retribución.

Capítulo 8

- (1.6.1)** Las instituciones deben contar con un programa escrito de enriquecimiento y entrenamiento animal que promueva las oportunidades conductuales apropiadas según especie.
- (1.6.2)** La institución debe tener personal específico o un comité asignado para la supervisión del programa de enriquecimiento, su implementación, capacitación y coordinación interdepartamental de las actividades de enriquecimiento.

Capítulo 9

- (1.5.4)** Una política escrita sobre el uso de animales vivos en programas debe estar archivada. Los animales en los programas de educación deben ser mantenidos y atendidos por personal capacitado, y las condiciones de alojamiento deben cumplir con los estándares establecidas para el resto de los animales en la institución, incluyendo refugios apropiados para las especies, ejercicio, enriquecimiento social y ambiental, el acceso a atención veterinaria, nutrición, etc. Dado que algunos de estos requisitos pueden cumplirse fuera del exhibidor principal, los recintos pueden reducirse en tamaño, siempre que se satisfagan las necesidades físicas y psicológicas de los animales.
- (1.5.3)** Si presentaciones con animales son parte de los programas de la institución, un mensaje educativo/conservacionista debe ser un componente integral.

- (1.5.5)** Para los animales que forman parte de programas educativos fuera del zoológico, la institución debe contar con protocolos acordados para proteger al resto de la colección, frente a la exposición a agentes infecciosos.
- (10.3.3)** Todos los recintos de los animales (exhibidores, áreas de mantención, hospital y cuarentena/aislamiento) deben ser de un tamaño y complejidad suficiente para proveer al animal de bienestar físico, social y psicológico; y los exhibidores deben incluir elementos de enriquecimiento conductual para los animales. Recomendaciones sobre condiciones de alojamiento de la AZA descritas en los Manuales sobre Cuidado Animal deben ser seguidas.
- (1.5.2)** Todos los animales deben ser alojados en recintos y en grupos adecuados siempre que responda a sus necesidades físicas, psicológicas y sociales. Siempre que sea posible y apropiado, los animales deben ser proporcionados con la oportunidad de elegir entre una variedad de condiciones dentro de su entorno. Se debe evitar mantener ejemplares solos, a menos que sea biológicamente correcto para la especie.
- (1.5.11)** El transporte de animales debe realizarse de una manera que sea seguro, bien planificado y coordinado, y minimizar el riesgo para el o los animales, empleados y público en general. Todas las leyes y/o regulaciones aplicables deben ser atendidas. Planificación y coordinación para el transporte de animales requiere una buena comunicación entre todas las partes implicadas, planes para una variedad de emergencias y contingencias que puedan surgir, y la ejecución oportuna del transporte. En ningún momento el o los animales y las personas deben someterse a riesgos o peligros innecesarios.

Capítulo 10

- (5.3)** La institución debe maximizar la generación de conocimientos científicos adquiridos de los animales. Esto puede lograrse mediante la participación en investigaciones apoyadas por los Grupos Asesores de Taxones (TAG, por sus siglas en inglés) o Planes de Supervivencia de Especies® (SSP, por sus siglas en inglés) de la AZA, realizando proyectos de investigaciones originales, afiliándose con universidades locales, y/o contratando personal con formación científica.
- (5.2)** La institución debe tener una política por escrito que describa el tipo de investigación que se lleva a cabo, los métodos, la participación del personal, evaluaciones, animales a participar y las directrices para la publicación de los resultados.
- (5.1)** Las actividades de investigación deben estar bajo la dirección de una persona competente para tomar decisiones informadas con respecto a la investigación.

Apéndice B: Política de la AZA sobre Manejo Responsable de la Población: Adquisiciones, transferencias y transiciones para zoológicos y acuarios

PREÁMBULO

La Asociación de Zoológicos y Acuarios (AZA) se estableció, entre otras razones, "...para fomentar la mejora continua de parques zoológicos y acuarios a través del desarrollo y la regulación de altos estándares de ética, conducta, educación y logros académicos." Los estrictos requisitos de acreditación de AZA y altos estándares de conducta profesional son incomparables con organizaciones similares y también muy superiores a los del Departamento de Agricultura de Estados Unidos y los requisitos del Servicio de Inspección de Sanidad Vegetal y Animal para exhibidores animales con licencia. Cada miembro de la AZA debe acatar un Código de Ética Profesional (<https://www.aza.org/Ethics/>). Con el fin de continuar con estos altos estándares, instituciones acreditadas por la AZA e instalaciones relacionadas certificadas deben dar prioridad, cuando sea posible, para adquirir animales desde y hacia otras instituciones miembros de AZA u otras asociaciones regionales de zoológicos y sus miembros.

Instituciones acreditadas por la AZA e instalaciones relacionadas certificadas no pueden cumplir con importantes misiones de conservación, educación y ciencia sin animales vivos. El manejo responsable y la sostenibilidad a largo plazo de las poblaciones de animales exigirá que algunos individuos sean adquiridos y que otros sean transferidos en determinados momentos. Por otra parte, la prioridad de las actividades de adquisición y transferencia debe ser sostenibilidad a largo plazo para las poblaciones de animales viviendo en las instalaciones acreditadas por la AZA, y entre las instituciones miembros de AZA y entidades no pertenecientes a la AZA con estándares de cuidado y bienestar animal alineados con la AZA. Instituciones miembros de la AZA que adquieran animales desde la naturaleza, directamente o a través de proveedores comerciales, deben realizar las diligencias debidas para garantizar que los zoológicos/acuarios no estén creando un mercado comercial que promueve la tenencia de los animales de la naturaleza y/o que sea perjudicial para la supervivencia de especies en la naturaleza. Los animales sólo deben ser solicitados y adquiridos de entidades no pertenecientes a la AZA que se conocen por operar legalmente y llevar a cabo su negocio de una manera que refleja y/o apoya el espíritu y la intención del Código de Ética Profesional de la AZA, así como la presente Política.

I. INTRODUCCIÓN

Las políticas de Adquisición, Transferencia y de Transiciones de la AZA fueron creadas para ayudar, (1) guiar y apoyar a las instalaciones relacionadas con la adquisición de los animales por la AZA y las decisiones de transferencia/transición, y (2) asegurarse de que todas las adquisiciones y transferencias/transiciones son compatibles con el compromiso expreso de la Asociación para salvar y proteger las maravillas del mundo natural vivo. Esta política de adquisición, transferencia y de transición se aplica a los animales individuales, grupos/colonias, así como especímenes (partes de animales, materiales y productos). Más específicamente, las políticas de

En esta política por "instituciones miembros de la AZA" se refiere a las instituciones acreditadas por AZA e instalaciones certificadas relacionadas (parques zoológicos y acuarios). "Los miembros de la AZA" puede referirse tanto a instituciones o personas.

Entidades no pertenecientes a la AZA incluye instalaciones no acreditadas o certificados por la la AZA, instalaciones en otras regiones zoológicas, instituciones

La adquisición de animales puede ocurrir a través de la reproducción (nacimientos, eclosiones, clonación y división de invertebrados marinos = en inglés "fragging"), el comercio, donación, arrendamiento, préstamo, transferencia (inter e intra instituciones), la compra, la recolección, la confiscación, apareciendo en la propiedad del zoológico, o por rescate y/o rehabilitación de la liberación.

La transferencia/transición ocurre cuando un animal abandona la institución por cualquier razón. Razones para la transferencia pueden incluir el manejo cooperativo de poblaciones (manejo genético, demográfico o de comportamiento), bienestar animal o manejo de conducta (incluyendo la maduración sexual y las necesidades individuales de manejo). Tipos de transferencia incluyen la retirada a través de la donación, el comercio, alquiler, préstamo, las transferencias inter e intra-institucionales, venta, escape, y robo. Tipos de transición incluyen la reintroducción a su hábitat natural, la eutanasia o la muerte natural.

adquisición, transferencia y de transición de la AZA proporcionan orientación a los miembros la AZA para:

1. asegurar que la salud y el bienestar de los animales individuales se consideren durante la adquisición y las actividades de transferencia/transición,
2. asegurar que la salud y la conservación de las poblaciones, especies y ecosistemas se consideran cuidadosamente durante la adquisición y las actividades de transferencia/transición,
3. mantener un estándar adecuado de conducta para los miembros de la AZA durante la adquisición y las actividades de transferencia/transición, incluido el cumplimiento de leyes y regulaciones aplicables,
4. asegurar que los animales de las instituciones de la AZA e instalaciones relacionadas certificadas no se transfieran a personas u organizaciones que carecen de la experiencia o los medios necesarios para cuidar de ellos [véase apéndices específicos taxones (en desarrollo)], y
5. apoyar a los objetivos de las poblaciones manejadas cooperativamente por la AZA y Programas animales asociados [Planes de Supervivencia de Especies® (SSP, por sus siglas en inglés), Studbooks y Grupos Asesores Taxón(TAG, por sus siglas en inglés)].

Los intentos de los miembros para eludir los programas de animales de la AZA en la adquisición de los animales puede ser perjudicial para la Asociación y sus programas de Animales. Tal acción también puede ser perjudicial para las especies involucradas y puede ser una violación al Código de Ética Profesional de la Asociación.

Programas de animales de la AZA manejados científicamente, incluidos los SSP, han criado con éxito y logrando la reintroducción de especies en peligro crítico, en beneficio de la humanidad. Para lograr estos objetivos críticos de conservación, las poblaciones deben manejarse dentro de los límites de la "capacidad de carga". A veces, el número de animales en una población excede la capacidad de carga, estos animales individuales son referidos como "extra" dentro de la población manejada.

Los ejemplos de especímenes incluyen partes de animales, materiales y productos, incluyendo fluidos corporales, líneas celulares, clones, contenido digestivo, ADN, heces, invertebrados marinos (corales) y sus fragmentos, germoplasma y tejidos.

Esta política adquisición, transmisión y transición de la AZA servirá como la política predeterminada para las instituciones miembros. Las instituciones pueden desarrollar su propia política de adquisición, transferencia y de transición con el fin de abordar preocupaciones locales específicas. Cualquier política institucional debe incorporar y no entrar en conflicto con los estándares de adquisición, transferencia/transición de la AZA.

II. LEYES, AUTORIDAD, REGISTROS, IDENTIFICACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

Lo siguiente debe ser considerado en relación con la adquisición o transmisión/transición de todos los animales vivos y especímenes:

1. Cualquier adquisición, transferencia y transición debe cumplir con todos los requisitos aplicables, ya sea leyes o regulaciones estatales, locales, federales, e internacionales. Propiedad y cualquier cadena de custodia aplicable debe ser documentada. Si tal información no existe, se debe proporcionar una explicación sobre estos animales y especímenes. Cualquier adquisición de animales criados en libertad debe hacerse con conformidad con todas las leyes y regulaciones estatales, federales, locales e internacionales, y no debe ser perjudicial para la viabilidad a largo plazo de las especies en el medio natural.
2. El Director/Gerente General de la institución debe tener la autoridad final para todas las adquisiciones y transferencias/transiciones.
3. Las adquisiciones o transferencias/transiciones deben ser documentadas a través de sistemas de mantenimiento de registros institucionales. La capacidad de identificar qué animal se transfiere es muy importante y el método de

Ejemplos de especies que forman colonias, que viven en grupo, o prolíficas incluyen y no se limitan a ciertos invertebrados terrestres y acuáticos, peces, tiburones/rayas, anfibios, reptiles, aves, roedores, murciélagos, grandes rebaños, y otros mamíferos.

identificación del animal debe ser documentado. Cualquier documentación existente debe acompañar todas las transferencias. Para estandarizar los datos de registros de animales institucionales, se han elaborado directrices de registro para ciertas especies (<https://www.aza.org/AnimalCare/detail.aspx?id=3150>).

4. Para algunas especies que establecen colonias, que viven en grupo, o prolíficas, puede ser imposible o muy poco práctico identificar animales de forma individual cuando estos se mantienen en un grupo. Cuando se considera como un grupo, estas especies mencionadas serán mantenidas, adquiridas, y transferidas como un grupo o colonia, o como parte de estos.
5. Si el uso previsto de los especímenes es reproducir más animales, su adquisición y transferencia deben seguir las mismas directrices. Si germoplasma se adquiere o se cede con la intención de crear animales vivos, la propiedad de la descendencia debe estar claramente definida en los documentos de transición (por ejemplo, contratos de préstamo de cría).

Instituciones que adquieren, transfieren, o disponen especímenes deben considerar posibles futuros usos a medida que nuevas tecnologías estén disponibles. Todos los especímenes de los que se puede recuperar el ADN nuclear deben ser cuidadosamente consideradas dado que ya que existen estas tecnologías básicas de extracción de ADN.

6. Instituciones miembros de la AZA deben mantener documentos de la transición (por ejemplo, formas de confirmación, acuerdos de crianza) que proporcionen los términos y condiciones de las adquisiciones de animales, transferencias y préstamos, incluida la documentación de partes de animales, productos y materiales. Estos documentos deberán exigir al receptor o proveedor potencial adherirse a la política de adquisición, transferencia y de transición de la AZA, a todos los miembros y políticas de la AZA, procedimientos y directrices pertinentes, y el Código de Ética Profesional de la AZA, y deben exigir el cumplimiento de las leyes y reglamentos aplicables locales, estatales, federales y autoridades internacionales.
7. En el caso de los animales (vivos o no vivos) y sus partes, materiales, o productos (vivos o no vivos) mantenidos en calidad de préstamo, se debe obtener el permiso por escrito del propietario antes de cualquier transferencia y deben documentarse en los registros institucionales.
8. La necropsia y los protocolos de toma de muestras realizadas en AZA, SSP y TAG deberán ser seguidos.
9. Algunos gobiernos mantienen la propiedad de las especies que se encuentran dentro de sus fronteras. Por lo tanto, corresponde a las instituciones determinar si los animales que están siendo adquiridos o transferidos son propiedad de una entidad gubernamental, nacional o extranjera, y actúan en consecuencia mediante la revisión de las políticas de propiedad del gobierno disponibles en el sitio web de la AZA. En el caso de los animales propiedad del gobierno, las propuestas de y/o notificaciones de las transferencias deben ser enviadas al administrador de las especies en el caso de especies de propiedad del gobierno.

Documentos de la transición deben ser firmados por los representantes autorizados de ambas partes, y las copias deben ser retenidos por las dos partes *. En el caso de los préstamos, el permiso del propietario para actividades apropiadas debe documentarse en los registros institucionales. Este documento o documentos se deben completarse antes de cualquier transferencia. En el caso de rescate, confiscación y evacuación debido a desastres naturales, se entiende que los documentos no estén disponibles hasta después de la aceptación o el envío. En este caso la documentación (por ejemplo, un registro) se debe mantener para conciliar el inventario y cadena de custodia después de que ocurra el evento.* En el caso de los animales propiedad del gobierno, la notificación de las transferencias debe ser enviada al director de las especies para el caso de las especies de propiedad del gobierno.

Animales ferales son animales que se han escapado de la domesticación o han sido abandonados a la naturaleza y se han convertido en silvestres. Animales ferales pueden ser adquiridos por razones temporales o permanentes.

III. REQUISITOS DE ADQUISICIÓN

A. Adquisiciones generales

1. Las adquisiciones deben ser consistentes con la misión de la institución, tal como se refleja en su Plan de Colección Institucional, abordando sus exhibiciones/educación, conservación y/o objetivos científicos.
2. Animales (silvestres, ferales y domésticos) pueden ser mantenidos temporalmente por razones tales como ayudar a las agencias gubernamentales u otras instituciones, rescate y/o rehabilitación, investigación, propagación o reintroducción, o exhibiciones especiales.
3. Toda institución receptora debe tener la experiencia y los recursos necesarios para apoyar y proveer el cuidado profesional y el manejo de las especies, de manera que se satisfagan las necesidades físicas, psicológicas y sociales de los animales de forma individual y de las especies.
4. Si la adquisición implica una especie gestionada por un programa animal de la AZA, la institución debe comunicarse con el Líder del Programa de Animales y, en el caso de los programas SSP verdes, deben cumplir con la política de Plena Participación de la AZA (<http://www.aza.org/full-participation-in-ssp-programpolicy/>).
5. Las instituciones miembros de la AZA deben consultar al Comité de Conservación y Manejo de Vida Salvaje de la AZA (WCMC, por sus siglas en inglés) con aprobación del TAG para un Plan de Colección Regional (RCP, por sus siglas en inglés), Líderes del Programa animal, y Manuales de Cuidado Animal de la AZA (ACMs, por sus siglas en inglés) al tomar decisiones de adquisición.
6. Las instituciones miembros de la AZA que trabajan con vendedores comerciales que adquieran animales en el medio silvestre, deben llevar a cabo la debida diligencia para asegurar que la recolección de animales de los vendedores es legal. Vendedores comerciales deben tener metas de conservación y bienestar animal similares a los de las instituciones de la AZA.
7. Instituciones miembros de la AZA pueden adquirir animales a través de donaciones públicas y otras entidades no pertenecientes a la AZA cuando esto es en virtud del mejor interés del animal y/o especies.

El Acta Lacey prohíbe la importación, exportación, transporte, venta, recepción, adquisición o compra de fauna obtenida en violación de cualquier ley, tratado o reglamento de los Estados Unidos o cualquier ley Tribal Indígena de la ley de vida silvestre. En los casos en que no existe documentación que acompaña a una adquisición, el animal o animales no pueden ser transferido a través de las fronteras estatales. Si el animal fue adquirido ilegalmente, cualquier movimiento a través de las fronteras estatales o internacionales sería una violación de la Acta Lacey.

B. Adquisiciones desde la naturaleza

Salvar especies y poblaciones de animales silvestres con fines de educación y conservación de la fauna es una responsabilidad única de los zoológicos y acuarios miembros de la AZA. La AZA reconoce que hay circunstancias en las que se necesitan adquisiciones desde la naturaleza con el fin de mantener poblaciones diversas de animales sanos y apoyar los objetivos de los programas de especies manejadas, en el que las adquisiciones desde el medio silvestre pueden ser una opción preferible para criar bajo el cuidado humano.

La adquisición de los animales desde la naturaleza puede resultar en un beneficio socioeconómico y la protección del medio ambiente, y por lo tanto la AZA alienta estas adquisiciones por ser ambientalmente sostenible/beneficioso en el medio silvestre cuando la conservación es un resultado positivo.

1. Antes de adquirir animales desde la naturaleza, se alienta a las instituciones a examinar fuentes alternativas incluyendo otras instituciones de la AZA y otras asociaciones zoológicas regional u otras entidades no miembros de la AZA.
2. Cuando se adquieren animales desde la naturaleza, tanto los impactos en la salud y el bienestar a largo plazo sobre la población silvestre, así como sobre animales individuales deben ser considerados. En situaciones de crisis, cuando la supervivencia de una población está en riesgo, las decisiones de rescate se harán sobre una base de caso por caso por el organismo e institución apropiada.
3. Las instituciones deberán aceptar únicamente los animales desde la naturaleza después de una evaluación de riesgos que determine si el zoológico/acuario puede mitigar cualquier posible impacto negativo en la salud, el cuidado y el mantenimiento de los animales alojados de forma permanente, y los animales a ser adquiridos.

IV. REQUISITOS DE TRANSFERENCIA Y TRANSICIÓN

A. Animales vivos

La conservación y manejo de animales exitosos se basa en la cooperación de muchas entidades, tanto de la AZA y no pertenecientes a esta. Si bien se da preferencia al establecimiento de animales en instituciones acreditadas por AZA o instalaciones relacionadas certificadas, es importante fomentar una cultura de cooperación entre quienes comparten la misión de la AZA por salvar especies.

Los intentos de los miembros para eludir los programas de animales de la AZA en la transferencia o la transición de los animales puede ser perjudicial para la Asociación y sus programas de Animales (a menos que el animal o los animales son considerados extra en la población programa animal por el Coordinador del Programa de Animales). Tal acción puede ser perjudicial para las especies involucradas y puede ser una violación al Código de Ética Profesional de la Asociación.

1. Todas las transferencias deben respetar los Estándares Obligatorios y Consejos Generales del Código de Ética Profesional de la AZA, el cual indica que los miembros de la AZA deben garantizar que todos los animales bajo su cuidado se transfieren de una manera que se cumpla con los estándares de la Asociación, y que los animales no serán transferidos o transicionados a aquellos que no están capacitados para cuidarlos correctamente.
2. Si el traslado de los animales o sus especímenes (piezas, materiales, y productos) implica una gestión de especie por un programa animal de la AZA, la institución debe comunicarse con el Líder del programa de animales y, en el caso de los programas SSP verdes deben cumplir con la Política de Plena Participación de la AZA (<http://www.aza.org/full-participation-in-ssp-program-policy/>).
3. Las instituciones miembros de la AZA deben consultar a los Planes Regionales de Colección de los TAGs aprobados por el Comité de Conservación y Manejo de Vida Salvaje de la AZA (WCMC, por sus siglas en inglés), Líderes del Programa Animal y Manuales de Cuidado Animal cuando se toman decisiones de transferencia.
4. Los animales adquiridos para la alimentación animal no son típicamente ingresados a la colección. Puede haber ocasiones, sin embargo, cuando es apropiado utilizar animales de la colección que exceden la capacidad de carga población y ser destinados como animales de alimentación para apoyar a otros animales. En algunos casos, los animales de la colección pueden ser considerados como animales de abasto para alimentación de otros por la institución local como parte de su programa para el manejo sostenido a largo plazo de la población de especies.

5. En las transferencias a entidades no asociadas a la AZA, los miembros de la AZA deben realizar las debidas diligencias y deben haber documentado soportes de validación, como una carta de referencia, de que el destinatario tiene la experiencia y los recursos necesarios para atender adecuadamente a los animales. La documentación de apoyo debe mantenerse en la institución miembro de la AZA.
- Los ejemplos de documentación incluyen registros ZIMS, acuerdos de "Préstamos de Cría", registros de cadena de custodia, cartas de referencia, acuerdos de transferencia, y documentos de la transacción.
6. Los animales domésticos deben ser transferidos acorde a las prácticas ganaderas localmente aceptables, incluyendo las subastas, y sujeto a todas las leyes y reglamentos pertinentes.
- Ejemplos animales domésticos pueden incluir ciertos camélidos, bovinos, gatos, perros, hurones, cerdos, cabras, renos, roedores, ovejas, periquitos, gallinas, palomas, patos, gansos, faisanes, pavos y peces de colores o koi.
7. Los miembros de la AZA no deben enviar animales no doméstico a subasta o a cualquier organización o individuo que pueda mostrar o vender el animal en una subasta animal. *Ver ciertos apéndices de taxa específico a esta política (en desarrollo) para obtener información sobre las excepciones.*
8. Los animales no deben ser enviados a las organizaciones o individuos que permiten la caza de estos animales; es decir, ningún animal de una institución de la AZA puede ser cazado. Con fines de mantener las poblaciones de zoológicos y acuarios sostenibles, las instituciones acreditadas por la AZA e instalaciones relacionadas certificadas pueden enviar animales a organizaciones no asociadas a la AZA. Estas entidades no asociadas (por ejemplo, operaciones de ganadería) deben seguir las prácticas de manejo ganadero apropiadas y otras prácticas de conservación pensadas para apoyar la sostenibilidad de las poblaciones.
9. Cada institución prestataria debe supervisar anualmente y documentar las condiciones de cualquier espécimen o especímenes en préstamo y la capacidad del destinatario para proporcionar el cuidado adecuado. Si las condiciones y cuidado de los animales están en violación del contrato de préstamo, la institución prestataria debe recuperar al o los animales o solicitar y garantizar la pronta corrección de la situación. Por otra parte, la política de préstamos de la institución no debe estar en conflicto con la política de adquisición, transferencia y transición de la AZA.
10. Si los animales vivos son enviados a una entidad no asociada a la AZA para fines de investigación, debe ser un centro de investigación registrado por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos y acreditado por la Asociación para la Evaluación y Acreditación de Cuidado de Animales de Laboratorio (AAALAC, por sus siglas en inglés), si es elegible. Para las transacciones internacionales, la instalación receptora debe ser registrada por un organismo equivalente de su país que tenga autoridad sobre el bienestar animal. En los casos en que se lleve a cabo investigación, pero no se requiere la supervisión gubernamental, las instituciones deben hacer las debidas diligencias para asegurar el bienestar de los animales durante la investigación.
11. Transición: reintroducciones y liberación en el medio silvestre. La reintroducción de animales debe cumplir con las leyes y regulaciones estatales, internacionales, y locales aplicables. Las reintroducciones pueden ser parte de un programa de recuperación y deben ser compatibles con las Directrices de Reintroducción del Grupo de Especialistas en Reintroducción de la UICN (<http://www.iucnsscrsg.org/index.php>).
12. Transición: eutanasia humanitaria. La eutanasia humanitaria puede ser empleada por razones médicas para abordar la calidad de vida de los animales o para prevenir la transmisión de enfermedades. La AZA también reconoce que la eutanasia puede ser empleada para el manejo de demográfico, genético y de la diversidad de las poblaciones animales. La eutanasia humanitaria debe llevarse a cabo
- Ejemplos de "Transición" incluyen mover animales de las poblaciones zoológico/acuario en el medio silvestre a través de reintroducciones u otros medios legales, o la transición de un animal de la vida a la muerte.

de conformidad con la política de eutanasia de la institución y seguir las recomendaciones de las guías actuales de Asociación de Medicina Veterinaria Americana (AVMA, por sus siglas en inglés) para la Eutanasia de los Animales (<https://www.avma.org/KB/Policies/Documents/euthanasia.pdf>) o las Directrices de la Asociación de Médicos Veterinarios de Zoológicos (AAZV, por sus siglas en inglés) sobre la eutanasia de animales no domésticos.

Es una buena práctica para los zoológicos y acuarios modernos establecer relaciones con los museos cercanos u otros biorepositorios, de modo que puedan maximizar el valor de los animales cuando mueren (por ejemplo, saber a quién llamar cuando tienen un animal en la necropsia, o especímenes para la criopreservación).

Museos de historia natural que son miembros de la Alianza de Ciencias Naturales Colecciones (NSCA, por sus siglas en inglés) y biorepositorios congelados que son miembros de la Sociedad Internacional de Repositorios Biológicos y Ambientales (ISBER, por sus siglas en inglés) son potenciales colaboradores que podrían ayudar a los zoológicos encontrar repositorios adecuados para muestras biológicas.

B. Animales y Especímenes no vivos

Miembros de la AZA deben optimizar el uso y recuperación de los restos de animales. Todas las transferencias deben cumplir con los requisitos de todas las leyes y regulaciones aplicables.

1. La recuperación óptima puede incluir la realización de una necropsia completa, incluyendo, si es posible, la evaluación histológica de los tejidos que debería ser un componente clave de la recuperación óptima antes de su uso como especímenes de educación/exhibición. Los protocolos de necropsia de toma de muestras de la AZA, SSP y TAG deben ser seguidos. Esta información debe estar disponible para los programas de SSP para el manejo de las poblaciones.
2. El uso educativo de los animales muertos, partes, materiales y productos se debe maximizar, y su uso en los proyectos del Programa Animal y otros proyectos científicos que proporcionan datos para el manejo y/o conservación de las especies debe ser considerado.
3. Animales no vivos, si se maneja adecuadamente para proteger la salud de los animales receptores, pueden ser utilizados como animales de alimentación para apoyar a otros animales cuando se considere apropiado por la institución.
4. Los miembros de la AZA deben consultar con Líderes del Programa Animal de la AZA antes de transferir o disponer de los restos/muestras para determinar si los proyectos o protocolos existentes en curso pueden optimizar su uso.
5. Las instituciones miembros de la AZA deben desarrollar acuerdos para la transferencia o donación de animales muertos, partes, materiales, productos y muestras y documentación asociada, a las entidades no asociadas a la AZA, como universidades y museos. Estos acuerdos deben realizarse con entidades que tienen protocolos de curación o colección a largo plazo y de investigación adecuadas, o necesidades de programas y/o exhibiciones educativas.

Cuando se transfieren especímenes, las instituciones de transferencia y recepción deben ponerse de acuerdo sobre los datos que deben ser transferidos con el o los especímenes. Ejemplos de documentación asociada incluyen procedencia del animal, permisos originales, etiquetas y otros metadatos, los datos de historia de vida del animal, cómo y cuándo se recogieron y se conservan las muestras. etc.

Apéndice C: Procedimientos recomendados para cuarentena

Instalación de cuarentena: Debe existir una estación de cuarentena separada, con la capacidad para dar cabida a mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces. Si una instalación de cuarentena específica no está presente, entonces los animales recién adquiridos deben ser aislados de la colección establecida de una manera tal que no haya contacto físico, para prevenir la transmisión de enfermedades, y para evitar la contaminación por aerosol y drenaje.

Esta separación debe ser obligatoria para los primates, pequeños mamíferos, aves y reptiles, y siempre que sea posible también para mamíferos más grandes, como ungulados y carnívoros, mamíferos marinos y cetáceos. Si la institución receptora carece de instalaciones adecuadas para el aislamiento de grandes primates, la cuarentena previa al embarque en una instalación de la AZA o la Asociación Americana de Ciencia de Animales de Laboratorio (AALAS) puede aplicarse para los protocolos de las instituciones receptoras. En tal caso, el envío deberá realizarse en forma aislada de otros primates. Regulaciones estatales, federales, o locales más estrictas tienen prioridad sobre estas recomendaciones.

Duración de la cuarentena: La cuarentena para todas las especies debe estar bajo la supervisión de un veterinario y dura un mínimo de 30 días (a menos que se indique lo contrario por el veterinario del personal). Mamíferos: Si durante el período de cuarentena de 30 días, mamíferos adicionales del mismo orden se introducen en una zona de cuarentena designada, el período de 30 días debe comenzar de nuevo. Sin embargo, la adición de mamíferos de un orden diferente a los que ya están en cuarentena no tendrá un impacto adverso en los mamíferos en cuarentena en un principio. Aves, reptiles, anfibios o peces: El período de cuarentena de 30 días debe estar cerrado para cada una de las clases anteriores. Por lo tanto, la adición de nuevas aves en un área de cuarentena de aves exige que el período de cuarentena 30 días comience nuevamente en la fecha de la incorporación de las nuevas aves. 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 solamente 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 sólo 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 los primates, mediante el uso de contención química, en lugar de contención física. Se debe establecer un programa de prueba o vigilancia con prueba de tuberculina para el personal de los zoológicos o acuarios en función de proteger la salud de los animales y del personal.

Protocolos de cuarentena: Durante este período, deberán adoptarse ciertas medidas profilácticas. Muestras fecales individuales o muestras representativas de un gran número de animales alojados en un área limitada (por ejemplo, las aves de la misma especie en un mismo espacio o ranas en un terrario) deben recogerse al menos dos veces y se examinan para parásitos gastrointestinales. El tratamiento debe ser prescrito por el médico veterinario a cargo. Idealmente, la liberación de cuarentena debe depender de la obtención de dos resultados negativos fecales espaciados un mínimo de dos semanas de diferencia, ya sea por primera vez o después del tratamiento antiparasitario. Además, todos los animales deben ser evaluados para ectoparásitos y tratados en consecuencia.

Las vacunas deben actualizarse según sea necesario para cada especie. Si el animal llega sin antecedentes de vacunación, debe ser tratado como un animal inmunológicamente ingenuo y se le debe suministrar una serie adecuada de vacunas. Siempre que sea posible, se deben tomar muestras sanguíneas. Se necesita congelador sin escarcha ya sea de 70°C (-94°F) o un 20°C (-4°F) congelador deben estar disponibles para guardar las muestras. Tales sueros podrían proporcionar un recurso importante para la evaluación de enfermedades de forma retrospectiva.

El período de cuarentena también representa una oportunidad para, en lo posible, identificar permanentemente todos los animales sin marcar cuando se encuentren anestesiados o restringidos (por ejemplo, tatuaje, incisión en la oreja, etiqueta de oreja, etc.). Además, siempre que los animales son restringidos o inmovilizados, un examen físico completo, incluyendo un examen dental, se debe realizar. Registros médicos completos deben mantenerse y estar disponible para todos los animales durante el período de cuarentena. Animales que mueran durante la cuarentena, deberán tener una necropsia realizada bajo la supervisión de un médico veterinario y tomar muestras de tejidos representativos para su examen histopatológico.

Procedimientos de cuarentena: Los pingüinos deben estar en cuarentena durante un mínimo de 30 días a menos que se indique lo contrario por el personal veterinario. Podrá ampliarse si se diagnostican problemas. Se puede acortar si el examen no ha mostrado problemas y es conductualmente necesario para el bienestar de los animales.

Si se introducen aves adicionales durante el período de cuarentena, la cuarentena debe comenzar de nuevo. Sin embargo, la adición de los animales, además de aves no puede exigir el reinicio del período de cuarentena. Si las nuevas incorporaciones no muestran signos de enfermedad infecciosa, el primer grupo de animales puede salir de la cuarentena sin un nuevo examen.

Se recomiendan instalaciones separadas para alojar aves recién adquiridas, o aves que deben ser separados del grupo por razones relacionadas con la salud. Esta área debe tener aire y sistemas de agua separada de la exhibidor principal. Este puede servir como un área de aislamiento si no tiene animales. Un área sin sistemas de aire y agua por separado no debería considerarse como una cuarentena apropiada o área de aislamiento. Si es posible, dos o más aves deben ser puestas en cuarentena juntas debido a sus necesidades sociales. Si esto no es posible, se deben hacer esfuerzos para que las aves en cuarentena tengan contacto visual o auditivo con otros pingüinos. Cuidadores designados deben preocuparse sólo de los animales en cuarentena si es posible. Si los cuidadores deben cuidar a los animales en cuarentena y residentes de los mismos taxones, deben atender a los animales en cuarentena sólo después de atender a los animales residentes. Cualquier equipo o elementos de enriquecimiento utilizados para los animales en cuarentena sólo deben usarse con estos animales. Si esto no es posible, entonces todos los artículos deben ser desinfectados adecuadamente, según lo señalado por el médico veterinario supervisor de la cuarentena, antes de su uso en otros lugares. La desinfección estándar con amonio cuaternario o lejía/cloro es adecuada a menos que se sospecha de una enfermedad micobacteriana, en el que los productos basados en amonio no son adecuados. Compuestos fenólicos pueden ser usados, pero pueden ser corrosivos. Artículos de enriquecimiento que no se limpian fácilmente deben ser eliminados y reemplazados si es necesario.

Instituciones de la AZA deben tener procedimientos de prevención de enfermedades zoonóticas y protocolos de formación establecidos para minimizar el riesgo de las enfermedades transmisibles (Estándar de Acreditación de la AZA 11.1.2) con todos los animales, incluidos los recién adquiridos en cuarentena. Aunque la transmisión de la tuberculosis de los pingüinos a los seres humanos no es motivo de preocupación, los pingüinos poseen bacterias gastrointestinales que causan enfermedad en las personas. Un conjunto separado de equipos de protección personal (EPP) debe ser usado para manipular o limpiar animales en cuarentena. Esto incluye ropa de abrigo como batas lavables o desechables, delantales, overoles, mascarillas quirúrgicas, guantes y un conjunto separado de botas o cubiertas del zapato.

Recomendaciones de espacio mínimo recomendado de cuarentena, piscina, y la temperatura se enumeran en recomendaciones de espacio (capítulo 2). Utilice suelo no abrasivo o esterillas, si es posible.

Procedimientos veterinarios de cuarentena: Durante el período de cuarentena, un examen físico completo y pruebas diagnósticas específicas deben llevarse a cabo para cada animal (véase el Apéndice C). Los animales deben ser identificados de manera permanente durante la cuarentena y si no han sido identificados debe hacerse inmediatamente. Los animales deben ser evaluados para ectoparásitos y parásitos gastrointestinales y tratados en consecuencia. Se deben realizar tomas de sangre, para ser analizadas y los sueros se conservados a largo plazo, ya sea en un congelador a -70°C o corto plazo en un congelador a -20 °C para la evaluación retrospectiva. Las vacunas deben ser actualizadas según el caso, y si no se conoce la historia de vacunación, el animal debe ser tratado como inmunológicamente ingenuo y suministrado con la serie adecuada de vacunas. Las historias clínicas detalladas para cada animal deben estar disponibles para el personal médico.

La liberación de cuarentena debe ser contingente a los resultados normales de pruebas de diagnóstico, y tres exámenes de parásitos fecales negativos y cultivos cloacales/fecales que están separadas a un mínimo de 1 semana de diferencia. Si es posible, las radiografías deben ser tomadas para establecer una base de referencia para cada individuo y para verificar si hay signos de enfermedad, cuerpos gastrointestinales extraños, o evidencia de trauma previo (fracturas).

Prevención de aspergilosis: La aspergilosis es una enfermedad fúngica severa y con frecuencia afecta a los pingüinos bajo estrés. Además de recibir los antimicóticos antes del embarque (estándar de la AZA 6.3), los animales también deben recibir el tratamiento profiláctico por lo menos durante 2 semanas después de la llegada en cuarentena hasta que se los acostumbra a su nuevo entorno.

Las siguientes son recomendaciones y sugerencias para los procedimientos de cuarentena apropiadas para pingüinos:

Pingüinos (Spheniscidae):

Requiere:

1. Fecales directos y de flotación
2. Vacunación según corresponda

Se recomienda:

1. Recuento Sanguíneo/Perfil bioquímico
2. Análisis de orina
3. Serología apropiada
4. Pruebas de *Dirofilaria immitis* donde corresponda

Apéndice D: Políticas sobre programas con presentaciones con animales y Declaración de Posición

Política sobre presentaciones con animales

Originalmente aprobado por el Consejo de Administración de la AZA-2003

Actualizado y aprobado por el Consejo- julio 2008 y junio 2011

La Asociación de Zoológicos y Acuarios (AZA) reconoce muchos beneficios de los programas con presentaciones con animales sobre la educación del público y, en consecuencia, sobre la conservación. La Declaración de Posición ante Programas con presentaciones con animales del Comité de Educación para la Conservación de la AZA resume el valor estos programas.

A los efectos de esta política, un animal de programa con presentaciones de animales se define como "un animal cuya función incluye la manipulación y/o el entrenamiento del personal o de los voluntarios para la interacción con el público y en apoyo de los objetivos de educación y conservación institucionales." Algunos animales son designados como animales de programa en una base a tiempo completo, mientras que otros son designados como tales sólo ocasionalmente. Los Estándares de Acreditación relacionadas con los animales de programa son aplicables a todos los animales en los momentos que se designan como animales de programa.

Existen tres categorías principales de interacciones con animales del programa:

1. En terreno con el animal de programa dentro del exhibidor:
 - a. Acceso público fuera del exhibidor. El público podría interactuar con los animales desde fuera del exhibidor/recinto (por ejemplo, alimentar a las jirafas, tocar los tanques).
 - b. Acceso público dentro del exhibidor. El público podría interactuar con los animales desde dentro del exhibidor (por ejemplo, alimentar a los loriini, los programas de "nadar con", los paseos en camello/pony).
2. En terreno con el animal de programa fuera del exhibidor:
 - a. Se utiliza 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).
 - b. 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 (por ejemplo, medios de comunicación, recaudación de fondos, fotografía, y/o oportunidades de tocar al animal).
 - c. Se utilizan un 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 (por ejemplo, los espectáculos educativos de vida silvestre).
3. Fuera de terreno
 - a. 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 ayudan al personal y a los inspectores de acreditación a determinar cuando los animales son designados como animales de programa y los períodos en los que los Estándares de Acreditación relacionadas con los animales del programa son aplicables. Además, estas categorías de animales de programa de establecen un marco para la comprensión de grados cada vez mayor de implicación de un animal en las actividades de los Programas de presentaciones con animales.

Las presentaciones de animales de programa traen una serie de responsabilidades, incluyendo la seguridad y bienestar de los animales involucrados, la seguridad del operario y del público, y la responsabilidad por los mensajes educacionales que el público capta y lleva consigo a sus hogares. Por lo tanto, la AZA requiere que todas las instituciones acreditadas que hacen presentaciones con animales de programa desarrollen una política de animales de programa institucional que identifique claramente y justifique esas especies e individuos aprobados como animales de programa y detalle su plan de manejo a largo plazo y objetivos de los programas educativos.

Los Estándares de Acreditación de AZA requieren que los mensajes de educación y conservación sean un componente integral de todas las presentaciones del programa de animales. Además, los Estándares de Acreditación requieren que las condiciones y el trato de los animales en los programas educativos cumplan con los estándares establecidos para el resto de la colección de animales, incluyendo refugio apropiado para la especie, ejercicio, enriquecimiento ambiental adecuado, el acceso a atención veterinaria, nutrición y otros estándares relacionadas. Además, proporcionando a los animales de programa con opciones para elegir entre una variedad de condiciones dentro de su entorno es esencial para asegurar la atención eficaz, el bienestar y el manejo. Algunos de estos requisitos pueden cumplirse fuera del recinto de mantención principal mientras el animal está involucrado en un programa o se transporta. Por ejemplo, aves de vuelo libre pueden recibir ejercicio adecuado durante los programas regulares, lo que reduce la necesidad de ejercicio adicional. Sin embargo, la institución debe garantizar que en tales casos, los animales participen en programas con frecuencia suficiente para satisfacer estas necesidades o cubrir sus necesidades en sus entornos de origen; a su regreso a la instalación el animal debe ser devuelto a su recinto apropiado como se describe anteriormente.

Declaración de Posición sobre Programas con presentaciones con animales

Ultima revisión 28/1/03

Re-autorizado por la Junta- junio 2011

El Comité de Educación para la Conservación (CCA) de la Asociación de Zoológicos y Acuarios (AZA) apoya el uso adecuado de los animales de programa en presentaciones con animales como una herramienta educativa importante y de gran alcance que ofrece una variedad de beneficios para educadores de zoológicos y acuarios que tratan de transmitir mensajes cognitivos y afectivos (emocionales) sobre la conservación, la vida silvestre y el bienestar animal. La utilización de estos animales permite a los educadores educar a las audiencias. Como veremos más adelante, el uso de animales de programa ha demostrado resultar en periodos duraderos de aprendizaje, el aumento de la adquisición y la retención de conocimientos, actitudes ambientales mejoradas, y la creación de percepciones positivas acerca de animales en zoológicos y acuarios.

Educar audiencias

Los zoológicos y acuarios son lugares ideales para el desarrollo de lazos emocionales con la vida silvestre y el fomento de un aprecio por el mundo natural. Sin embargo, el desarrollo y la entrega de mensajes educativos eficaces en los entornos de aprendizaje de libre elección de los zoológicos y acuarios es una tarea difícil.

Los educadores de zoológicos y acuarios son desafiados constantemente para desarrollar métodos para la participación y la enseñanza de los visitantes que a menudo ven un viaje al zoológico como una experiencia social o recreativa (Morgan & Hodgkinson, 1999). El uso de animales de programa puede proporcionar la experiencia convincente necesaria para atraer y mantener conexiones personales con visitantes de todas las motivaciones, lo que les prepara para el aprendizaje y la reflexión sobre sus propias relaciones con la naturaleza.

Animales de programa son poderosos catalizadores para el aprendizaje por una variedad de razones. Ellos son generalmente activos, fácil de ver, y por lo general presentado en estrecha proximidad con el público. Estos factores han demostrado contribuir a aumentar la cantidad de tiempo que la gente pasa viendo los animales en exhibiciones en 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 exhibidor, en comparación a cuando los animales estaban en su exhibidor. Claramente, el uso de animales del programa en presentaciones informales es efectivo, a la hora de aumentar el periodo de tiempo potencial para el aprendizaje y el impacto general.

Animales de programas también ofrecen la oportunidad de personalizar la experiencia de aprendizaje, la adaptación de la sesión de enseñanza a lo que interesa a los visitantes. Gráficos tradicionales ofrecen pocas oportunidades para este nivel de personalización de la entrega de información y con frecuencia no son leídos por los visitantes (Churchman, 1985; Johnston, 1998). Por ejemplo, Povey (2001) encontró que sólo el 25% de los visitantes de una exhibición de animales lee el gráfico adjunto; mientras que, el 45% de los visitantes viendo el mismo animal manipulados en una presentación educativa preguntó al menos una duda y algunos preguntaron hasta siete. Tener un animal acompañando al educador permitió a los visitantes hacer preguntas específicas acerca de los temas en los que estaban interesados.

Adquisición de conocimiento

Mejorar el conocimiento y la comprensión de nuestros visitantes con respecto a la vida silvestre y la conservación de ella es un objetivo fundamental para muchos educadores que utilizan animales de programa en zoológicos. Un creciente cuerpo de evidencia apoya la validez del uso de animales de programa para mejorar la entrega de estos mensajes cognitivos.

- MacMillen (1994) encontró que el uso de animales vivos en un programa de extensión afuera del zoológico mejora significativamente el aprendizaje cognitivo en una unidad de clasificación de los vertebrados para los estudiantes de sexto grado.
- Sherwood y sus colegas (1989) compararon el uso de los cangrejos de herradura y estrellas de mar vivos 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 que sólo vio a los animales en sus exhibidores.

Potenciando actitudes medioambientales responsables

Animales de programas han demostrado claramente que aumentan el aprendizaje afectivo y generan un cambio de actitud.

- Los estudios realizados por Yerke y Burns (1991), y Davison y sus colegas (1993) evaluaron el efecto que las presentaciones con animales vivos tenían sobre las actitudes de los visitantes. Ambos encontraron que sus programas han influenciado con éxito las actitudes acerca de la conservación y uso responsable de los recursos.
- Yerke y Burns (1993) también evaluaron un programa de extensión de aves vivas presentado en Oregon a niños de quinto grado y registraron un aumento significativo en las actitudes responsables con el medio ambiente de los estudiantes después de las presentaciones.

- Sherwood y sus colegas (1989) encontraron que los estudiantes que manipularon invertebrados vivos en un programa de educación demostraron cambios de actitud tanto a corto como a largo plazo, en comparación con aquellos que sólo tenían exposición a especímenes secos.
- Povey y Ríos (2002) examinaron el papel que juegan los animales de programa en ayudar a los visitantes a desarrollar sentimientos positivos sobre el cuidado y bienestar de los animales del zoológico.
- Como se observa por Wolf y Tymitz (1981), los visitantes del zoológico están profundamente preocupados por el bienestar de los animales del zoológico y desean pruebas que demuestren que los animales reciben una atención personalizada.

Conclusión

La creación de impresiones positivas de animales en acuarios y zoológicos, y la vida silvestre en general, es crucial para la misión fundamental de las instituciones zoológicas. Aunque la investigación adicional nos ayudará a profundizar en esta área, la investigación existente apoya la conclusión de que los animales de programa son una herramienta importante para transmitir tanto mensajes cognitivos como afectivos en relación con los animales y la necesidad de conservar la vida silvestre y sus ecosistemas.

Agradecimientos

Los principales contribuyentes a este trabajo fueron Karen Povey y Keith Winsten, con valiosos comentarios de miembros tanto de la Comisión de Educación para la Conservación y el Grupo de Niños Interesados en los Zoológicos.

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* (pp. 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* (pp.160–167).
- Conway, W. (1995). Wild and zoo animal interactive management and habitat conservation. *Biodiversity and Conservation*, 4, 573–594.
- 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* (pp. 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, O. (1994). Zoomobile effectiveness: sixth graders learning vertebrate classification. *Annual Proceedings of the American Association of Zoological Parks and Aquariums* (pp. 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* (pp. 117–121).
- Povey, K. D., & Rios, J. (2002). Using interpretive animals to deliver affective messages in zoos. *Journal of Interpretation Research*, 7, 19–28.
- 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 P. J. S. Olney (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* (pp. 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* (pp. 366–368).

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

Última revisión 2003

Re-autorizado por la Junta, 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; la comisión de acreditación ha afirmado que, garantizar los más altos estándares de cuidado, por parte de las instituciones miembros, es de máxima. Otro criterio fundamental de la AZA para la membresía es que la educación se ratifique como un núcleo esencial de la misión de la institución. Toda institución abierta a público acreditada debe desarrollar un plan educativo escrito y evaluar regularmente la efectividad de éste.

La inclusión de animales (nativos, exóticos y domésticos) en presentaciones educacionales, 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) se basa en investigaciones que prueban que el uso de programas con presentaciones animales son 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 en conflicto. 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 los animales de programa, nuestra responsabilidad es cumplir tanto nuestros altos estándares de cuidado animal como nuestras metas educativas. Además, como profesionales del manejo animal, debemos abordar críticamente tanto las necesidades de conservación de la especie como el bienestar animal del individuo. Porque las "criaturas silvestres difieren infinitamente una de otra", en sus formas, necesidades, comportamientos, limitaciones y capacidades (Conway, 1995), la AZA, a través de su Comité de Bienestar Animal, ha dado a la responsabilidad de elaborar normas de bienestar animal por taxón y especies específicas además de directrices, creadas por los grupos Asesores de Taxones (TAG, por sus siglas en inglés) y por los Programas de Supervivencia de Especies® (SSP, por sus siglas en inglés). Expertos dentro de cada TAG o SSP, junto con sus asesores de educación, están encargados de evaluar todos los aspectos de los taxones y/o necesidades biológicas y sociales y el desarrollo de Manuales sobre Cuidado Animal (MCA) que incluyen las especificaciones relativas a su uso como animales de programa.

Sin embargo, incluso los estándares más exigentes no pueden hacer frente a las decisiones individuales que se deben enfrentar en cada institución de AZA. Por lo tanto, se requiere que cada institución desarrolle una política de programa con presentaciones animales que articule y evalúe los beneficios del programa. Se ofrecen las siguientes recomendaciones para ayudar a cada institución en la formulación de su propia Política Institucional sobre Programas con Presentaciones Animales, que incorpora el Programa de Política Animal la AZA y aborda las siguientes cuestiones.

El proceso de desarrollo de la política

Dentro de cada institución, las principales partes interesadas deben ser incluidas en el desarrollo de la política de la institución, incluyendo, pero no limitado a los representantes de:

- El Departamento de Educación
- El Departamento de Manejo Animal
- El Departamento Veterinario y de Salud Animal
- El Departamento de Conservación y Ciencia
- El Departamento de Comportamiento Animal

- Cualquier personal de presentaciones animales (si está en un departamento diferente a los mencionados)
- Los departamentos que con frecuencia solicitan situaciones de programa animales (por ejemplo, eventos especiales, mercadeo, administración)

Además, el personal en todos los niveles de la organización debe participar en este desarrollo (por ejemplo, cuidadores, entrenadores, administradores de educación, intérpretes, coordinadores de voluntarios). Para desarrollar una Política Institucional sobre Programas con Presentaciones Animales integral, se recomienda que los siguientes componentes se incluyan:

I. Filosofía

En general, la posición de la de AZA es que el uso de animales con seguridad y personal, incluyendo el contacto con animales, puede ser muy positivo y poderoso, siempre y cuando:

1. El uso y el entorno sean adecuados.
2. El bienestar animal y humano sean considerados en todo momento.
3. El animal se utiliza de una manera respetuosa, segura y de una manera que no se represente incorrectamente o degrade el animal.
4. Un mensaje de conservación significativo es un componente integral. Leer los mensajes de conservación aprobadas por la Junta Directiva de AZA.
5. Se utilicen especies e individuos adecuados.

La política institucional de programas con presentaciones con animales deben incluir una declaración filosófica frente a la anterior, y deben relacionar el uso de animales de programa para la declaración de la misión general de la institución.

II. Instalaciones adecuadas

La Política Institucional de Programas con Presentaciones con Animales debe incluir una lista de todos los lugares, dentro y fuera de los terrenos de la institución, donde se lleven a cabo presentaciones con animales. Esto claramente variará dependiendo de la institución. Cada política institucional debería incluir una lista completa de lugares específicos para su 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:

1. Programación dentro del espacio físico de la institución
 - a. Informal y sin registro:
 - i. Programas en terreno con animales fuera de su exhibidor (demostraciones, lecturas, fiestas, eventos especiales, y medios de comunicación)
 - ii. Zoológicos de niños y zonas de contacto visitante-animal
 - iii. Jornadas de puertas abiertas detrás de escena
 - iv. Espectáculos
 - v. Estanques que permitan contacto
 - b. Contexto formal (registro implicado) y bajo instalaciones controladas
 - i. Programas de grupos estudiantiles
 - i. Campamentos de verano
 - ii. Visitas nocturnas
 - iii. Fiestas de cumpleaños
 - iv. Paseo sobre animales
 - v. Programas de alimentación donde el público alimenta animales
 - c. Extensión y programas fuera de la institución
 - i. Eventos de Relaciones Públicas (TV, radio)
 - ii. Eventos de recaudación de fondos
 - iii. Programas de campo que involucren al público
 - iv. Visitas a escuelas
 - v. Visitas a bibliotecas
 - vi. Visitas a centros de asistencia terapéutica
 - vii. Visitas a hospitales
 - viii. Centros de adultos mayores
 - ix. 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 presentes). Estos lugares deberían ser abordados de manera separada y deberían considerar problemas específicos de la salud animal, evaluación del estrés en estas situaciones, limitaciones y restricciones.

III. Cumplimiento de las regulaciones

Todas las instituciones de la AZA que albergue mamíferos son reguladas 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 Programas con Presentaciones con Animales cumpla con las regulaciones pertinentes y con los Estándares de Acreditación de la AZA.

IV. Plan de Colección

Las instituciones acreditadas por la AZA deben contar con un proceso de planificación de la colección implementado. Los animales de programas con presentaciones con animales 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 Sólo para Miembros.

Las siguientes recomendaciones se aplican a los animales de programa:

1. Listado de los animales de programa aprobado (para ser modificado periódicamente a medida que cambia la colección). La justificación de cada especie debe basarse en criterios como:
 - a. Temperamento e idoneidad para su participación en el programa
 - b. Requisitos de manejo
 - c. Experiencia de manejo
 - d. Problemas y preocupaciones veterinarias
 - e. Facilidad y medios de adquisición/disposición de acuerdo al código de ética de la AZA
 - f. Valor educativo y mensaje de conservación previsto
 - g. Estado de Conservación
 - h. Cumplimiento con las directrices y políticas del TAG y SSP
2. Lineamientos generales en cuanto a cómo se presentarán cada especie (y, en su caso, para cada individuo) al público y en que condiciones.
3. La sección de planificación de la colección debe hacer referencia a las políticas de adquisición y disposición de la institución.

V. Mensaje de educación para la conservación

Como se ha señalado en los Estándares de Acreditación de AZA, si las presentaciones con animales son parte de los programas de la institución, un mensaje educativo y de conservación debe ser un componente integral. La Política Institucional de Programas con Presentaciones con Animales debe abordar los mensajes específicos relacionados con el uso de animales de programas, así como la necesidad de ser cautelosos acerca de los mensajes ocultos o en conflicto (por ejemplo, "mensaje que no es aceptable mantener especies silvestres como mascotas" mientras se comunica verbalmente esto se está interactuando con un animal silvestre como si fuese una mascota). En este apartado se puede incluir o hacer referencia a los mensajes de conservación de AZA.

Aunque el valor educativo y los mensajes deben ser parte del proceso general de planificación colección, este aspecto es tan importante para los programas con presentaciones con animales que merece atención adicional. Además, es muy recomendable hacer uso de datos biológicos en adición a o en lugar de los animales vivos. Siempre que sea posible, la evaluación de la eficacia de los programas con presentaciones con animales debe ser incorporado en los programas de educación.

VI. Salud humana y seguridad

La seguridad de nuestro personal y el público es una de las mayores preocupaciones en el trabajo con los animales de programas con presentaciones con animales. Aunque es extremadamente valioso como

experiencia educativa y afectiva, el contacto con animales plantea ciertos riesgos para el manejador y el público. Por lo tanto, la política debe abordar aspectos de salud humana y la seguridad:

1. Reducir al mínimo la posibilidad de transmisión de enfermedades de los animales no humanas hacia los humanos, y viceversa (por ejemplo, mediante estaciones de lavado de manos, política de no tocar a los animales, uso de desinfectante de manos).
2. Los problemas de seguridad relacionados con la vestimenta del personal y comportamiento de los manipuladores (por ejemplo, desalentar o prohibir el uso de pendientes largos, perfume y colonia, no comer o beber cerca de los animales, no fumar, etc.).

La Política de Contacto Animal de la AZA proporciona directrices en este ámbito; estas directrices se incorporaron en los Estándares de Acreditación en 1998.

VII. Salud y bienestar animal

La salud y bienestar animal son la máxima prioridad de las instituciones acreditadas por la AZA. Como resultado de ello, la Política Institucional de Programas con Presentaciones con Animales debe hacer una firme declaración sobre la importancia del bienestar animal. La política debe abordar:

1. Aspectos generalidades en el alojamiento, mantención y preocupaciones sobre la salud de los animales (por ejemplo, que el alojamiento y la cría de animales de programa cumple o exceda los estándares de AZA y que las necesidades físicas, sociales y psicológicas de cada animal, como los períodos de descanso adecuados, la provisión de enriquecimiento, cubierta visual, el contacto con sus congéneres si es apropiado, etc., están implementados).
2. Siempre que sea posible proporcionar opciones para los animales de programa (por ejemplo, zonas de retiro desde el tanques de contacto o patios de contacto, evaluaciones realizadas por los manipuladores para medir el grado de voluntad/disposición para participar en interacciones con personas o presentaciones, etc.)
3. El empoderamiento de los manipuladores para tomar decisiones relacionadas con la salud y el bienestar animal; tales como la retirada de animales de una situación si la seguridad o salud están en peligro de verse comprometidos.
4. Requisitos para la supervisión de las áreas de contacto y tanques de contacto por parte de personal capacitado y voluntarios.
5. La evaluación frecuente de las interacciones humano/animal para evaluar la seguridad, la salud, el bienestar, etc.
6. Asegurarse que el nivel de atención de salud para los animales de programa es consistente con la de otros animales de la colección.
7. Siempre que 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 deje de participar como un animal de programa.
8. Si se producen periodos prolongados de baja actividad en la participación del animal de programa en presentaciones, 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 participan en programas.

VIII. Protocolos específicos por taxón

Alentamos a las instituciones para proporcionar protocolos taxonómicamente específicos, ya sea a nivel de género o especie, o a nivel de espécimen o individuo. Algunas pautas específicas por taxón pueden afectar la participación de animales en programas de presentaciones. Para desarrollarlas, las instituciones consultan la Base de Datos de Programas de Conservación.

Los protocolos por taxón específico para deberían cubrir:

1. Cómo remover al individuo animal desde su recinto permanente y cómo volverlo a re-integrarlo al mismo espacio, incluyendo sugerencias para el entrenamiento mediante 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):

1. Recomendaciones para la desinfección de superficies, contenedores de transporte, recintos, etc. usando químicos y limpiadores amigables con el medio ambiente dentro de lo posible.
2. Datos de animales e información sobre conservación.
3. Limitaciones y restricciones sobre temperaturas ambientales y/o condiciones climáticas.
4. Limitaciones de tiempo (incluidos rotación animal y períodos de descanso, según corresponda, duración de tiempo que cada animal puede participar, y restricciones en las distancias de viajes).
5. El número de personal capacitado necesario para asegurar la salud y el bienestar de los animales, los entrenadores y el público.
6. El nivel de capacitación y experiencia requeridas para el manejo de la especie.
7. Recomendaciones de salud animal por taxón o específicas para la especie.
8. El uso de loción sanitizante de manos por parte de los participantes del programa que podrían tocar a los animales.

IX. Logística: Manejo del programa

La Política Institucional debe abordar una serie de aspectos logísticos relacionadas a los programas con presentaciones con animales, incluyendo:

1. Dónde y cómo será alojada la colección apta de programas con presentaciones con animales, considerando cuarentena y la separación de los animales usados en instalaciones fuera de la institución.
2. Los procedimientos para solicitar animales, incluido el proceso de aprobación y proceso de toma de decisiones.
3. Documentación precisa y disponibilidad de registros, incluidos los procedimientos para documentar el uso de animales, comportamiento animal, y otras preocupaciones que surgen.

X. Capacitación del personal

Una sólida capacitación para todo el personal de manipulación (encargados, educadores, voluntarios y docentes) es claramente un aspecto crítico. La capacitación del personal es tan esencial que muchas instituciones pueden tener protocolos y procedimientos de entrenamiento separados. Protocolos de entrenamiento específicos pueden ser incluidos en la Política Institucional de Programas con Presentaciones con Animales o se puede señalar que existe un protocolo de entrenamiento por separado.

Se recomienda que la sección referente a capacitación, la política aborde los siguientes aspectos:

1. El personal autorizado para manejar y presentar animales.
2. Manejo de protocolo durante la cuarentena.
3. El proceso para la capacitación, la calificación y la evaluación de los manipuladores, incluido para aquellos que están autorizados para entrenar a los manipuladores.
4. La frecuencia de las sesiones requeridas de re-capacitación de los manipuladores.
5. El personal autorizado para entrenar a los animales y los protocolos de entrenamiento.
6. El proceso para abordar el desempeño deficiente y el incumplimiento de los procedimientos establecidos.
7. Las pruebas médicas y vacunas requeridas para los manipuladores (por ejemplo, pruebas de tuberculosis, vacunas contra tétanos y rabia, coprocultivos de rutina, exámenes físicos, etc.).
8. Contenido de la capacitación (por ejemplo, protocolos específicos por taxón, historia natural, mensajes de educación para la conservación pertinentes, técnicas de presentación, técnicas de interpretación, etc.).
9. Protocolos para reducir la transmisión de enfermedades (por ejemplo, la transmisión de enfermedades zoonóticas, la higiene adecuada y los requisitos de lavado de manos, como se señala en Política de Contacto Animal de la AZA).
10. Los procedimientos para la notificación de lesiones en animales, personal que maneja a los animales o público.
11. El manejo de visitantes (por ejemplo, asegurar que los visitantes interactúen adecuadamente con los animales, no coman ni beban alrededor del animal, etc.).

XI. Revisión de políticas institucionales

Todas las políticas deben ser revisadas periódicamente. La asignación de responsabilidades y las implicancias de las violaciones de la política también deben ser abordadas (por ejemplo, la capacitación del personal, la revocación de privilegios de manejo, etc.). Las políticas institucionales deben abordar con qué frecuencia se examina y revisa la Política Institucional de Programas con Presentaciones con Animales, y cómo se mantendrá la asignación de responsabilidades.

XII. Recomendaciones de TAG y SSP

Tras el desarrollo de recomendaciones para taxón de cada TAG y SSP, la política de la institución debe incluir una declaración sobre el cumplimiento de estas recomendaciones. Si la institución decide no seguir estas recomendaciones específicas, se recomienda una breve declaración que establezca la razón.

Apéndice F: Componentes nutricionales en pescados y otros

	Capelán	Arenque	Esperlano Marino	Esperlano de Agua Dulce	Trucha Arcoiris	Krill	Calamar
Materia Seca (%)	19,9 ± 1,02	27,8 ± 3,51	23,9 ± 4,40	19,3 ± 3,70	27,5 ± 1,80	14,0 ± 6,58	22,9 ± 2,01
Energía (kcal/g)	5,4 ± 0,29	6,0 ± 0,38	5,6 ± 0,73	5,3 ± 0,22	5,9 ± 0,25	4,7 ± 0,79	5,1 ± 0,25
Proteínas (%)	65,7 ± 5,03	56,6 ± 5,00	62,7 ± 6,40	66,9 ± 5,00	55,2 ± 2,95	54,6 ± 12,18	66,8 ± 2,29
Grasas (%)	15,3 ± 4,01	30,6 ± 7,04	19,4 ± 10,3	15,2 ± 4,30	29,6 ± 6,60	25,1 ± 5,66	13,7 ± 7,00
Calcio (%)	1,5 ± 0,23	2,0 ± 0,42	2,9 ± 1,43	2,3 ± 0,96	2,0 ± 0,31	1,6 ± 0,22	0,2 ± 0,15
Fósforo (%)	1,6 ± 0,20	1,7 ± 0,28	2,4 ± 0,98	1,8 ± 0,61	1,7 ± 0,25	1,5 ± 0,13	1,0 ± 0,38
Magnesio (%)	0,2 ± 0,07	0,2 ± 0,04	0,2 ± 0,09	0,1 ± 0,06	0,1 ± 0,02	0,4 ± 0,07	0,2 ± 0,10
Potasio (%)	1,4 ± 0,18	1,2 ± 0,16	1,5 ± 0,50	1,1 ± 0,28	1,1 ± 0,16	0,6 ± 0,37	1,3 ± 0,43
Sodio (%)	1,1 ± 0,53	0,8 ± 0,28	0,8 ± 0,46	0,5 ± 0,28	0,4 ± 0,16	1,7 ± 0,64	1,4 ± 0,56
Hierro (ppm)	46,5 ± 13,65	67,0 ± 11,44	57,9 ± 29,97	29,8 ± 11,14	50,5 ± 22,4	58,9 ± 22,50	77,7 ± 69,46
Cobre (ppm)	2,8 ± 1,13	4,3 ± 2,32	4,0 ± 3,55	6,1 ± 2,42	5,4 ± 1,46	82,8 ± 28,23	133,5 ± 45,5
Zinc (ppm)	59,2 ± 17,4	57,1 ± 11,85	109,1 ± 50,94	83,8 ± 24,40	109,3 ± 45,3	63,1 ± 28,23	89,6 ± 22,93
Manganeso (ppm)	1,6 ± 0,51	6,01 ± 2,63	6,4 ± 2,93	6,5 ± 1,58	4,2 ± 1,25	3,0 ± 0,06	2,2 ± 0,88
Molibdeno (ppm)	0,6 ± 0,36	0,8 ± 0,19	1,3 ± 0,55	0,7 ± 0,27	0,7 ± 0,13	N/A	1,0 ± 0,34
Vitamina A (IU/g)	29,3 ± 3,50	19,6 ± 4,56	68,3 ± 16,16	44,5 ± 15,12	62,1 ± 22,14	45,3 ± 35,6	45,7 ± 35,46
Vitamina E (IU/g)	17,5 ± 1,45	10,8 ± 1,46	21,5 ± 6,05	44,0 ± 8,08	32,1 ± 6,18	79,3 ± 36,4	79,2 ± 38,4
Total de Grasas (g/kg)	14,6 ± 5,13	22,7 ± 8,46	17,8 ± 7,82	14,3 ± 5,49	20,9 ± 7,49	17,8 ± 8,79	12,8 ± 4,28
Grasas Saturadas (%)	16,9 ± 2,26	23,5 ± 4,17	24,4 ± 2,85	22,4 ± 0,87	24,6 ± 1,4	10,66	22,9 ± 3,21
MUFA (%)	34,8 ± 3,33	37,9 ± 4,49	36,8 ± 6,92	25,8 ± 3,45	31,3 ± 4,2	8,92	19,8 ± 4,40
PUFA (%)	19,8 ± 4,38	18,2 ± 5,94	23,6 ± 6,02	35,9 ± 3,38	29,8 ± 2,25	7,90	40,6 ± 4,81
Total ω-6 (%)	1,4 ± 0,45	1,9 ± 0,47	2,2 ± 0,80	8,3 ± 2,05	7,4 ± 1,49	3,23	2,2 ± 0,19
Total ω-3 (%)	18,4 ± 4,14	16,3 ± 5,55	21,3 ± 5,54	27,6 ± 1,74	22,7 ± 2,67	12,35	38,4 ± 4,78
18: 2 ω-6 (%)	1,0 ± 0,42	1,2 ± 0,31	0,9 ± 0,16	4,5 ± 1,39	6,0 ± 1,13	1,29	0,7 ± 0,14
20: 4 ω-6 (%)	0,4 ± 0,12	0,7 ± 0,37	1,1 ± 0,56	3,7 ± 0,93	1,2 ± 0,38	1,18	1,5 ± 0,18
18: 3 ω-3 (%)	0,4 ± 0,14	0,9 ± 0,26	0,5 ± 0,32	4,2 ± 1,83	1,3 ± 0,07	0,53	0,5 ± 0,09
20: 5 ω-3 (%)	8,5 ± 1,83	7,4 ± 2,65	7,5 ± 2,69	8,2 ± 1,44	7,2 ± 1,28	5,59	12,5 ± 2,86
22: 6 ω-3 (%)	8,7 ± 2,42	7,2 ± 3,10	9,6 ± 3,35	11,2 ± 1,80	10,9 ± 0,97	3,62	24,5 ± 2,00

*AGMI: Ácidos Grasos Mono-Insaturados

*AGPI: Ácidos Grasos Poli-Insaturados

Datos de McClements (2007) excepto el krill

Apéndice G: Ejemplo de dietas para diversas especies de pingüinos

Especies	Rey		De Penacho Amarillo		Papúa	Humboldt		Africano		Magallánico	Pequeño Azul	
	A	B	C	B	D	E	F	G	H	A	D	C
Cant. Estimada por día (g)	800	800	550	600	430	650	650	600	600	625	120	150
Tipo de peces por porcentaje:												
Capelán	15	50	45	40	32,5	17	77	25	100	100	70	50
Arenques	85			15	32,5	11	15	33,5				
Truchas		50	15	15		57						20
Kril					17,5						15	
Pejerreyes				10	17,5						15	
Sardinias			5	10				16,5				
Calamares								25				
Esperlano Marino			35	10		15	8					30
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Suplementos diarios:												
Mazuri Vita-Zu 5TLB1	1 tab									1 tab		
Mazuri Vita-Zu 5M23 (con Vit A1)					1 tab							
Mazuri Vita Zu 5TLC1												
Mazuri Vita Zu 5M25 (con Vit A1)						1 tab		1 tab	1 tab		1 tab	
Tiamina E pasta 1		0.8 ml		0.6 ml								
Vitamina E			100 IU 3x/semana								100 IU 1x/semana	
Tiamina			50 mg 3x/semana								50 mg 3x/semana	
CVS Multivit2			0,5 tab 1x/semana								0,25 tab 2x/semana	
CaCO3		1,4 g		1,1 g								
BZ Penguin vit 3							1 tab					

* El Grupo Asesor de Taxón de Pingüinos de la AZA no respalda ninguno de los productos mencionados.

1 PMI Nutrition International. Brentwood, MO 63144

2 CVS Corporation. Woonsocket, RI 02895

3 Manufacturado por Bomac Vets Plus, Inc. Knapp, WI 54749

Apéndice H: Composición de nutrientes de las dietas (en base a materia seca)

Especies	Rey		De Penacho Amarillo		Papúa	Humboldt		Africano		Magallánico	Pequeño Azul	
	Institución	A	B	C	B	D	E	F	G	H	A	D
Materia seca (%)	26,70	23,70	22,94	23,85	22,17	25,71	21,42	25,55	19,90	19,90	19,62	22,62
Energía (kcal/g)	22,05	24,30	24,52	23,81	25,72	22,68	25,94	21,99	27,14	27,14	27,59	24,89
Proteína (%)	57,97	60,45	62,64	61,67	60,28	58,26	64,10	60,66	65,70	65,70	63,59	62,70
Grasas (%)	28,31	22,25	18,88	20,13	22,71	25,52	17,92	20,46	15,30	15,30	17,39	19,31
Calcio (%)	1,93	1,75	2,16	2,16	1,93	2,05	1,69	2,22	1,50	1,50	1,73	2,03
Fósforo (%)	1,69	1,65	1,93	1,90	1,76	1,79	1,68	1,71	1,60	1,60	1,71	1,86
Magnesio (%)	0,20	0,15	0,19	0,19	0,24	0,14	0,20	0,20	0,20	0,20	0,23	0,18
Potasio (%)	1,23	1,25	1,39	1,36	1,21	1,22	1,38	1,29	1,40	1,40	1,30	1,37
Sodio (%)	0,85	0,75	0,88	0,88	1,06	0,62	1,03	0,97	1,10	1,10	1,15	0,87
Hierro (ppm)	61,38	48,50	59,03	68,25	56,28	52,42	50,04	97,19	46,50	46,50	50,01	50,72
Cobre (ppm)	4,08	4,10	4,02	3,69	17,50	4,63	3,12	25,12	2,80	2,80	14,98	4,63
Zinc (ppm)	57,42	84,25	85,08	78,16	67,93	95,01	62,88	68,00	59,20	59,20	67,27	84,20
Manganeso (ppm)	5,35	2,90	4,04	4,31	4,12	4,29	2,65	4,66	1,60	1,60	2,53	3,75
Mo (ppm)	0,77	0,65	0,88	0,82	0,68	0,78	0,69	0,74	0,60	0,60	0,62	0,87
Vitamina A (IU/g)	20,81	48,59	51,90	40,39	80,10	68,67	37,24	31,44	46,76	30,00	77,47	57,31
Vitamina E (IU/g)	0,60	0,45	0,20	0,44	1,33	0,91	0,47	0,19	0,17	1,02	2,91	0,50
Tiamina (mg/g)	0,54	0,21	0,24	0,21	1,15	0,21	0,18	0,15	0,19	0,92	2,34	0,64
Saturadas (g/kg)	50,20	40,25	37,14	39,03	39,37	47,04	32,05	39,38	24,80	24,80	27,58	37,17
AGMI* (g/kg)	82,20	59,41	59,60	63,84	64,23	66,02	59,20	63,26	51,06	51,06	49,93	59,12
AGPI* (g/kg)	39,98	48,35	41,12	40,93	34,87	52,60	32,61	43,09	29,05	29,05	29,81	41,23
Total ω-6 (g/kg)	4,13	9,81	5,18	4,57	3,77	10,72	2,70	3,29	2,10	2,10	2,81	5,88
Total ω-3 (g/kg)	35,92	38,87	34,98	34,49	32,61	42,19	29,93	35,42	27,00	27,00	28,45	35,42
18: 2 ω-6 (g/kg)	2,52	7,91	3,58	3,09	2,08	8,41	1,70	2,02	1,44	1,44	1,57	4,22
20: 4 ω-6 (g/kg)	1,48	1,70	1,59	1,61	1,43	2,06	0,92	1,78	0,60	0,60	1,02	1,50
18: 3 ω-3 (g/kg)	1,93	1,78	1,11	1,28	1,28	2,09	0,86	1,46	0,51	0,51	0,63	1,16
20: 5 ω-3 (g/kg)	16,45	14,20	14,07	15,13	14,11	14,78	13,77	17,51	12,97	12,97	12,52	13,59
22: 6 ω-3 (g/kg)	16,04	18,58	16,43	16,21	14,39	19,92	13,87	18,15	12,77	12,77	12,88	16,57

*AGMI: Ácidos Grasos Mono-Insaturados

*AGPI: Ácidos Grasos Poli-Insaturados

Apéndice I: Instituciones para el diagnóstico de *Aspergillus*

Universidad de Miami

División de Patología Comparativa
1550 NW 10th Avenue, Room 105
Miami, Florida 33136
Teléfono: (305) 243-6927 o 800-596-7390
Fax: (305) 243-5662
Preguntas: Dr. Carolyn Cray

La prueba ELISA disponible para anticuerpos y galactomanano. Electroforesis de proteínas opcional para ayudar al diagnóstico. Llamar para solicitar formularios de presentación e instrucciones de envío.

Zoologix Inc.: www.zoologix.com

9811 Owensmouth Avenue
Suite 4
Chatsworth CA 91311-3800info@zoologix.com
Teléfono: (818) 717-8880
Fax: (818) 717-8881

Prueba cualitativa de PCR en tiempo real para *Aspergillus fumigatus*. Muestras recomendadas: hisopo o tórula de garganta o de cloaca. Llame para confirmar las instrucciones de aceptabilidad de muestras y envío.

Research Associates Laboratory

14556 Midway Rd.
Dallas, TX 75224
Teléfono: (972)-960-2221
Fax: (972)-960-1997

ADN basado en PCR en tiempo real para la detección de la infección por *Aspergillus fumigatus*. Las muestras recomienda: hisopo o tórula de tráquea, granuloma saco de aire.

Determinación del Sexo

Avian Biotech

1336 Timberlane Road ·
Tallahassee, FL 32312-1766
Teléfono: (850) 386-1145 o (800) 514-9672 (Oficina)
Fax: (850) 386-1146

Zoogen DNA Services

P.O. Box 1157
1046 Olive Drive, Ste. A
Davis, CA 95616
Teléfono: (530) 750-5757
Teléfono gratuito: (800) 995-2473
Fax: (530) 750-5758
Email: zoogenservices@yahoo.com

Loyola Medical Center

2160 South First Avenue
Bldg. #101. RM #2718
Maywood, IL 60153
Teléfono: (708) 216-2341
Email: jeandubach@gmail.com

La determinación del sexo ahora se puede hacer con los raquis de las plumas y membrana de cáscara de huevo, así como con sangre entera.

Apéndice J: Fármacos de uso común en especies de pingüinos

Fármaco	Uso
Terbinafina	Antifúngico
Clotrimazol	Antifúngico
Voriconazol	Antifúngico
Itraconazol **	Antifúngico
Amoxicilina	Antibiótico
Cefalosporinas	Antibiótico (puede causar regurgitación en dosis alta)
Ivermectina	Antiparasitario
Pamoato de pirantel	Antiparasitario
Fenbendazol	Antiparasitario
Medroxiprogesterona	Inducción de muda, supresión de puesta de huevos
Ibuprofeno	Analgésico (usar con cuidado por riesgo de toxicidad)
Meloxicam	Analgésico (usar con cuidado por riesgo de toxicidad)
EDTA calcio	Eliminación de toxicidad de metales pesados
Cloroquina	Tratamiento para la malaria
Primaquina	Tratamiento o prevención para la malaria
Mefloquina	Tratamiento o prevención para la malaria
Daraprim/sulfadiazina	Prevención para la malaria (fórmula compuesta)

Estudios farmacocinéticos no se han hecho para la mayoría de estas drogas en cualquiera de las especies de pingüinos. Por lo tanto, la dosis y el intervalo de dosificación para muchos de los medicamentos son empíricos. Se recomienda consultar un formulario que incluya especies de aves (Manual Veterinario de Drogas por el Dr. Donald Plumb, o el Formulario de Animales Exóticos por el Dr. James Carpenter). Algunos regímenes de dosis y tratamiento para determinadas especies de pingüinos pueden estar disponibles en las referencias señaladas.

** Se deben utilizar formulaciones comerciales de itraconazol. Formulaciones compuestas han demostrado tener una baja absorción y no pueden alcanzar niveles terapéuticos (Smith et al., 2010).

Apéndice K: Información de los productos

1. Dri-Dek[®], Kendall Products, 2706 South Horseshoe Drive, Maples, FL 33942 USA. <http://www.dri-dek.com>
2. Grumbach Incubators, Loher Straße 17, DE-35614 Asslar, Germany. <http://www.grumbach-brutgeraete.de/english> Lyon Technologies, Inc. es un proveedor para Norteamérica. www.lyonusa.com
3. Trex[®] Trex Company, Inc., 160 Exeter Drive, Winchester, VA 22603-8605 USA. <http://www.trex.com>
4. Roll-X Incubators, Lyon Technologies, Inc., 1690 Brandywine Avenue, Chula Vista, CA 91911 USA. <http://www.lyonusa.com>
5. Brinsea[®] Incubators, Brinsea Products Inc., 704 N. Dixie Avenue, Titusville, FL 32796 USA. <http://www.brinsea.com>
6. R-com Incubators, Autoelex Co., Ltd., 612, Deokam-ri, Juchon-myeon, Grimhae city, Gyeongsangnam-do, Korea. www.autoelex.com (For USA distributor ver también Lyon Technologies).
7. Betadine[®] Solution, Purdue Products L.P., One Stamford Forum, Stamford, CT 06901-3431 USA. <http://www.betadine.com>
8. PDI[®] Iodine Duo-Swab[®] Prep and Scrub SwabStick, PDI, Two Nice-Pak Park, Orangeburg, NY 10954 USA. <http://www.pdipdi.com>
9. Plexiglas[®] Acrylic Sheet, Altuglas International, Arkema Inc., 100 PA Route 413, Bristol, PA 19007, USA. www.plexiglas.com
10. The Original Cooler Brooder, Avey Incubator, PO Box 279, Hugo, CO 80821 USA. www.aveyincubator.com
11. AstroTurf roll mat, Grass Tech, S.P.R.L/B.V.B.A, 11, Rue Granbonpre, 1348 Louvain-la-Neuve, Belgium. <http://www.astroturfmats.com>
12. Con-Tact[®] Grip Ultra Shelf Liner, Kittrich Corporation, La Mirada, CA. Con-Tact disponible en tiendas de hogar y cocina.
13. Kendall Sovereign[®] Feeding Tube and Urethral Catheter, Tyco Healthcare Group LP, Mansfield, MA 02048 USA. Size 14 Fr (4.7 mm), length 16 in (41 cm). www.tycohealthcare.com
14. Hi-Intensity Egg Candler (Special Zoo Model), Lyon Technologies, Inc., 1690 Brandywine Avenue, Chula Vista, CA 91911 USA. www.lyonusa.com
15. Animal Intensive Care Unit, Lyon Technologies, Inc., 1690 Brandywine Avenue, Chula Vista, CA 91911 USA. www.lyonusa.com
16. Pedialyte[®], Abbott Laboratories, 3300 Stelzer Road, Columbus, OH 43219-3034 USA. <http://pedialyte.com>
17. Mazuri[®] Vita-Zu Bird Tablet w/o Vitamin A, Land O' Lakes, PO Box 64101, Saint Paul, MN 55164-0101 USA. www.mazuri.com
18. Enfamil[®] Poly-vi-sol[®] Infant drops with iron, Mead Johnson Global Headquarters, 2701 Patriot Boulevard, Fourth Floor, Glenview, IL 60026 USA. www.enfamil.com
19. Tegaderm[®], Tegaderm Brand Products, 3M Corporate Headquarters, 3M Center, St. Paul, MN 55144-1000 USA.

Apéndice L: Dieta para polluelo de pingüino criado por humanos (Fórmula)

Preparación y manejo del pescado: El pescado que se vaya a utilizar para la alimentación del polluelo criado por humanos debe estar preparado en conformidad con los procedimientos de manipulación segura de los alimentos. Los pescados deben ser almacenados en un estado semi-congelado directamente desde el bloque de peces. Se recomienda una preparación similar para el kril. Esto asegura la mejor calidad del pescado para los polluelos jóvenes con sistemas inmunológicos ingenuos. El objetivo es utilizar la menor cantidad de pescados descongelado para evitar el calentamiento excesivo de los alimentos durante la preparación. Todos los pescados deben mantenerse en o por debajo de 4,4 ° C (40 °F) durante la preparación.

Lote Completo: El volumen medio de pre-tensión es aproximadamente 1,5 litros

440 g	Arenque entero de 7-5 pulg. de largo (con cabeza, cola, aletas y sin piel)
440 g	Kril (sacar el agua después de la descongelación y antes de medir)
600 ml	Agua filtrada
8	7,5 granos de tabletas de levadura de cerveza
550 mg	B ₁
1	5 lb Mazuri [®] Vita-Zu Bird tab w/o Vitamina A
4	10 granos de tabletas de carbonato de calcio
1200 IU	Vitamina E
2 cc	Poly-vi-sol [®] con hierro

Mezclar bien los ingredientes. Colar a través de un colador grande. Manténgase refrigerado. Marque con fecha y hora; utilizar dentro de 24 horas.

Antes de alimentar, calentar la dieta utilizando un depósito de agua caliente para calentar la fórmula a 35 °C (95 °F) justo antes de la alimentación; si la fórmula se calienta a más de 37,8 °C (100 °F) durante el proceso de calentamiento, es preferible descartarla. Se recomienda agregar en una pizca de vitamina B1 (tiamina) en polvo a la dieta antes de la alimentación. El polvo se puede hacer moliendo 100 mg comprimidos B1; mezclar una pizca por 30 cc de fórmula calentada.

Si se necesita un volumen más pequeño de la fórmula dentro de un periodo de 24 horas, una porción media se puede preparar. Debido a la formulación de vitamina no se recomienda hacer lotes más pequeños.

Mitad de lote: El volumen normal pre-tensión es de aproximadamente 850 cc

220 gm	Arenque entero de 7-5 pulg. de largo (con cabeza, cola, aletas y sin piel)
220 gm	Kril (sacar el agua después de la descongelación y antes de medir)
300 ml	Agua filtrada
4	Tabletas de levadura de cerveza de 7,5 granos
275 mg	B ₁
1	2,5 lb Mazuri [®] Vita-Zu Bird tab w/o Vitamina A
2	Tabletas de carbonato de calcio de 10 granos
600 IU	Vitamina E
1 cc	Poly-vi-sol [®] <u>con hierro</u>

Preparar como para lotes completos.

Apéndice M: Protocolos para crianza de polluelos por humanos

Estas directrices se pueden utilizar para Aptenodytes, pero modificaciones deben hacerse por el mayor tamaño de estos polluelos en cada etapa. La información contenida pretende ser sólo una guía. Se recomienda revisar todo el documento antes de comprometerse a realizar una crianza de los pingüinos asistida por humanos. Dependiendo de la infraestructura física, la disponibilidad de productos y materiales, así como las necesidades individuales de los polluelos, modificaciones de estas directrices pueden ser necesarias.

Alimentación: Una nota sobre la preparación del pescado: Antes de preparar pescado para el día, el pescado que se utiliza en la preparación de la dieta de crianza asistida por humanos o que se utilizará para alimentar a los polluelos directamente debe ser retirado de los bloques o contenedores descongelados de forma natural (temperatura ambiente) en un estado semi-congelado. Estar atento a objetos extraños que a menudo se encuentran en el pescado congelado. El pescado debe ser colocado en un recipiente adecuado, cubierto con hielo inmediatamente y almacenado en el refrigerador. El krill debe ser preparado de la misma manera, por lo que también se obtiene directamente desde el bloque o contenedor descongelado a temperatura ambiente, colocado en un recipiente separado y cubierto con hielo. Al almacenar en el refrigerador, no mezcle el krill con el pescado. Si en el curso de la alimentación durante el día se necesitan raciones adicionales de alimentos, deben ser sacadas de bloques recién descongelados de pescado o de krill. Pescado que lleve descongelado más de 12 horas no se debe usar. Seguir esta preparación del pescado para su uso en fórmula o para la alimentación directa asegura la mejor calidad de pescados para los polluelos jóvenes cuyo sistema digestivo es más sensible. El objetivo es utilizar pescado recién descongelado para evitar el calentamiento excesivo de los elementos constituyentes de alimentos antes de su uso en la fórmula o utilizados para la alimentación directa. El manejo adecuado de pescado es la base de un buen manejo.

Nota sobre el almacenamiento y la preparación de la fórmula: La fórmula de pingüinos se debe almacenar en el refrigerador hasta su uso y se mantendrá fresca durante aproximadamente 24 horas a partir del momento en que se hizo. La fórmula debe ser entibiada antes de la alimentación. La forma recomendada de calentamiento es colocando el recipiente de fórmula en agua caliente (no hirviendo) hasta que la temperatura alcanza aproximadamente 35°C (95°F). (Para los polluelos muy jóvenes o en un estado vulnerable, puede necesitar ser calentada a 36,7°C [98°F]). La fórmula debe ser agitada continuamente durante el proceso de calentamiento para evitar que cuaje o coagule. Si se produce cuaje o coágulo, elimine esa fórmula. No deje que hierva. No recaliente. No calentar en horno de micro-ondas. La porción no utilizada de fórmula debe desecharse. Cuando se alimenten varios polluelos, el contenedor de la fórmula se coloca en un baño de agua caliente para mantener la temperatura durante la duración de la alimentación.

Directrices generales de ingesta: La alimentación se basa en un porcentaje calculado del primer peso diario del polluelo medido en la mañana antes de la primera alimentación (por ejemplo, si el polluelo pesa 100 gramos (3,5 oz), el polluelo no debe ser alimentado con más de 10 gramos (0,35 oz)). Polluelos de 3 días o menos generalmente se alimentan mucho menos que la estimación basada en 10% del peso corporal, ya que todavía están usando la yema y están aprendiendo a alimentarse). Tratar a los polluelos individualmente; el rango en cantidades que se recomiendan en los primeros 3 días varía debido a la gama de pesos durante este período, dependiendo de la especie, va desde 60 hasta 120 g (2,1 a 4,2 oz).



Figura 12. Jeringas con punta de catéter con sonda de alimentación a corta junto con el contenedor de alimentos para polluelos que contiene la fórmula y los platos con cantidades de pescado previamente medidos.
Foto cortesía de Linda Henry.

Días iniciales de la alimentación

Día 1: Fórmula 50:50: agua: 1-5 g (cc), pero que por toma no exceda el 10% calculado del primer pesaje total diario de peso. (1 g de fórmula = 1 cc de fórmula) Nota: El día 1 se define aquí como el primer día de la alimentación; esto puede diferir de la edad del polluelo, donde el día 1 es igual al día de la eclosión. En estos primeros días, el polluelo aún puede estar absorbiendo saco vitelino. Este es un factor importante para juzgar en la ingesta de los polluelos jóvenes - es prudente ser conservador.

Día 2: Ración de fórmula al agua 75:25: 4,8 g (cc) de ingesta total por toma, que no exceda el 10% del primer peso diario del polluelo.

Día 3: Introducir fórmula completa: 4-10 g (cc) ingesta total por toma, que no exceda el 10% del primer diario de peso de los polluelos. (Si no es bien aceptado, volver a una relación de fórmula de 75:25)

Día 4 a Día 6: Pruebe con un 10% del primer peso tomado ese día como ingesta por toma de fórmula completa - no se exceda. Utilice el 10% del peso de la mañana como una guía para la ingesta total de cada alimentación. Cuando el polluelo llegue a 7 días de edad, pero no antes de llegar a 100 g (3,5 oz), comience a evaluar la capacidad de aceptar pescado en la dieta como se describe a continuación.

7 días de edad hasta que el polluelo logra 500 gramos en el primer peso diario: Alrededor de los 7 días de edad, pero no antes de 100 g, se debe evaluar la adición de pescado a la dieta. Esta evaluación debe considerar lo siguiente: El polluelo ha tolerado una fórmula de 100% (o sin diluir) por tres días; la hidratación es buena; el polluelo está alerta al medio y activo; la producción de heces es normal para la edad del polluelo; termorregulación apropiada para su edad. El pescado se presenta con mayor frecuencia usando filetes de arenque cortados de 2,5 a 3,8 cm (1 a 1,5 pulg.) X 0,6 cm (0,25 pulg.). Sumerja los trozos de pescado en agua tibia justo antes de la alimentación- esto hidrata el pescado, entibiar un poco para que sea más fácil para el polluelo de tragar. Pingüinos papúa generalmente consumen pescado ligeramente superior a 100 g de peso en la mañana (aproximadamente 110-115 g [3,9 a 4,1 oz] de peso por la mañana), debido a sus mayores pesos en el momento de la eclosión en comparación con otras especies. Su primer día de consumo de pescado no debe ser antes de los 7 días de edad. Los pingüinos de Humboldt también pueden consumir pescado al alcanzar más de 100 g de peso en la mañana (entre 100-200 g [3,5 a 7,1 oz]), porque los pingüinos de Humboldt a menudo toman más tiempo en aceptar la ingesta de pescado.

Las directrices para la cantidad de peces que se usa para alimentar son las siguientes:

- **7 días de edad:** Evaluar para la inclusión de pescado. En caso de estar listo, dar 3 g de pescado en la segunda alimentación o toma del primer día (0,1 oz); los peces se administran en combinación con la fórmula en igual cantidad, pero que no superan juntos el 10% del primer peso diario.
- **Día 2 ya consumiendo pescado:** 3-5 g (0,1-0,2 oz.) de pescado máximo dado dos veces al día en combinación con fórmula en igual cantidad, pero que no superan el 10% del primer peso diario.

- **Día 3 ya consumiendo pescado:** 3-5 g (0,1-0,2 oz.) de pescado máximo dado durante todas las alimentaciones o tomas combinadas con fórmula en igual cantidad, pero que no superan en conjunto el 10% del primer peso diario.
- **Día 4 ya consumiendo pescado:** 3-5 g (0,1-0,2 oz.) de pescado máximo dado en todas las alimentaciones o tomas combinadas con fórmula en igual cantidad, pero que no superan en conjunto el 10% del primer peso diario.
- **Día 5 ya consumiendo pescado:** 5-7 g (0,2 a 0,25 oz.) máximos de peces dados en todas las alimentaciones o tomas combinadas con fórmula en igual cantidad, pero que no superan en conjunto el 10% del primer peso diario.
- **Día 6 ya consumiendo pescado:** 7-10 g (0,25 a 0,35 oz.) máximos de peces dados en todas las alimentaciones o tomas combinadas con fórmula en igual cantidad, pero que no superan en conjunto el 10% del primer peso diario.

Después de 6 días de la transición a pescado en la dieta, las cantidades de pescado se pueden determinar usando el primer peso diario como guía:

- **300 g (10,5 oz.):** 10-15 g (0,35 a 0,5 oz.) máximo de pescado dado en todas las alimentaciones con fórmula en igual cantidad, pero que en conjunto no exceden el 10% del primer peso diario.
- **400 g (14 oz.):** El pescado es el 50% de la ingesta total de cada alimentación máxima en conjunto con la fórmula, que no excedan el 10% del peso de la mañana por la alimentación. Considere la adición de suplementos vitamínicos en este momento. Nota: Entibiarla fórmula a 35°C (95°F) hace que se vuelva menos importante ya que el polluelo está consumiendo un porcentaje más alto de pescado frío. 32°C (90°F) es una temperatura de la fórmula aceptable en este momento.
- **500 g (18 oz.):** Disminuir el número de raciones de alimento a 4 por día, cada 4 horas, aproximadamente a los 500 g (18 oz.) de primer peso de la mañana. Deje que el apetito del polluelo lo guíe.

Después de que el polluelo llega a aproximadamente 600 g (21 oz.) o más, y ha prosperado en base a la fórmula de pescado 50:50, a continuación, el programa de alimentación se puede alterar para aumentar el porcentaje de pescado en la dieta. Mantenga la cantidad de fórmula en 30 cc y, a continuación, añada el pescado para hacer que el total de la ingesta de alimentación sea igual al 10% del primer peso diario. Se puede adicionar agua si es necesaria. El tamaño de los pescados dados generalmente se puede aumentar en este momento para incluir arenques desmenuzados y trozos de capelán, incluidas las entrañas. El tamaño de los pescados puede progresar gradualmente a un capelán completo, si los polluelos son capaces de aceptarlo; arenque es un pez de pulpa densa y puede ser difícil para las aves más jóvenes de digerir cuando es dado entero, por lo que es recomendable utilizar trozos de arenque por un poco más de tiempo antes de ofrecer pescado entero. Mantener la fórmula en 30 cc de fórmula de manera que se produzca una transición natural desde la fórmula al pescado. A medida que el polluelo crece, el porcentaje de pescado en la dieta, en relación a la fórmula, aumentará con el aumento de peso diario.

Cuando el polluelo pesa 1000 g (35 oz.) o más en el primer peso diario: Polluelos pueden comenzar a dejar la fórmula al negarse a alimentarse de una jeringa. La fórmula podrá reducirse a 15 cc cuatro veces por día. La fórmula es finalmente reducida a 30 cc una vez al día y se le da en la primera alimentación cuando el polluelo está más hambriento. La fórmula eventualmente será eliminada de la dieta por completo. Los pescados usados para alimentar a los polluelos que no están recibiendo fórmula deben ser sumergidos en agua o hidratados mediante la inyección de agua en el pescado justo antes de la alimentación. Si esto no es suficiente para hidratar a los polluelos, una solución de electrolitos se debe utilizar como reemplazo.

Aunque los polluelos pueden alimentarse cuatro veces al día, puede que no coman la cantidad total de pescado que se ofrece en cada una de esas raciones de alimento, especialmente en la cuarta alimentación del día. Quienes alimentan deben pensar en términos de la ingesta diaria total de cada polluelo individual y si estos están manteniendo las ganancias de peso adecuados. Estar atento a los primeros signos de enfermedad o sobrecalentamiento en este momento, los cuales afectan negativamente el apetito de los polluelos.

Una reducción adicional del número de alimentaciones al día también puede estar indicada en polluelos de alrededor de 1500 g (53 oz.) que no tengan hambre en la segunda alimentación durante varios días, estos polluelos están probablemente listos para tres raciones de alimento al día, dadas cada 6 horas.

Cuando los polluelos se alimentan tres veces al día, se debe monitorear las ganancias de peso; las aves pueden estar llegando a su peso estable en este momento. Los polluelos todavía deben estar ansiosos de

comer en cada alimentación. A medida que los polluelos empiezan a mudar, no pueden comer la cantidad total ofrecida. Una vez que los polluelos hayan completado la muda y han llegado a un buen peso estable, el pescado puede ser alimentado a "demanda" (o en el mismo horario que el resto de las aves son alimentadas en el exhibidor).

Nota: A medida que los polluelos progresan a través de las diversas etapas de alimentación, van a responder de manera diferente. A veces, los polluelos no comen todo el alimento que se les ofrece. Nunca obligue a un polluelo a comer. Evalúe cada polluelo individualmente y luego determine la causa de inapetencia. La información contenida en los capítulos 6 y 7 de cuidado veterinario y reproducción tiene detalles sobre la evaluación de la salud y la vitalidad del polluelo en relación a entregar cuidados bajo crianza asistida por humanos.

Normalmente hay dos etapas en las que muchos polluelos se vuelven reacios a ser alimentados, a los 500 g (18 oz) de peso por un día o dos, y a los 1000 g (35 oz) de peso durante varios días (esto a menudo se da con *Spheniscus* a los 30 días de edad). Los polluelos pueden rechazar los alimentos en una única toma o alimentación del día o no comer cantidades completas en cada alimentación. Compruebe si hay sobrecalentamiento. Evalúe el medio ambiente. Si hay poco apetito durante una o dos raciones de alimentación, un examen veterinario debe ser programado. El polluelo puede estar enfermo. Una vez que los polluelos mudan al plumaje juvenil y abandonan el nido, se pueden introducir en la colonia principal. Después de que las aves son estables y están bien integradas en la colonia, la administración de suplementos de vitamina puede ser coherente con las vitaminas de mantenimiento dadas a los adultos.



Figura 13. Dos cajas criadoras de Plexiglas® establecidas en la parte superior con lámparas de calor aseguradas. Las toallas cubren uno o ambos lados para controlar el flujo de aire. Note los ventiladores en la esquina superior izquierda; estos proporcionan enfriamiento y buena circulación de aire. Es importante que la habitación se enfríe para compensar la producción de calor por las lámparas. La iluminación es proporcionada por un conjunto de bombillas fluorescentes regulables de 40W. El fotoperíodo durante el período neonatal se establece para que coincida con los parámetros del exhibidor. Foto cortesía de Linda Henry.



Figura 14. Una vista más cercana de las cajas criadoras de Plexiglas®. Note las toallas al interior. Lecturas digitales están montadas en cada poste vertical con sondas de temperatura que se extiende en criadoras. Foto cortesía de Linda Henry



Figura 15. Un polluelo Adelia en la incubadora con una toalla para evitar que el polluelo se desplace lejos de la fuente de calor. Una sonda de temperatura y un registrador de datos de temperatura Onset HOBOTM han sido colocados en la criadora para registrar las variaciones de temperatura.
Foto cortesía de Linda Henry.



Figura 16. Izquierda: Un contenedor de criadoras en la esquina; note la forma en que se eleva por encima del suelo. En este ejemplo, una lámpara de calor se ha proporcionado en un soporte portátil; puede ser necesaria tal disposición de calor para algunos polluelos durante la transición inicial al final de la etapa de guardería. Derecha: Polluelos papúa en un lado de la bandeja dividida con toallas sobre el sustrato de roca.
Fotos cortesía de Linda Henry.

Régimen vitamínico para pingüinos criados por humanos: Recomendado para especies pequeñas (*Spheniscus magellanicus*, *S. humboldti*, *Pygoscelis adeliae*, *P. papua*, *P. antarctica*, *Eudyptes chrysolophus*.)

Primeras vitaminas: Ofrecido en tres formas en fórmula: Poly-vi-sol® multi-vitamínicos para infantes, oral B-Comp y comprimidos orales B-1. Indicaciones:

- Justo antes de alimentar con fórmula, revolver en una pizca 100 mg. del compuesto B-1 y una pizca de complejo B (B-50) por cada 100 cc de fórmula preparada. Haga esto a partir de la introducción de la fórmula completa sin diluir hasta que el polluelo pese 400 g. en primer peso diario.
- 25 mg B-1 dos veces al día y 1/8 de B-comp dos veces al día comenzando en 400 g del primer peso diario (o cuando la cantidad de pescados alimentados es igual o mayor que la cantidad de fórmula) hasta 1000 g en el primer diario peso.
- Gotas Poly vi-sol® multivitamínicas para infantes (sin hierro) a partir de 4 días de edad hasta

alcanzar los 1.000 g de peso al día primero como está destacado:

4 días de vida:

250 g/ 8,8 oz. (peso a.m.):	0,10 cc Poly-vi-sol [®] una vez al día
251–500 g /8,8–18 oz. (peso a.m.):	0,15 cc Poly-vi-sol [®] una vez al día
501–750 g/ 18–26 oz. (peso a.m.):	0,20 cc Poly-vi-sol [®] una vez al día
751–1000 g/ 26–35 oz. (peso a.m.):	0,25 cc Poly-vi-sol [®] una vez al día

Primer peso diario = 1000 g (o cuando el polluelo recibe fórmula, dos veces al día)

AM	1/2 multivitamínico infantil 1/8 tableta de carbonatado de calcio 50 mg. B-1
PM	100 U.I de Vitamina E EOD 25 mg. B-Complex (1/2 tableta B-50) 1/8 tableta de 10 granos carbonatado de calcio

Primer peso diario = 2000 g (o mayor)

AM	1 multivitamínico infantil 1/8 tableta 10 granos carbonatado de calcio 50 mg. B-1
PM	100 I.U. Vitamina E EOD 25 mg. B-Complex (1/2 tableta B-50) 1/8 tableta de 10 granos carbonatado de calcio

Las vitaminas pueden ser insertadas en las branquias de los pescados antes de la alimentación, o alimentadas a los polluelos seguido por los filetes de pescado si no se está alimentando con pescados aun.

Gotas de poly-vitamina infantil: Una institución zoológica ha utilizado gotas Enfamil[®] Poli-vi-Sol[®] para bebés

Vitamina	Cantidad por cada 1 mL
Vitamina A	1500 UI
Vitamina C	35 mg
Vitamina D	400 UI
Vitamina E	5 UI
Vitamina B ₁	0,5 mg
Vitamina B ₂	0,6
Niacina	8 mg
Vitamina B ₆	0,4 mg
Vitamina B ₁₂	2 mcg

Gotas de poly-vitamina infantil con hierro: Una institución zoológica ha utilizado gotas Enfamil[®] Poli-vi-Sol[®] con hierro para bebés

Vitamina	Cantidad por cada 1 mL
Vitamina A	1500 UI
Vitamina C	35 mg
Vitamina D (colecalfiferol)	400 UI
Vitamina E (d-alfa-tocoferol succinato)	5 UI
Tiamina (como la tiamina HCl)	0,5 mg
Niacina (como niacinamida)	8 mg
Vitamina B ₆ (como piridoxina HCl)	0,4 mg
Hierro (como sulfato ferroso)	10 mg

Multivitámicas infantil: Una institución zoológica utiliza My First Flintstones™

Vitamina	Cantidad por tableta
Vitamina A	1998 UI
Vitamina C	60 mg
Vitamina D (D ₃)	400 UI
Vitamina E	15 UI
Tiamina (B ₁)	1,05 mg
Riboflavina (B ₂)	12, mg
Niacina	10 mg
B ₆	1,05 mg
Ácido Fólico	300 mcg
Vitamina B ₁₂	4,5 mcg
Sodio	10 mg

Contenido de Mazuri® Vita-Zu y/o vitamina A

	Cada tableta de ½ lb. (5TLC) suministra:	Cada tableta de 5 lb. (5TLB) suministra:
Vitamina A, U.I	0	0
Vitamina E, U.I	26	130
Vitamina C, mg	28	140
Mononitrato de tiamina, mg	23	117
Riboflavina, mg	1,7	8,6
Piridoxina	1,7	8,6
Ácido pantoténico, mg	1,71	8,54
Biotina, mcg	0,0	0,1
Ácido Fólico, mg	0,06	0,29
Magnesio, mg	0,1	0,3

Calendario de suplementación vitamínica para pingüinos jóvenes

Comience la suplementación al finalizar la primera muda hasta los 4 meses después de emplumar

Papúa, Humboldt, Magallánico:

1 cada 2.5 lb. Mazuri Tab sin Vitamina A una vez por día

½ cada 50 mg B-complex una vez por día

100 UI Vitamina E dos veces a la semana

De penacho amarillo, barbijo, Adelia:

2 cada ½ lb. Mazuri Tab sin vitamina A una vez al día

½ cada 50 mg B-complex una vez al día

100 U.I Vitamina E dos veces a la semana

Mazuri® Vita-Zu Bird Tableta sin vitamina A
(Ver tabla para ver contenido)

www.mazuri.com

My First Flintstones
(Ver tabla para ver contenido)

www.bayercare.com

Gotas para Infantes Enfamil® Poly-vi-sol®
(Ver tabla para ver contenido)

www.enfamil.com

Onset HOB0®
Registrador colgante de luz y temperatura

www.onsetcomp.com/products/data-loggers/ua-002-64

Apéndice N: Parámetros fisiológicos y sanguíneos ISIS

Sistema Internacional de Información de Especies
12101 Johnny Cake Ridge Road
Apple Valley, MN 55124 USA.
www.isis.org

Pingüino Azul (*Eudyptula minor*)

muestras aportadas por 8 instituciones.

© 2013 - Sistema Internacional de Información de Especies

Criterio para la selección de muestras:

- No hay selección por sexo
- Todas las edades están mezcladas
- El animal se considera sano al momento de tomar la muestra
- La muestra no estaba deteriorada

Intervalos de Referencia Fisiológica del *Eudyptula minor*

Prueba	Unidad	Intervalo de Referencia	Media	Mediana	Valor mínimo ^a	Valor máximo ^b	Tamaño de muestra ^c	Animales ^d
Recuento de Glóbulos Blancos	*10 ³ cél/μL	2,93 - 34,60	13,39	12,00	1,98	39,40	220	138
Recuento de Glóbulos Rojos	*10 ⁶ cél/μL	1,19 - 3,05	2,06	2,05	1,00	3,80	125	102
Hemoglobina	g/dL	*	17,2	18,1	9,3	23,9	30	28
Hematocrito	%	29,4 - 57,8	44,3	44,5	24,0	64,0	209	130
MCV	fL	123,0 - 362,3	222,1	214,2	98,6	437,5	125	102
Heterofilos	*10 ³ cél/μL	0,55 - 19,83	6,74	5,59	0,03	24,80	219	137
Linfocitos	*10 ³ cél/μL	1,02 - 16,19	5,65	4,60	0,53	20,00	219	138
Monocitos	cél/μL	48 - 2095	579	385	30	2340	162	115
Eosinofilos	cél/μL	0 - 460	210	181	30	700	80	60
Basófilos	cél/μL	0 - 1014	407	339	20	1600	112	82
Glucosa	mg/dL	51 - 328	205	209	1	405	212	120
Ácido úrico	mg/dL	0,6 - 38,4	12,5	8,2	0,2	44,7	222	124
Calcio	mg/dL	8,4 - 13,2	10,3	10,3	6,9	14,3	145	70
Fósforo	mg/dL	1,3 - 11,0	4,2	3,5	1,1	12,0	123	53
Proporción Ca/P		0,0 - 6,0	3,2	2,9	0,8	8,6	117	50
Sodio	mEq/L	142 - 163	152	153	136	168	89	31
Potasio	mEq/L	1,6 - 6,2	4,0	3,9	1,8	7,1	98	39
Proporción Na/K		13,1 - 66,7	42,0	39,9	22,3	87,8	88	31
Proteína Total	g/dL	3,9 - 8,2	5,6	5,5	3,0	8,9	186	101
Albumina	g/dL	1,1 - 3,4	2,1	2,1	0,6	3,8	133	57
Globulina	g/dL	0,5 - 6,8	3,4	3,3	0,0	7,6	128	54
Fosfatasa alcalina	IU/L	0 - 500	255	229	47	584	40	18
Deshidrogenasa	IU/L	0 - 1002	417	323	20	1553	67	36

láctica								
Aminotransferasa de Aspartato	IU/L	110 - 587	262	228	50	690	233	132
Creatina Quinasa	IU/L	28 - 874	255	189	0	1096	221	124
Amilasa	IU/L	0 - 8466	2879	2850	1	6420	51	30
Colesterol	mg/dL	102 - 384	242	243	66	470	89	43

^a Valor de muestras bajas utilizado para calcular el intervalo de referencia.

^b Valor de muestras altas utilizado para calcular el intervalo de referencia.

^c Numero de muestras utilizadas para calcular el intervalo de referencia.

^d Numero de individuos que contribuyeron para los intervalos de referencia.

* El tamaño de la muestra es suficiente para producir un intervalo de referencia valido.

International Species Information System

Suite 1040

7900 International Drive

Bloomington, MN 55425

U.S.A.

www.isis.org

Formato de cita sugerido:

Teare, J.A. (ed.): 2013, "Eudyptula_minor_No_selection_by_gender__All_ages_combined_Conventional_American_units__2013_CD.html " in *ISIS Physiological Reference Intervals for Captive Wildlife: A CD-ROM Resource.*, International Species Information System, Eagan, MN.

Pingüino Barbijo (*Pygoscelis antarcticus*)

muestras aportadas por 2 instituciones.

© 2013 - Sistema Internacional de Información de Especies

Criterio para la selección de muestras:

- No hay selección por sexo
- Todas las edades están mezcladas
- El animal se considera sano al momento de tomar la muestra
- La muestra no estaba deteriorada

Intervalos de referencia fisiológica para *Pygoscelis antarcticus*

Prueba	Unidades	Intervalo de Referencia	Media	Mediana	Valor mínimo ^a	Valor máximo ^b	Tamaño de muestra ^c	Animales ^d
Recuento de Glóbulos Blancos	*10 ³ cél/μL	0,00 - 16,22	8,24	7,62	2,30	23,40	52	21
Hematocrito	%	36,3 - 54,0	44,6	45,1	32,0	51,0	52	20
Heterofilos	*10 ³ cél/μL	0,00 - 10,50	4,82	4,30	1,30	16,40	52	21
Linfocitos	*10 ³ cél/μL	0,00 - 5,80	2,76	2,27	0,52	7,26	51	21
Monocitos	cél/μL	*	514	522	23	1596	33	9
Glucosa	mg/dL	*	255	261	168	346	33	19
Creatinina	mg/dL	*	0,2	0,2	0,0	0,3	32	19
Ácido úrico	mg/dL	*	10,9	8,4	3,5	28,1	32	19
Calcio	mg/dL	*	10,4	10,3	9,0	11,8	32	18
Fósforo	mg/dL	*	3,8	3,5	1,6	6,9	30	19
Sodio	mEq/L	*	154	156	136	165	30	19
Cloruro	mEq/L	*	108	110	92	117	30	19
Proteína Total	g/dL	*	4,7	4,8	3,4	5,7	33	19
Albúmina	g/dL	*	1,8	1,8	1,2	2,3	31	19
Globulina	g/dL	*	2,9	2,9	2,0	3,6	32	19
Fosfatasa alcalina	IU/L	*	202	110	30	749	30	19
Aminotransferasa de Aspartato	IU/L	*	185	173	90	363	32	19
Aminotransferasa de Alanina	IU/L	*	118	96	18	369	30	19
Creatina Quinasa	IU/L	*	337	272	4	934	32	19
Colesterol	mg/dL	*	324	320	167	547	33	19

^a Valor mínimo obtenido entre las muestras para calcular el intervalo de referencia.

^b Valor máximo obtenido entre las muestras el intervalo de referencia.

^c Número de muestras utilizadas para calcular el intervalo de referencia.

^d Número de individuos que contribuyeron para los intervalos de referencia.

* El tamaño de muestra es insuficiente para producir un intervalo de referencia válido.

International Species Information System
Suite 1040

7900 International Drive
Bloomington, MN 55425
U.S.A.
www.isis.org

Formato de cita sugerido:

Teare, J.A. (ed.): 2013, "Pygmalion: The Penguin Project"
The American University Press, Washington, D.C.

□€_Al %o/Eages_ccÊbined_/}nventi2

Pingüino Papúa (*Pygoscelis papua*)

muestras aportadas por 12 instituciones.

© 2013 - Sistema internacional de información de especies

Criterio para la selección de muestras:

- No hay selección por sexo
- Todas las edades están mezcladas
- El animal se considera sano al momento de tomar la muestra
- La muestra no estaba deteriorada

Intervalos de referencia fisiológica para *Pygoscelis papua*

Prueba	Unidad	Intervalo de Referencia	Mediana	Mediana	Valor mínimo ^a	Valor máximo ^b	Tamaño de muestra ^c	Animales ^d
Recuento de Glóbulos Blancos	*10 ³ cél/μL	3,63 - 22,38	11,36	10,68	1,60	28,00	372	131
Recuento de Glóbulos Rojos	*10 ⁶ cél/μL	1,34 - 3,21	2,30	2,28	1,50	3,25	54	30
Hemoglobina	g/dL	4,9 - 30,7	15,1	17,8	2,0	22,4	48	33
Hematocrito	%	36,3 - 57,7	48,4	48,7	31,0	63,0	400	134
MCV	fL	148,3 - 308,5	227,8	228,4	150,2	306,3	48	27
MCHC	g/dL	27,0 - 45,4	36,8	36,2	23,3	49,9	41	29
Heterofilos	*10 ³ cél/μL	2,41 - 16,31	7,49	6,98	1,15	20,00	370	130
Linfocitos	*10 ³ cél/μL	0,61 - 9,36	3,33	2,74	0,17	11,00	371	130
Monocitos	cél/μL	60 - 1378	413	299	47	1620	284	107
Eosinofilos	cél/μL	0 - 528	235	193	41	740	95	67
Basófilos	cél/μL	0 - 295	144	121	35	440	91	57
Glucosa	mg/dL	147 - 298	234	237	108	344	361	125
Nitrógeno Ureico Sanguíneo	mg/dL	0 - 7	4	4	1	9	54	39
Creatinina	mg/dL	0,0 - 0,6	0,2	0,2	0,0	1,0	52	46
Ácido úrico	mg/dL	2,3 - 20,4	7,8	6,1	1,4	24,7	351	123
Calcio	mg/dL	7,8 - 12,4	10,2	10,2	6,7	13,9	351	128
Fósforo	mg/dL	1,3 - 8,0	3,9	3,8	0,4	9,7	298	106
Proporción Ca/P		1,2 - 5,5	2,9	2,7	0,6	6,6	292	106
Sodio	mEq/L	145 - 164	155	155	138	169	291	99
Potasio	mEq/L	1,4 - 6,8	3,2	3,1	1,0	8,1	276	98
Proporción Na/K		20,9 - 112,8	55,3	49,6	16,6	147,3	277	97
Cloruro	mEq/L	101 - 123	111	112	98	120	58	43
Proteína Total	g/dL	3,8 - 7,0	5,4	5,3	2,6	7,9	314	127
Albumina	g/dL	1,4 - 3,7	2,4	2,3	0,6	5,2	345	123
Globulina	g/dL	0,6 - 4,6	2,7	2,9	0,2	5,6	344	123

Fosfatasa alcalina	IU/L	0 - 378	119	102	0	454	192	58
Deshidrogenasa láctica	IU/L	153 - 963	453	420	23	1248	206	56
Aminotransferasa de Aspartato	IU/L	67 - 590	248	225	2	706	372	133
Aminotransferasa de Alanina	IU/L	*	94	92	5	210	36	32
Creatina Quinasa	IU/L	81 - 742	279	232	4	861	266	99
Amilasa	IU/L	148 - 1302	702	716	0	1529	158	34
Colesterol	mg/dL	232 - 417	326	326	195	451	218	68

^a Valor mínimo obtenido entre las muestras para calcular el intervalo de referencia.

^b Valor máximo obtenido entre las muestras el intervalo de referencia.

^c Número de muestras utilizadas para calcular el intervalo de referencia.

^d Número de individuos que contribuyeron para los intervalos de referencia.

* El tamaño de muestra es insuficiente para producir un intervalo de referencia válido.

International Species Information System

Suite 1040

7900 International Drive

Bloomington, MN 55425

U.S.A.

www.isis.org

Formato de cita sugerido:

Teare, J.A. (ed.): 2013, "Pygoscelis_papua_No_selection_by_gender_All_ages_combined_Conventional_American_units_2013_CD.htm l" in *ISIS Physiological Reference Intervals for Captive Wildlife: A CD-ROM Resource.*, International Species Information System, Eagan, MN.

Pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*)

muestras aportadas por 12 instituciones.

Criterio para la selección de muestras:

- No hay selección por sexo
- Todas las edades están mezcladas
- El animal se considera sano al momento de tomar la muestra
- La muestra no estaba deteriorada

© 2013 - Sistema Internacional de Información de Especies

Intervalos de referencia fisiológica para *Spheniscus humboldti*

Prueba	Unidad	Intervalo de Referencia	Medi a	Median a	Valor mínimo ^a	Valor máximo ^b	Tamaño de muestra ^c	Animales ^d
Recuento de Glóbulos Blancos	*10 ³ cél/μL	6,16 - 49,88	23,53	21,99	1,37	74,50	2191	468
Recuento de Glóbulos Rojos	*10 ⁶ cél/μL	1,27 - 3,16	2,16	2,12	0,67	4,20	448	167
Hemoglobina	g/dL	9,5 - 21,5	15,8	15,9	5,0	24,0	889	234
Hematocrito	%	28,9 - 60,0	47,8	49,0	18,0	79,0	2589	503
MCV	fL	135,3 - 342,5	226,1	225,1	57,8	389,3	444	167
MCH	pg	52,3 - 114,8	79,8	79,7	20,6	146,5	328	112
MCHC	g/dL	26,3 - 45,8	33,2	32,7	16,3	50,3	884	233
Heterofilos	*10 ³ cél/μL	3,33 - 30,22	14,03	13,26	1,05	42,40	2183	468
Linfocitos	*10 ³ cél/μL	1,17 - 21,47	7,56	6,09	0,14	28,10	2176	467
Monocitos	cél/μL	103 - 4200	1210	859	32	5550	1709	435
Eosinofilos	cél/μL	84 - 1495	457	348	22	1785	964	335
Basófilos	cél/μL	99 - 1786	602	468	22	2387	1330	371
Glucosa	mg/dL	154 - 326	236	235	69	406	2276	424
Nitrógeno Ureico Sanguíneo	mg/dL	1 - 7	4	4	1	8	1078	240
Creatinina	mg/dL	0,1 - 0,9	0,4	0,4	0,0	1,8	1028	183
Ácido úrico	mg/dL	2,3 - 22,0	8,0	6,4	0,8	24,6	2473	462
Calcio	mg/dL	8,7 - 12,8	10,4	10,3	6,9	14,3	2183	437
Fósforo	mg/dL	1,2 - 8,0	3,4	3,1	0,0	9,9	2171	409
Proporción Ca/P		1,3 - 7,8	3,7	3,4	0,4	10,1	2156	406
Sodio	mEq/L	140 - 164	152	152	128	176	2204	420
Potasio	mEq/L	2,1 - 6,1	3,8	3,7	0,5	8,2	2142	412
Proporción Na/K		23,7 - 74,1	43,1	41,0	4,2	95,0	2149	413
Cloruro	mEq/L	100 - 124	113	114	89	136	1781	349
Proteína Total	g/dL	3,7 - 6,9	5,2	5,2	2,1	8,4	2274	425
Albúmina	g/dL	1,0 - 2,7	1,8	1,7	0,0	3,5	2109	411

Globulina	g/dL	0,6 - 5,3	3,4	3,5	0,3	6,6	2080	405
Fosfatasa alcalina	IU/L	36 - 387	137	112	3	447	1580	271
Deshidrogenasa láctica	IU/L	79 - 654	248	204	40	786	1171	210
Aminotransferasa de Aspartato	IU/L	83 - 435	209	192	4	571	2454	466
Aminotransferasa de Alanina	IU/L	11 - 105	42	37	0	137	1431	250
Creatina Quinasa	IU/L	56 - 849	272	206	0	1065	1617	427
Gamma Glutamil Transferasa	IU/L	0 - 18	7	7	0	26	516	184
Amilasa	IU/L	718 - 3288	1665	1545	2	4502	401	190
Lipasa	IU/L	0 - 50	23	19	2	64	80	67
Bilirrubina Total	mg/dL	0,0 - 1,6	0,4	0,3	0,0	1,8	1264	235
Bilirrubina Directa	mg/dL	0,0 - 0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	384	27
Bilirrubina Indirecta	mg/dL	0,0 - 2,2	0,6	0,4	0,0	2,5	387	27
Colesterol	mg/dL	131 - 380	244	240	13	493	1679	337
Triglicéridos	mg/dL	20 - 138	56	49	13	158	671	189
Bicarbonato	mEq/L	17,9 - 34,3	26,2	26,1	15,9	39,0	69	55
Magnesio	mg/dL	1,46 - 3,23	2,42	2,34	1,80	3,89	48	40
Hierro	µg/dL	32 - 258	148	145	40	277	69	18
Dióxido de carbono	mEq/L	15,6 - 39,0	27,7	28,0	11,0	48,4	417	120

^a Valor mínimo obtenido entre las muestras para calcular el intervalo de referencia.

^b Valor máximo obtenido entre las muestras el intervalo de referencia.

^c Número de muestras utilizadas para calcular el intervalo de referencia.

^d Número de individuos que contribuyeron para los intervalos de referencia.

* El tamaño de muestra es insuficiente para producir un intervalo de referencia válido.

International Species Information System

Suite 1040

7900 International Drive

Bloomington, MN 55425

U.S.A.

www.isis.org

Formato de cita sugerido:

Teare, J.A. (ed.): 2013, "Spheniscus_humboldti_No_selection_by_gender__All_ages_combined_Conventional_American_units__2013_CD .html" in *ISIS Physiological Reference Intervals for Captive Wildlife: A CD-ROM Resource.*, International Species Information System, Eagan, MN.

Pingüino Africano (*Spheniscus demersus*)

muestras aportadas por 37 instituciones.

© 2013 - Sistema Internacional de Información de Especies

Criterio para la selección de muestras:

- No hay selección por sexo
- Todas las edades están mezcladas
- El animal se considera sano al momento de tomar la muestra
- La muestra no estaba deteriorada

Intervalos de referencia fisiológica para *Spheniscus demersus*

Prueba	Unidad	Intervalo de Referencia	Media	Mediana	Valor mínimo ^a	Valor máximo ^b	Tamaño de muestra ^c	Animales ^d
Recuento de Glóbulos Blancos	*10 ³ cél/μL	4,11 - 39,01	15,34	13,53	0,17	50,40	2105	626
Recuento de Glóbulos Rojos	*10 ⁶ cél/μL	0,97 - 3,30	1,83	1,77	0,16	3,68	1130	467
Hemoglobina	g/dL	4,7 - 19,9	12,5	12,7	1,3	27,5	1066	429
Hematocrito	%	27,6 - 57,2	45,1	46,0	14,0	70,0	2884	788
MCV	fL	97,8 - 356,4	238,0	245,4	26,2	457,1	1153	469
MCH	pg	17,7 - 125,9	67,7	64,0	5,4	195,2	985	396
MCHC	g/dL	15,1 - 43,2	29,1	29,9	3,5	63,3	1048	423
Heterofilos	*10 ³ cél/μL	1,77 - 21,50	8,48	7,51	0,02	28,70	2084	625
Linfocitos	*10 ³ cél/μL	0,64 - 16,78	5,32	4,04	0,07	22,20	2078	623
Monocitos	cél/μL	78 - 2099	599	435	23	2550	1593	548
Eosinofilos	cél/μL	73 - 1508	428	289	25	1894	989	386
Basófilos	cél/μL	59 - 1080	369	287	30	1428	894	401
Glucosa	mg/dL	137 - 290	220	220	91	349	2320	736
Nitrógeno Ureico Sanguíneo	mg/dL	2 - 10	4	4	1	11	536	251
Creatinina	mg/dL	0,2 - 1,1	0,5	0,4	0,0	1,5	377	182
Ácido úrico	mg/dL	2,3 - 23,0	8,7	7,2	0,0	27,4	2384	726
Calcio	mg/dL	8,5 - 13,4	10,5	10,4	6,4	15,0	2267	732
Fósforo	mg/dL	1,1 - 8,2	3,6	3,3	0,0	11,1	2033	664
Proporción Ca/Fos		1,3 - 7,7	3,5	3,2	0,0	10,2	1980	646
Sodio	mEq/L	142 - 168	155	155	129	180	1880	637
Potasio	mEq/L	2,7 - 7,5	4,5	4,3	1,2	8,9	1827	617
Proporción Na/K		16,7 - 55,5	35,9	35,6	2,8	74,8	1850	627
Cloruro	mEq/L	103 - 129	116	116	88	141	1304	461
Proteína Total	g/dL	3,7 - 7,3	5,3	5,3	1,7	9,3	2378	736
Albumina	g/dL	1,0 - 3,2	1,8	1,8	0,0	3,9	2241	699
Globulina	g/dL	0,6 - 5,1	3,2	3,3	0,0	7,0	2118	685

Fibrinógeno	mg/dL	*	1	1	0	1	36	14
Fosfatasa alcalina	IU/L	22 - 459	141	100	0	550	1315	461
Deshidrogenasa láctica	IU/L	80 - 1908	581	436	30	2581	995	364
Aminotransferasa de Aspartato	IU/L	58 - 378	164	146	2	489	2413	748
Aminotransferasa de alanina	IU/L	21 - 268	101	88	2	353	646	300
Creatina Quinasa	IU/L	77 - 1052	362	290	0	1296	2065	668
Gamma Glutamil Transferasa	IU/L	0 - 10	3	2	0	13	358	168
Amilasa	IU/L	1247 - 6866	3277	2793	3	7987	609	206
Bilirrubina Total	mg/dL	0,1 - 0,8	0,2	0,2	0,0	1,0	340	189
Colesterol	mg/dL	153 - 437	273	267	24	536	1722	560
Triglicéridos	mg/dL	44 - 269	128	126	39	350	133	92
Bicarbonato	mEq/L	13,8 - 32,5	23,1	23,1	10,0	34,0	86	54
Dióxido de carbono	mEq/L	15,6 - 34,0	25,0	25,5	10,0	36,0	207	62
Temperatura Corporal	F	*	100,4	101,3	94,3	104,0	35	32

^a Valor mínimo obtenido entre las muestras para calcular el intervalo de referencia.

^b Valor máximo obtenido entre las muestras el intervalo de referencia.

^c Número de muestras utilizadas para calcular el intervalo de referencia.

^d Número de individuos que contribuyeron para los intervalos de referencia.

* El tamaño de muestra es insuficiente para producir un intervalo de referencia válido.

International Species Information System

Suite 1040

7900 International Drive

Bloomington, MN 55425

U.S.A.

www.isis.org

Formato de cita sugerido:

Teare, J.A. (ed.): 2013, "Spheniscus_demersus_No_selection_by_gender__All_a ges_combined_Conventional_American_units_2013_CD. html" in *ISIS Physiological Reference Intervals for Captive Wildlife: A CD-ROM Resource.*, International Species Information System, Eagan, MN.

Pingüino Rey (*Aptenodytes patagonicus*)

muestras aportadas por 11 instituciones.

© 2013 - Sistema Internacional de Información de Especies

Criterio para la selección de muestras:

- No hay selección por sexo
- Todas las edades están mezcladas
- El animal se considera sano al momento de tomar la muestra
- La muestra no estaba deteriorada

Intervalos de referencia fisiológica para *Aptenodytes patagonicus*

Prueba	Unidades	Intervalo de Referencia	Media	Mediana	Valor mínimo ^a	Valor máximo ^b	Tamaño de muestra ^c	Animales ^d
Recuento de Glóbulos Blancos	*10 ³ cél/μL	2,89 - 22,49	9,40	8,50	0,80	29,80	167	65
Recuento de Glóbulos Rojos	*10 ⁶ cél/μL	*	2,04	1,88	0,76	3,25	38	14
Hemoglobina	g/dL	12,5 - 20,9	16,2	16,7	10,0	19,6	57	22
Hematocrito	%	33,0 - 58,5	47,2	48,1	23,0	62,0	193	68
MCV	fL	*	237,9	242,1	144,6	310,0	37	13
MCHC	g/dL	29,7 - 38,5	34,2	34,1	30,0	40,5	55	20
Heterofilos	*10 ³ cél/μL	0,95 - 9,74	4,19	3,90	0,48	11,10	165	64
Linfocitos	*10 ³ cél/μL	0,55 - 11,37	3,69	3,01	0,22	14,20	164	65
Monocitos	cél/μL	56 - 1527	473	354	38	1856	128	56
Eosinofilos	cél/μL	0 - 453	202	155	27	670	71	38
Basófilos	cél/μL	0 - 1672	699	552	60	2415	118	50
Glucosa	mg/dL	147 - 321	233	230	101	369	191	76
Nitrógeno Ureico Sanguíneo	mg/dL	2 - 6	4	4	2	6	50	25
Creatinina	mg/dL	0,0 - 0,7	0,4	0,4	0,1	0,8	44	19
Ácido Úrico	mg/dL	2,6 - 23,2	10,0	9,0	1,6	28,0	191	77
Calcio	mg/dL	8,1 - 12,4	10,3	10,3	6,4	14,0	176	75
Fósforo	mg/dL	1,6 - 8,5	3,9	3,6	0,1	9,7	178	73
Proporción Ca/P		1,2 - 6,3	3,0	2,8	0,2	7,4	169	72
Sodio	mEq/L	141 - 170	155	155	131	172	133	59
Potasio	mEq/L	1,4 - 6,8	3,4	3,2	0,7	7,5	129	59
Proporción Na/K		19,3 - 103,1	50,8	47,9	3,8	108,0	126	58
Cloruro	mEq/L	99 - 127	113	113	88	131	102	49
Proteína Total	g/dL	2,5 - 6,9	5,1	5,1	1,9	8,0	164	72
Albumina	g/dL	1,0 - 3,3	2,0	1,9	0,0	4,3	151	72
Globulina	g/dL	0,5 - 4,9	2,9	3,1	0,2	5,9	142	69
Fosfatasa alcalina	IU/L	0 - 224	119	106	35	304	90	40

Deshidrogenasa láctica	IU/L	0 - 550	235	166	54	789	85	51
Aminotransferasa de Aspartato	IU/L	91 - 366	202	191	54	419	190	77
Aminotransferasa de Alanina	IU/L	1 - 121	64	61	13	149	69	38
Creatina Quinasa	IU/L	66 - 891	312	272	4	968	132	66
Bilirrubina Total	mg/dL	0,0 - 0,7	0,2	0,1	0,0	1,2	42	19
Colesterol	mg/dL	134 - 513	318	317	46	573	120	59

^a Valor mínimo obtenido entre las muestras para calcular el intervalo de referencia.

^b Valor máximo obtenido entre las muestras el intervalo de referencia.

^c Número de muestras utilizadas para calcular el intervalo de referencia.

^d Número de individuos que contribuyeron para los intervalos de referencia.

* El tamaño de muestra es insuficiente para producir un intervalo de referencia válido.

International Species Information System

Suite 1040

7900 International Drive

Bloomington, MN 55425

U.S.A.

www.isis.org

Formato de cita sugerido:

Teare, J.A. (ed.): 2013, "Aptenodytes_patagonicus_No_selection_by_gender__A
ll_ages_combined_Conventional_American_units__2013_CD.html" in *ISIS Physiological Reference Intervals for Captive Wildlife: A CD-ROM Resource.*, International Species Information System, Eagan, MN.

Pingüino de Penacho Anaranjado (*Eudyptes chrysolophus*)

muestras aportadas por 3 instituciones.

© 2013 - Sistema Internacional de Información de Especies

Criterio para la selección de muestras:

- No hay selección por sexo
- Todas las edades están mezcladas
- El animal se considera sano al momento de tomar la muestra
- La muestra no estaba deteriorada

Intervalos de referencia fisiológica para *Eudyptes chrysolophus*

Prueba	Unidad	Intervalo de Referencia	Media	Mediana	Valor mínimo ^a	Valor máximo ^b	Tamaño de muestra ^c	Animales ^d
Recuento de Glóbulos Blancos	*10 ³ cél/μL	3,16 – 19,54	8,70	7,88	1,38	24,00	178	41
Recuento de Glóbulos Rojos	*10 ⁶ cél/μL	1,73 – 3,50	2,66	2,62	1,67	4,30	98	18
Hemoglobina	g/dL	13,3 – 20,9	17,0	17,1	10,5	20,0	69	14
Hematocrito	%	31,6 – 60,4	49,3	49,8	25,0	64,0	214	45
MCV	fL	123,7 – 275,2	196,0	199,4	63,0	290,0	99	18
MCH	pg	44,6 – 88,5	65,9	66,6	19,6	90,9	68	14
MCHC	g/dL	24,6 – 38,1	31,6	31,4	25,9	39,2	70	14
Heterofilos	*10 ³ cél/μL	1,30 – 9,70	4,09	3,61	1,04	12,20	177	41
Linfocitos	*10 ³ cél/μL	0,50 – 12,45	4,14	3,61	0,21	15,20	178	41
Monocitos	cél/μL	0 – 904	331	238	28	1511	79	32
Eosinofilos	cél/μL	0 – 624	244	181	28	990	82	29
Basófilos	cél/μL	0 – 543	253	218	32	815	103	26
Glucosa	mg/dL	146 – 276	215	218	75	318	196	46
Ácido Úrico	mg/dL	2,2 – 27,2	10,2	8,1	1,7	30,7	185	44
Calcio	mg/dL	7,7 – 13,5	10,0	9,9	6,9	14,2	192	46
Fósforo	mg/dL	0,0 – 5,9	3,1	2,8	0,7	7,8	114	45
Proporción Ca/P		0,0 – 8,2	4,1	3,6	1,2	13,0	113	45
Sodio	mEq/L	142 – 165	154	154	133	168	109	39
Potasio	mEq/L	2,1 – 5,6	4,0	3,9	1,9	6,4	107	39
Proporción Na/K		21,0 – 57,3	40,1	39,2	15,6	70,9	107	38
Cloruro	mEq/L	101 – 128	115	114	94	134	84	37
Proteína Total	g/dL	3,4 – 7,0	4,9	4,8	2,0	7,6	185	43
Albumina	g/dL	1,3 – 4,3	2,6	2,6	1,1	4,6	132	35
Globulina	g/dL	0,2 – 3,8	1,4	0,9	0,2	5,3	127	34
Fosfatasa alcalina	IU/L	4 – 201	107	103	24	205	42	30

Deshidrogenasa láctica	IU/L	0 – 391	204	188	62	548	49	29
Aminotransferasa de Aspartato	IU/L	126 – 401	247	243	52	471	192	45
Aminotransferasa de Alanina	IU/L	*	47	43	14	131	38	27
Creatina Quinasa	IU/L	72 – 730	242	193	63	813	121	42
Colesterol	mg/dL	176 – 438	309	307	142	476	98	39
Bicarbonato	mEq/L	*	25,8	26,0	17,0	35,0	31	27

^a Valor mínimo obtenido entre las muestras para calcular el intervalo de referencia.

^b Valor máximo obtenido entre las muestras el intervalo de referencia.

^c Número de muestras utilizadas para calcular el intervalo de referencia.

^d Número de individuos que contribuyeron para los intervalos de referencia.

* El tamaño de muestra es insuficiente para producir un intervalo de referencia válido.

International Species Information System

Suite 1040

7900 International Drive

Bloomington, MN 55425

U.S.A.

www.isis.org

Formato de cita sugerido:

Teare, J.A. (ed.): 2013, "Eudyptes_chrysolophus_No_selection_by_gender__All_ages_combined_Conventional_American_units__2013_C D.html" in *ISIS Physiological Reference Intervals for Captive Wildlife: A CD-ROM Resource.*, International Species Information System, Eagan, MN.

Pingüino Magallánico (*Spheniscus magellanicus*)

muestras aportadas por 3 instituciones.

© 2013 - Sistema Internacional de Información de Especies

Criterio para la selección de muestras:

- No hay selección por sexo
- Todas las edades están mezcladas
- El animal se considera sano al momento de tomar la muestra
- La muestra no estaba deteriorada

Intervalos de referencia fisiológica para *Spheniscus magellanicus*

Prueba	Unidad	Intervalo de Referencia	Media	Mediana	Valor mínimo ^a	Valor máximo ^b	Tamaño de muestra ^c	Animales ^d
Recuento de Glóbulos Blancos	*10 ³ cél/μL	4,79 - 37,51	15,07	13,20	2,30	44,60	908	238
Recuento de Glóbulos Rojos	*10 ⁶ cél/μL	0,87 - 3,41	1,97	1,98	0,51	4,67	412	142
Hemoglobina	g/dL	10,7 - 21,8	16,1	16,2	8,0	24,3	107	77
Hematocrito	%	27,7 - 58,9	45,6	46,8	15,0	75,0	955	243
MCV	fL	117,8 - 441,1	241,7	231,0	10,0	536,4	399	140
MCH	pg	36,2 - 106,5	75,5	71,3	40,7	114,0	86	63
MCHC	g/dL	25,1 - 41,3	33,5	33,2	19,4	48,3	106	77
Heterofilos	*10 ³ cél/μL	1,70 - 20,05	7,42	6,27	0,03	26,20	891	237
Linfocitos	*10 ³ cél/μL	1,04 - 18,12	6,31	5,07	0,06	23,70	897	238
Monocitos	cél/μL	66 - 1673	478	342	26	2045	454	185
Eosinofilos	cél/μL	63 - 1306	384	277	40	1560	392	172
Basófilos	cél/μL	64 - 696	261	208	30	915	391	172
Glucosa	mg/dL	149 - 283	215	215	87	342	791	240
Nitrógeno Ureico Sanguíneo	mg/dL	0 - 9	5	3	1	12	61	44
Creatinina	mg/dL	0,0 - 0,7	0,3	0,2	0,0	0,9	77	50
Ácido Úrico	mg/dL	1,9 - 26,1	9,6	7,3	0,6	35,8	818	239
Calcio	mg/dL	8,6 - 12,0	10,2	10,2	7,1	13,6	753	237
Fósforo	mg/dL	1,1 - 8,7	3,8	3,4	0,4	10,5	585	205
Proporción Ca/P		1,1 - 8,2	3,3	2,9	0,0	9,4	555	200
Sodio	mEq/L	141 - 165	153	153	132	170	360	161
Potasio	mEq/L	2,1 - 8,5	4,4	4,2	1,7	10,4	366	163
Proporción Na/K		18,9 - 75,3	39,0	36,5	10,3	92,2	359	163
Cloruro	mEq/L	94 - 126	109	109	85	137	162	102
Proteína Total	g/dL	3,7 - 8,4	5,8	5,7	2,3	10,6	916	239
Albúmina	g/dL	0,3 - 3,7	1,9	1,8	0,0	4,2	619	209

Globulina	g/dL	0,1 - 5,9	3,1	3,4	0,0	7,6	626	208
Fosfatasa alcalina	IU/L	29 - 388	140	116	2	475	191	88
Deshidrogenasa láctica	IU/L	65 - 1033	375	288	1	1406	295	152
Aminotransferasa de Aspartato	IU/L	59 - 538	206	176	21	628	767	239
Aminotransferasa de Alanina	IU/L	0 - 191	78	63	0	312	71	48
Creatina Quinasa	IU/L	56 - 1121	336	250	0	1315	658	222
Amilasa	IU/L	558 - 7001	3838	4022	87	7426	187	71
Bilirrubina Total	mg/dL	*	0,4	0,3	0,1	1,4	35	29
Colesterol	mg/dL	165 - 463	300	299	66	580	458	198

^a Valor mínimo obtenido entre las muestras para calcular el intervalo de referencia.

^b Valor máximo obtenido entre las muestras el intervalo de referencia.

^c Número de muestras utilizadas para calcular el intervalo de referencia.

^d Número de individuos que contribuyeron para los intervalos de referencia.

* El tamaño de muestra es insuficiente para producir un intervalo de referencia válido.

International Species Information System

Suite 1040

7900 International Drive

Bloomington, MN 55425

U.S.A.

www.isis.org

Formato de cita sugerido:

Teare, J.A. (ed.): 2013, "Spheniscus_magellanicus_No_selection_by_gender__A

ll_ages_combined_Conventional_American_units__2013_CD.html" in *ISIS Physiological Reference Intervals for Captive Wildlife: A CD-ROM Resource.*, International Species Information System, Eagan, MN.

Pingüino de Penacho Amarillo (*Eudyptes chrysocome*)

muestras aportadas por 14 instituciones.

© 2013 - Sistema Internacional de Información de Especies

Criterio para la selección de muestras:

- No hay selección por sexo
- Todas las edades están mezcladas
- El animal se considera sano al momento de tomar la muestra
- La muestra no estaba deteriorada

Intervalos de referencia fisiológica para *Eudyptes chrysocome*

Prueba	Unidad	Intervalo de Referencia	Media	Mediana	Valor mínimo ^a	Valor máximo ^b	Tamaño de muestra ^c	Animales ^d
Recuento de Glóbulos Blancos	*10 ³ cél/μL	2,45 - 19,51	8,30	7,44	1,40	24,20	513	150
Recuento de Glóbulos Rojos	*10 ⁶ cél/μL	*	2,11	2,10	1,43	3,13	33	22
Hemoglobina	g/dL	*	18,4	17,9	11,9	26,4	38	26
Hematocrito	%	33,1 - 59,9	48,7	49,6	25,0	68,0	553	157
MCV	fL	*	223,3	226,5	129,6	293,7	33	22
MCHC	g/dL	*	38,8	36,2	31,6	50,6	38	26
Heterofilos	*10 ³ cél/μL	1,07 - 9,65	4,14	3,60	0,02	14,20	512	149
Linfocitos	*10 ³ cél/μL	0,39 - 8,49	3,01	2,47	0,05	11,00	495	147
Monocitos	cél/μL	45 - 959	315	240	16	1275	431	137
Eosinofilos	cél/μL	44 - 1378	378	272	20	1629	217	99
Basófilos	cél/μL	35 - 952	295	229	24	1278	286	114
Glucosa	mg/dL	167 - 319	239	238	126	361	500	152
Nitrógeno Ureico Sanguíneo	mg/dL	1 - 6	3	3	1	9	111	57
Creatinina	mg/dL	0,0 - 0,9	0,4	0,3	0,1	1,3	91	51
Ácido Úrico	mg/dL	2,5 - 24,0	9,3	7,5	1,5	33,0	472	149
Calcio	mg/dL	7,8 - 11,7	9,7	9,7	6,7	12,5	479	152
Fósforo	mg/dL	0,4 - 6,8	2,5	2,2	0,0	8,5	443	148
Proporción Ca/P		1,3 - 14,9	5,3	4,3	0,8	17,3	425	144
Sodio	mEq/L	141 - 163	153	153	135	171	419	136
Potasio	mEq/L	2,0 - 7,1	4,0	3,8	1,0	8,4	388	134
Proporción Na/K		20,9 - 76,4	41,4	39,6	14,6	91,8	387	134
Cloruro	mEq/L	106 - 122	115	115	102	124	149	85
Proteína Total	g/dL	3,1 - 6,0	4,4	4,4	1,8	6,8	390	150
Albumina	g/dL	1,1 - 3,2	1,9	1,7	0,3	4,1	437	144
Globulina	g/dL	1,0 - 4,1	2,6	2,7	0,3	5,3	432	142
Fosfatasa alcalina	IU/L	1 - 289	94	76	0	337	298	88

Deshidrogenasa Láctica	IU/L	48 - 368	164	149	24	410	279	81
Aminotransferasa de Aspartato	IU/L	123 - 445	255	245	32	533	456	149
Aminotransferasa de Alanina	IU/L	0 - 101	48	40	10	149	103	56
Creatina Quinasa	IU/L	91 - 1145	385	302	54	1338	329	117
Gamma Glutamil Transferasa	IU/L	0 - 9	3	3	0	12	48	27
Amilasa	IU/L	1392 - 8877	5001	5135	1483	7962	108	28
Bilirrubina Total	mg/dL	0,0 - 0,4	0,1	0,1	0,0	0,9	58	37
Colesterol	mg/dL	194 - 497	325	321	133	621	305	96
Dióxido de carbono	mEq/L	15,7 - 41,0	29,1	28,3	13,0	52,5	110	46

^a Valor mínimo obtenido entre las muestras para calcular el intervalo de referencia.

^b Valor máximo obtenido entre las muestras el intervalo de referencia.

^c Número de muestras utilizadas para calcular el intervalo de referencia.

^d Número de individuos que contribuyeron para los intervalos de referencia.

* El tamaño de muestra es insuficiente para producir un intervalo de referencia válido.

International Species Information System

Suite 1040

7900 International Drive

Bloomington, MN 55425

U.S.A.

www.isis.org

Formato de cita sugerido:

Teare, J.A. (ed.): 2013, "Eudyptes_chrysocome_No_selection_by_gender__All_a ges_combined_Conventional_American_units_2013_CD. html" *in* ISIS Physiological Reference Intervals for Captive Wildlife: A CD-ROM Resource., International Species Information System, Eagan, MN.

Reporte de Registros Clínicos Patológicos: Valores de Referencia ISIS/Internos (2002)

Milwaukee County Zoo

Nombre científico: *Eudyptes pachyrhynchus* / Nombre común: Pingüino de Nueva Zelanda**Valores ISIS**

		Media	S.D.	Min.	Max.	(N)
Recuento Serie Blanca	*10 ³ /UL	9,440 +	3,319	5,720	12,10	(3)
Recuento Serie Roja	*10 ⁶ /UL	2,13 +	0,48	1,70	2,65	(3)
HCT	%	47,0 +	5,6	41,0	52,0	(3)
MCV	fL	223,8 +	24,2	196,2	241,2	(3)
HETEROFILOS	*10 ³ /UL	3,607 +	3,540	0,970	7,630	(3)
LINFOCITOS	*10 ³ /UL	5,307 +	2,169	3,990	7,810	(3)
MONOCITOS	*10 ³ /UL	0,323 +	0,100	0,210	0,400	(3)
EOSINOFILOS	*10 ³ /UL	0,220 +	0,141	0,120	0,320	(2)
BASÓFILOS	*10 ³ /UL	0,230 +	0,000	0,230	0,230	(1)
GLUCOSA	MG/DL	188 +	4	185	191	(2)
CREATININA	MG/DL	1,2 +	0,8	0,7	1,8	(2)
ÁCIDO ÚRICO	MG/DL	26,0 +	10,1	11,1	32,9	(4)
AST (SGOT)	IU/L	715 +	212	476	980	(4)
CPK	IU/L	721 +	218	459	985	(4)

Reporte de Registros Clínicos Patológicos: Valores de Referencia ISIS/Internos (2002)

Milwaukee County Zoo

Nombre científico: *Pygoscelis adeliae* / Nombre común: Pingüino Adelia**Valores ISIS**

		Media	S.D.	Min.	Max.	(N)
Recuento Serie Blanca	*10 ³ /UL	9,186 +	2,265	5,400	11,80	(7)
Recuento Serie Roja	*10 ⁶ /UL	3,00 +	0,97	2,31	3,68	(2)
HGB	GM/DL	16,4 +	1,5	14,3	17,4	(4)
HCT	%	49,4 +	4,4	42,0	54,0	(7)
MCHC	ug	35,1 +	1,2	34,0	36,9	(4)
MCV	fL	184,6 +	57,3	144,0	225,1	(2)
HETEROFILOS	*10 ³ /UL	5,301 +	1,972	2,970	8,900	(7)
LINFOCITOS	*10 ³ /UL	3,316 +	2,038	0,740	5,430	(7)
MONOCITOS	*10 ³ /UL	0,327 +	0,336	0,074	0,708	(3)
EOSINOFILOS	*10 ³ /UL	0,255 +	0,170	0,054	0,472	(6)
BASÓFILOS	*10 ³ /UL	0,245 +	0,159	0,074	0,472	(6)
GLUCOSA	MG/DL	284 +	46	215	353	(7)
NUS	MG/DL	3 +	0	3	3	(5)
CREATININA	MG/DL	0,3 +	0,1	0,2	0,5	(6)
ÁCIDO ÚRICO	MG/DL	8,6 +	6,3	2,5	18,7	(7)
CA	MG/DL	10,9 +	0,8	10,0	12,5	(7)
FOS	MG/DL	2,6 +	0,6	1,7	3,1	(4)
NA	MEQ/L	153 +	5	146	161	(7)
K	MEQ/L	2,9 +	0,6	2,2	3,8	(7)
CL	MEQ/L	114 +	3	110	117	(7)
COLESTEROL	MG/DL	304 +	65	256	415	(5)
PROT. TOTAL (C)	GM/DL	4,9 +	0,5	4,0	5,6	(7)
ALBÚMINA (C)	GM/DL	2,1 +	0,3	1,7	2,6	(7)
GLOBULINA (C)	GM/DL	2,7 +	0,3	2,2	3,0	(7)
AST (SGOT)	IU/L	155 +	56	95	234	(7)
ALT (SGPT)	IU/L	25 +	15	7	45	(5)
BILI. TOTAL	MG/DL	0,3 +	0,1	0,2	0,4	(5)
FA	IU/L	64 +	27	26	96	(5)
LDH	IU/L	415 +	277	139	940	(6)
CPK	IU/L	147 +	151	43	371	(4)
ALPHA-1 GLOB	GM/DL	0,3 +	0,0	0,3	0,3	(1)
ALPHA-2 GLOB	GM/DL	0,4 +	0,0	0,4	0,4	(1)
BETA GLOB,	GM/DL	0,5 +	0,0	0,5	0,5	(1)
CO2	MMOL/L	21,0 +	0,0	21,0	21,0	(1)

Apéndice O: Protocolos recomendados por la AZA para necropsia de huevos, polluelos y pingüinos adultos

Necropsia de huevos:

1. Refrigere el huevo si habrá un retraso antes de la necropsia. No congelar los huevos o embriones a menos que el objetivo principal sea el aislamiento de virus o cultivo de bacterias, en lugar de la evaluación histológica.
2. Pesar y medir el huevo tan pronto como sea posible después de que se ha confirmado la muerte del embrión.
 - a. Registrar el peso en gramos.
 - b. Medir la longitud y diámetro mayor del huevo en centímetros.
3. Describir las características de la cáscara del huevo (forma anormal, grosor de la cáscara, presencia de grietas, grado de tinción fecal, depósitos de calcio externos, etc.).
4. Abra el huevo removiendo con cuidado el cascarón que lo recubre. Esto se puede lograr con un par de tijeras afiladas, o por craqueo suave de la cáscara y la eliminación de fragmentos con unas pinzas.
 - a. Examine la membrana para evaluar engrosamientos, hemorragias, etc.
5. Para los embriones pequeños (etapa inicial), obtener muestras separadas de yema y albúmina para cultivo y citología. Vaya al paso 7 para los embriones de mayor tamaño.
 - a. Levante la membrana e inserte un hisopo para obtener un muestra por tórula de albúmina. Nota: si el fluido es acuoso, es probable que sea fluido alantoideo en lugar de albúmina.
 - b. Los contenidos de los huevos pueden tener que ser eliminados con el fin de obtener muestras para cultivo de yema.
 - c. Una segunda muestra de yema (no una muestra de cultivo) se pueda tomar y rodar sobre tres portaobjetos de microscopio. Los frotis deben ser lo más fino posible. NOTA: Evite muestras vigorosas de la cara interna del saco vitelino; células hematopoyéticas que residen allí pueden ser desalojadas y dar una falsa impresión de que hay una inflamación en el saco vitelino. Tinciones recomendadas incluyen Wright-Giemsa (o Diff-Quik) y el gramo. Guarde la tercera diapositiva para tinciones adicionales, si es necesario.
6. Para embriones más grandes (última etapa), retire la cáscara de huevo lo suficiente para exponer el embrión. Tenga en cuenta la posición de la cabeza en relación con otras partes del cuerpo, y en relación a la cámara de aire. La posición normal para los embriones listos para eclosionar es la cabeza bajo el ala derecha, con la punta del pico apuntando hacia la cámara de aire.
 - a. Si el saco vitelino es todavía externo (no se ha retraído en la cavidad corporal), y es accesible, rompa la pared con un bisturí estéril y obtenga un cultivo. Si el saco vitelino es inaccesible, vaya al paso 8.
 - b. Obtener una segunda muestra de yema para la citología como se describe anteriormente.
 - c. Guarde el saco vitelino (en formol) para histopatología
 - d. Registre el color y la consistencia (espesor relativo o viscosidad) de la yema.
7. Retire el embrión y las membranas de la cáscara vertiendo suavemente el contenido en un recipiente limpio poco profundo.
 - a. Si aún no han sido recogidas las muestras de yema para el cultivo y la citología, recólextelas ahora (como se describe en el paso 6). Registre el color y la consistencia (espesor relativo o viscosidad) de la yema.
 - b. Pese el embrión con y sin el saco vitelino (si es externo).
 - c. Mida la longitud del embrión y, si es posible estime el grado de desarrollo utilizando las etapas normales del polluelo como pauta.
 - d. Cerciórese de toda anomalía externa, tales como deformidades musculoesqueléticas, el color anormal de la piel, hemorragias de la piel, edemas, sequedad, albúmina residual, etc. Si es posible fotografiar cualquier anomalía.
 - e. Registre el grado de internalización (retracción) del saco vitelino.

- f. Examine el músculo en la parte posterior del cuello para identificar edemas o hemorragias.
 - g. Tenga en cuenta los contenidos de la boca, fosas nasales, y molleja.
 8. Los pequeños embriones junto con saco vitelino y membranas fetales se pueden sumergir en formalina. El volumen de formol debe ser de al menos diez veces el volumen total de los tejidos.
 9. Si el embrión es lo suficientemente grande, lleve a cabo una mini-necropsia, conservando muestras representativas de todos los órganos y tejidos para histopatología.
 - a. Abra la cavidad abdominal mediante una incisión en la línea media ventral con un bisturí o tijeras, teniendo cuidado de evitar que se rompa el saco vitelino si se internaliza. Proceda con los cultivos del saco vitelino y la citología como se describe en los pasos 6 y 7.
 - b. Guarde el saco vitelino (en formalina) para histopatología junto con el embrión y membranas. El volumen de formol debe ser de al menos diez veces el volumen total de los tejidos.
10. Envíe una copia del informe final de la patología e imágenes de tinciones de H & E a Dr. Judy St. Leger, SeaWorld San Diego, 500 SeaWorld Drive, San Diego, CA 92109-7904. Ph: 619-222-6363.

Necropsia en polluelos y adultos:

1. Refrigere el cuerpo si va a haber un retraso antes de la necropsia. No congele el cuerpo a menos que el objetivo principal sea el aislamiento del virus o cultivo bacteriano, en lugar de la evaluación histológica.
2. Anote toda la información del historial relevante, como se indica en el formulario de la necropsia.
3. Pesar el ave tan pronto como sea posible después de la muerte.

Examinación Externa:

4. Para los polluelos, cerciórese de la condición del ombligo o sello, sobre todo si se seca y está completamente cerrado.
5. Revise anomalías musculoesqueléticas, ectoparásitos, evidencia de trauma, lesiones proliferativas de la piel, etc.
6. Examine los pies cuidadosamente para evidencia de pododermatitis (bumblefoot).
7. Examine los orificios del cuerpo para permeabilidad, exudados, tinción fecal alrededor de la cloaca, etc.
8. Haga una evaluación del estado nutricional basado en los depósitos de grasa y masa muscular relativa.

Examinación Interna:

9. Haga una incisión en la piel ventral de la línea media de la mandíbula a la cloaca con un escalpelo afilado o unas tijeras, teniendo cuidado de evitar la ruptura del saco vitelino en aves jóvenes.
 - a. Si se rompe el saco vitelino, obtener de forma inmediata una muestra de la yema a medida que esta se derrama y prepare el frotis para la citología.
 - b. Tenga en cuenta el tamaño del saco vitelino y, si hay la suficiente cantidad de yema, obtenga muestras separadas para el cultivo y la citología.
10. Retire la quilla para exponer los órganos torácicos.
 - a. Revise cualquier acumulación de fluido o exudado en la cavidad corporal y obtenga una muestra para cultivo bacteriano y/o fúngico si es apropiado.
11. Recolecte sangre por frotis y cultivo bacteriano por punción cardíaca directa utilizando una jeringa de 1 a 3 cc con una aguja de calibre 20 a 22.
 - a. Preparar al menos dos muestras de sangre para la detección de hemoparásitos (sólo se necesitan unas gotas de sangre).
 - b. Si se ha obtenido suficiente sangre, los cultivos bacterianos se deben presentar en las aves jóvenes para descartar la septicemia.
 - c. Si no se puede recolectar sangre desde el corazón mediante una jeringa, los frotis se pueden preparar frotando la superficie de corte del pulmón o el hígado en dos o tres portaobjetos de microscopio.

12. Recoja la tiroides (con paratiroides), el timo y el bazo para histopatología.
 - a. Determinar el género mediante el examen de las gónadas antes de su retirada.
13. Retire los órganos internos y examine cada uno sistemáticamente.
 - a. Obtenga muestras para histopatología utilizando la lista de tejido de abajo como guía. Guarde las muestras de todas las lesiones.
 - b. Revise especialmente la cantidad y la naturaleza de la ingesta a través del tracto gastrointestinal.
 - c. La bolsa de Fabricio se encuentra al lado dorsal de la cloaca, cerca del orificio cloacal. Asegúrese de que la bolsa no permanezca unida al cuerpo cuando se retira el tracto gastrointestinal.

Lista de verificación de tejidos

Todos los siguientes tejidos pueden ser colocados juntos en un único contenedor de 10% de formalina tamponada neutral. El volumen de formol debe ser de 10 veces el volumen de todos los tejidos recogidos. Los tejidos deben no deben ser más gruesos que 0,5 cm para asegurar la fijación correcta.

- Piel y músculo (pectoral y muslo)
- Nervio ciático (con el músculo del muslo)
- Lengua
- Esófago
- Buche
- Proventrículo
- Molleja
- Duodeno
- Yeyuno
- íleon
- Ciego
- Colon
- Cloaca con bolsa de Fabricio
- Hígado con vesícula biliar
- Páncreas
- Bazo
- Riñón con gónadas
- Oviducto
- Suprarrenal (con el riñón)
- Tiroides, paratiroides y timo
- Tráquea
- Pulmón
- Corazón
- Aorta
- Hipófisis
- Ojos
- Cerebro
- Médula Ósea a partir de fémur

Congelar muestras de los siguientes para potenciales pruebas adicionales:

- Hígado
- Bazo
- Pulmón
- Cerebro
- Corazón
- Músculo esquelético

Congelar cada tejido por separado, envolver en papel de aluminio y colocar en bolsas de plástico separadas (por lo menos 10 gramos de cada tejido si es suficientemente grande). Estos tejidos pueden ser valiosos para diagnósticos auxiliares. Ellos pueden ser desechados después de que se estableció un

diagnóstico definitivo, pero si es posible, han de ser conservados para fines de investigación futura. Envíe una copia del informe final de la patología e imágenes de tinciones de H & E a Dr. Judy St. Leger, SeaWorld San Diego, 500 SeaWorld Drive, San Diego, CA 92109-7904. Ph: 619-222-6363.

Apéndice P: Ejemplo de calendario de enriquecimiento para pingüinos

Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
			1	2	3	4
			Aspersores	Cuidador jugando en exhibidor con los pingüinos	Re-ubicar bandejas de alimento	Esparcir cubos de hielo en el exhibidor
			W	K	FH	T
5	6	7	8	9	10	11
Rompecabezas con pescado y hielo	Invitados en el exhibidor	Re-ubicar bandejas de alimento	Agregar pescado hundido en zona sur de la piscina	Interacción del cuidador con los animales	Juego de pelotas	Audio con sonidos de pingüinos
T, FD	G	FH	W, FD	TK	T	A
12	13	14	15	16	17	18
Cuidador jugando en hábitat con los pingüinos	Burujas	Cubos de hielo en las áreas norte y sur	Aspersores en el área este	Re-ubicar bandejas de alimento	Interacción del cuidador con los animales	Esparcir cubos de hielo en el hábitat
K	V	T	W	FH	TK	T
19	20	21	22	23	24	25
Juegos con el cuidador fuera del hábitat	Audio con sonidos de pingüinos	Re-ubicar bandejas de alimento	Fomentar las zonas de juegos	Esparcir cubos de hielo en el hábitat	Interactuar con el cuidador durante 10 minutos	Interacción del cuidador con los animales
V	A	FH	W	T	TK	TK
26	27	28	29	30	31	
Rompecabezas de alimento y hielo	Burujas	Juegos con el cuidador en el hábitat	Aspersores	Re-ubicar bandejas de alimento	Esparcir cubos de hielo en el hábitat	
T, FD	V	K	W	FH	T	

Semana de:	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
	Conos de tráfico, alfombras, pintura	Pescado, condimentos, algas con pescado	Aro de hula-hula, cascabeles	Natación obligatoria, flotador en piscina	Duchas, espuma, pequeñas placas de color	Espejo en exhibición o en visión submarina, pelotas de tenis tamaño jumbo	Globos congelados, sala de encuentro
	Nado obligatorio, pelota	Aspersores, juguetes para perros	Burbujas, rompecabezas	Kayak, caparazón de tortuga	Tapas de bote de basura, bañera de bebé, xilófono	Pedazos de manguera, esculturas de hielo, móvil de bebé	Algas, linternas en exhibición o en visión submarina
	Hielo, campanas, frisbees	Boogie board, bola en visión submarina	Juguete sonriente, visitas	pescado dentro de pelota	Lluvia artificial, nado obligatorio, boyas	Conos de nieve, dibujos de tiza, pintura	Tienda de campaña, boogie board, esencias
	Pelotas de distintos colores, colchonetas de yoga	Nado obligatorio	Bola roja grande, campanas de viento, gran témpano de hielo	Música, alimentación desde otro punto que el usual	Piscina para niños, pelotas pequeñas, pequeñas alfombras de colores	Aspersores, trozos de manguera de incendios	Hielo solo o con pescado/jugo de pescado/extractos
	Burbujas, juguetes de plástico, pinos de bolos de plástico	Molinetes, esteras	Carretilla con hielo y pescado/jugo/extracto, interacción con latas de frijoles	Tabla de surf amarilla, espectáculo de fuente de agua/luz	Aros de hula-hula	Hielo solo o con pescado/jugo de pescado/extractos, Torres de bloques	Toallas y nado obligatorio