

El Rol de los Zoológicos Contemporáneos

Gustavo Collados Sariego

1997

*La dicha,
para la abeja como
para el delfín,
consiste en existir;
para el hombre consiste
en el saber
y en el maravillarse
ante ese saber*

Jacques-Yves Cousteau (1910-1997)

Indice

Agradecimientos
Introducción a la monografía

I Introducción

1. Introducción

2. Glosario

3. La historia de los zoológicos

- 3.1 Desde las primeras colecciones a las menageries
- 3.2 El nacimiento de los Jardines Zoológicos
- 3.3 Los conceptos contemporáneos

4. Panorama actual y cifras

- 4.1 Asociaciones regionales e internacionales
- 4.2 Número total de visitantes anuales
- 4.3 Visitantes v/s población en algunas ciudades

II El rol de los zoológicos contemporáneos

1. Recreación

- 1.1 Recreación y educación
- 1.2 La importancia de entregar un servicio de buena calidad

2. Educación

- 2.1 Los animales vivos como forma de atracción del público, el que luego puede ser educado
- 2.2 Educación en biología y conservación
- 2.3 Técnicas y tendencias educativas en los zoológicos contemporáneos
 - El impacto del animal sobre el público
 - Diseño de exhibiciones utilizando el impacto de la inmersión y de la secuencia de vistas
 - La infusión cultural
 - Las muestras participativas

3. Conservación

- 3.1 Qué es la diversidad biológica
- 3.2 Por qué es importante la diversidad biológica
 - Número de especies en el planeta
 - Causas y mecanismos del deterioro de la diversidad biológica
- 3.3 Conservación *ex situ*
 - Programas de conservación de especies amenazadas
 - Desarrollo de registros
- 3.4 Limitación de espacio y elección de especies
- 3.5 Teoría de la reproducción para la conservación
- 3.6 La adquisición de individuos silvestres desde la naturaleza
- 3.7 Estrategias internacionales de conservación y los zoológicos
- 3.8 El objetivo final, la reintroducción

4. Investigación

- 4.1 Requisitos de conocimiento para el manejo adecuado de las colecciones animales de los zoológicos
- 4.2 Investigación y conservación en los zoológicos
- 4.3 Areas en la investigación

III Instrumentos de los zoológicos contemporáneos para cumplir su rol

1. Diseño y conceptos de exhibición

- 1.1 Dilemas y contradicciones intrínsecas de la exhibición de fauna
 - a. Contradicción animales salvajes v/s ambiente protegido
 - b. Mensaje real v/s mensaje esperado por los visitantes
 - c. Satisfacción de todas las necesidades (animales, dirección, visitantes y manejo)
- 1.2 Organización temática
 - a. El tema sistemático
 - b. El tema zoogeográfico
 - c. El tema bioclimático
- 1.3 Conceptos contemporáneos en el diseño de exhibiciones
 - La exhibición naturalística
 - Análisis científico ecológico y no antropocéntrico
 - Tipos de barrera
 - Restricciones físicas
 - Principios de restricción psicológica

2. Manejo

- 2.1 La composición de la colección animal
- 2.2 Enriquecimiento conductual
 - La naturaleza no necesita enriquecimiento
 - Nivel uno de enriquecimiento - Juguetes de zoológico
 - Nivel dos - Simuladores de actividad
 - Nivel tres - Elección de condiciones ambientales - Gradientes naturales
- 2.3 Gradientes artificiales
- 2.4 Opciones de conductas sociales
- 2.5 Enriquecimiento en la alimentación
- 2.6 Futuro del enriquecimiento

Conclusiones

Referencias bibliográficas

Agradecimientos

Deseo agradecer a todas las personas que han contribuido al manejo de estas ideas.

En especial a mis padres, quienes me inculcaron su capacidad de asombro frente a la vida.

A Laura A. Yáñez M. y Kazuto Mikami, por su singular visión y experiencia de lo que es la exhibición de fauna.

A The Portico Group, y en especial a Becca Hanson, por abrirme muchas puertas.

A María Ester Aljaro, por su apoyo incondicional.

Al Dr. Gonzalo González, quién tan amablemente revisó el texto preliminar.

Finalmente, y con especial reconocimiento, a Carlos Weber, quién con su amplitud de visión y conocimiento dirigió el desarrollo de esta monografía.

Introducción a la monografía

Esta monografía presenta una visión actual de la realidad de los zoológicos contemporáneos, poniendo énfasis en el rol que éstos juegan, y revisando las soluciones reales que permiten efectivamente cumplir sus objetivos.

Gran parte de la bibliografía consultada tiene un origen extranjero, por lo que el desarrollo de las ideas presenta un sesgo en aquél sentido. Esto no se debe a un capricho, sino a la realidad que la mayor parte de la investigación, desarrollo teórico y proyectos físicos, se encuentran en América del Norte, Europa, Australia y en el Este de Asia. Por lo mismo, gran parte de las citas hechas corresponden a una traducción libre del autor.

Este recorrido por las ideas consideradas como esenciales para el planteamiento teórico de lo que es un zoológico contemporáneo, se ha realizado con un enfoque desde el punto de vista del diseño, por lo que temas tan importantes como la administración, las finanzas o el manejo veterinario, no se han abordado directamente.

Esta monografía ha sido concebida con el fin de servir como un documento de consulta y guía en el desarrollo de proyectos que incorporen los conceptos que rigen la planificación y el diseño de los zoológicos contemporáneos.

I Introducción

1. Introducción

Bienvenido al zoológico contemporáneo, donde los protagonistas son la educación, la investigación y la conservación de animales amenazados por la extinción.

Han desaparecido las jaulas de hormigón con barrotes de acero del pasado, dando paso a un nuevo concepto de exhibición: Los recintos de los animales se asemejan en gran medida a sus hábitat naturales, pudiendo el público introducirse en ellos, para captar no sólo las características de cada animal, sino que también las relaciones que éstos desarrollan con su medio.

En definitiva, los zoológicos ya no son sólo una muestra taxonómica de la fauna, sino que presentan toda la diversidad de las formas de vida en interacción con el ambiente. Los animales pasan a ser un elemento más dentro de la trama de la vida. Los otros elementos son los demás organismos (otros animales, hongos, plantas) y el medio físico (clima, suelo) que sirve como escenario para que la vida se desarrolle.

Los objetivos de los zoológicos contemporáneos, además de la entretención, son la educación, la conservación y la investigación. Adicionalmente se ha desarrollado también la inquietud por mantener a los animales en buenas condiciones de bienestar.

“*Colecciones animales*”, “*Menageries*” y “*Jardines zoológicos*” son nombres que reflejan la curiosidad humana por el mundo animal a través de la historia.

La reciente evolución de los zoológicos refleja el cambio de nuestra mirada hacia la interdependencia de la especie humana con todas las otras especies, y nuestra creciente conciencia de la acelerada crisis medioambiental que amenaza a los ecosistemas de la tierra y a las poblaciones de animales.

Los zoológicos parecen estar destinados a transformarse en museos vivientes de historia natural - lugares en donde las futuras generaciones, si se aburren de ver documentales de vida silvestre en grabaciones antiguas, podrán venir a ver reliquias vivas de un mundo que alguna vez existió (Conway, 1992).

2. Glosario

Barrera: Mecanismo o método implementado para contener dentro de un área restringida a un animal o a un grupo de animales. En una exhibición puede haber varios tipos de barreras. Estas se subdividen en dos grandes grupos: las restricciones físicas y las restricciones psicológicas (ambos analizados en el capítulo III de esta monografía).

Bioma: Región o formación biogeográfica; comunidad ecológica regional importante caracterizada por formas de vida distintivas y especies vegetales (biomas terrestres) o animales (biomas marinos) principales.

Biosfera: Ecosistema general; la parte de la Tierra y de la atmósfera capaz de contener a los organismos vivos; ecosfera; ecumene.

Biotopo: La unidad geográfica más pequeña de la biosfera o de un hábitat que puede ser delimitado por fronteras convenientes y que se caracteriza por su biota.

Conservación: Administración planeada de los recursos naturales; retención del equilibrio, diversidad y cambio evolutivo naturales en el medio ambiente.

Colección animal: Conjunto de animales que posee un zoológico, que puede estar conformado según varios criterios. Por ejemplo: especies exóticas, especies nativas, especies del desierto, especies pertenecientes a una familia determinada, etc.

Criogénesis: Utilización de técnicas relativas a mantener material genético (genes, gametos o embriones) en condiciones de frío para su posterior utilización.

Diversidad biológica: Biodiversidad; riqueza de especies. Un ecosistema con una mayor diversidad biológica implica que éste es más estable y que tiene mayores posibilidades de sobrevivir en el tiempo.

Enriquecimiento: Aumentar la complejidad ambiental del recinto del(los) animal(es), con el fin de que puedan desarrollar conductas también más complejas, acordes, en lo posible, con su comportamiento natural. Este enriquecimiento puede considerar las componentes espaciales (geología, fisiografía, hidrología, suelo y vegetación) y/o temporales (clima, disponibilidad de alimento e interacción con otras especies) del nicho ecológico de una especie determinada.

Especie biológica: Grupo de poblaciones naturales de cruzamiento real o potencial, genéticamente aislado de otros grupos similares mediante mecanismos de aislamiento; bioespecie.

Ecosistema: Comunidad de organismos y su medio físico interactuando como una unidad ecológica; contenido biológico y físico completo de un biotopo; *biosistema*; *holoceno*.

Endémico: Nativo de una región geográfica particular y restringido a ella. Por ejemplo, picaflor de Juan Fernández es una especie endémica del Archipiélago de Juan Fernández, puesto que sólo habita en él, y no puede encontrarse en ninguna otra región del planeta (al menos en condiciones naturales).

Endogamia: 1: Reproducción sexual entre individuos íntimamente relacionados. 2: Reproducción sexual en la que hay una mayor frecuencia de apareamiento entre individuos relacionados (o relacionados de manera relativamente cercana) de la que ocurriría dejándolos sólo al azar (apareamiento aleatorio).

Exhibición: Mostrar en público algún objeto o fenómeno. En este caso, asociado con la fauna y las relaciones de ésta con su medio.

Filogenética: Referente a las relaciones evolutivas dentro y entre grupos.

Gen: Gene; unidad básica de la herencia, comprende una sucesión específica de nucleótidos en la cadena de ADN que

desarrolla una función específica y ocupa un lugar específico en un cromosoma.

Género: Categoría de la clasificación biológica que comprende una o más especies relacionadas filogenéticamente y morfológicamente afines.

Genética: Ciencia de la herencia. Véase gen.

Hábitat: Localidad, sitio y tipo particular de medio ambiente local ocupado por un organismo; ece; ambiente local; oico, oicos; hogar.

Nicho ecológico: Nicho; concepto que se refiere al espacio ocupado por una especie, que incluye tanto al espacio físico como al papel funcional de la especie; conceptualizado como un hipervolumen tridimensional que define el espacio biológico ocupado por una especie, y que es único para la especie; las dimensiones de este espacio son los parámetros del nicho.

Población: Grupo de organismos de una misma especie que ocupan un área definida, y que normalmente están aislados, hasta cierto grado, de otros grupos similares.

Recinto: Areas de exhibición, en donde están los animales y el público puede observarlos.

Silvestre: Que habita en sus condiciones naturales originales.

Taxonomía: Sistemática. Clasificación de los organismos vivos en series jerárquicas de grupos, poniendo atención especial en sus relaciones filogenéticas.

Zoológico: Institución que exhibe, durante al menos un período del año, toda o parte de su colección, compuesta principalmente de animales salvajes (no domesticados), de una o más especies, instalados de tal modo que es más fácil verlos y estudiarlos que en la naturaleza.

Acrónimos

AZA	American Zoo and Aquarium Association (ex AAZPA).
SEAZA	South East Asian Zoo Association.
CBSG	Captive Breeding Specialist Group of IUCN/SSC.
CITES	Convention on International Trade in Endangered Species of Flora And Fauna.
GASP	Global Animal Survival Plan.
IATA	International Air Transport Association.
ISIS	International Species Information System.
IUCN	The World Conservation Union (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources).
IUDZG	The World Zoo Organization (International Union of Directors of Zoological Gardens).
YZE	International Zoo Yearbook.
SSC	Species Survival Commission of IUCN.
TAG	Taxon Advisory Group.
WWF	World-Wide Fund for Nature (antes World Wildlife Fund).
WRI	World Resources Institute.

reproducidos en cautiverio para suplir las pérdidas de estos cruentos espectáculos.

3. La historia de los zoológicos

La evidencia histórica revela que todas las grandes civilizaciones mantuvieron colecciones de animales, generalmente emplazadas en los centros del poder y la riqueza: las ciudades.

Originalmente, las colecciones animales fueron el privilegio de reyes y nobles, que consideraban a los animales exóticos como tesoros y símbolos de poder. La exhibición se centraba en el espectador, facilitando una vista cercana y cómoda, pero desconociendo las necesidades de los animales.

3.1 Desde las primeras colecciones a las menageries.

Como pudiera pensarse, los zoológicos no son una creación del mundo occidental.

Una piedra grabada, datada en 2.300 A.C., describe una colección de extraños animales en la ciudad sumeria de Ur.

Alrededor de 1.500 A.C. el faraón egipcio Thutmose III tuvo una colección de animales para su deleite. Su madrastra, la reina Hatshepsut, habría enviado cinco barcos, con grandes costos, a expediciones en busca de especies desconocidas, habiendo regresado éstas con monos, guepardos y jirafas para su colección.

En 1.100 A.C., el rey asirio Tiglath-pileser tuvo grandes reservas para animales salvajes.

En la dinastía china Zhou (1027-221 A.C.), el emperador Wen Wang llamó al parque en donde mantenía animales "el jardín de la inteligencia", en donde se estudiaba y aprendía de las maravillas de la naturaleza.

En Roma, el uso de los animales para entretenimiento y ostentación llegó a su máximo. En los coliseos, se desarrollaban luchas entre animales, como osos y leones, como también entre éstos y gladiadores. Si bien en un principio estos animales fueron recolectados de la naturaleza, pronto comenzaron a ser

El poeta romano Marcos Terentius Varro (116-27 A.C.) permitía a sus huéspedes escoger de su magnífico aviario alguno de los bellos pájaros que había, para comérselo posteriormente en la cena.

El emperador romano Nerón (37-68 D.C.) tuvo por mascota a un tigre, llamado Phoebe, a quien alimentaba a menudo con personas de su desagrado.

No todas las colecciones fueron en desmedro de la salud y bienestar de los animales. Alejandro el Grande, líder de Macedonia (336-323 A.C.), tuvo una gran variedad de animales, entre ellos elefantes, osos y monos, todos traídos de las enormes conquistas de sus ejércitos (Persia, India y Egipto), y mantenidos en muy buenas condiciones. Cuando Alejandro el Grande deja su colección al Rey Ptolomeo I de Egipto, éste estableció lo que se conoce como el primer zoológico organizado.

Aristóteles (384-322 A.C.), uno de los más grandes filósofos griegos y tutor de Alejandro, observó esta colección, estudiando el comportamiento de los animales. De sus observaciones, Aristóteles escribió una enciclopedia llamada *Historia de los animales*, describiendo trescientas especies de vertebrados.

En el siglo XIII, Federico II (1215-1250 D.C.), rey de Sicilia y emperador del Imperio Romano de Oriente, que era considerado como un gran patrono de las ciencias y las artes, mantuvo grandes colecciones de animales, entre los que se contaban hienas, elefantes, camellos, guepardos y jirafas. Tres de sus ciudades tenían colecciones de animales para estudios científicos. Incluso, se sabe que Federico intercambió una jirafa al sultán de Egipto por un oso polar, lo que demuestra la sofisticación que alcanzó la práctica de mantener animales en cautiverio. Federico también entrenó guepardos para la cacería de antílopes.

Enrique I (1068-1135), el cuarto hijo de Guillermo el Conquistador, tuvo una gran

colección de animales. Su nieto, Enrique III, continuó con la tradición cuando fue rey de Inglaterra (1216-1272). Construyó lo que se llamó “*The Royal Menagerie*”, en los alrededores de la Torre de Londres, para el goce de la nobleza. Según algunos textos, cuando no había comida suficiente para el gran oso polar, el cuidador lo soltaba en el Río Támesis para que cazara peces por sus propios medios.

En 1254, construyó una casa especialmente para un elefante regalado por Luis IX de Francia.

Los animales de las menageries inglesas fueron también usados, como en Roma, para luchas con el fin de entretener a la nobleza.

Incluso generaciones más tarde, Enrique VI seguía manteniendo la *Menagerie Real*.

En el siglo XV, en Florencia hubo una muy grande y famosa menagerie. Durante este periodo del Renacimiento los animales eran considerados como criaturas bellas y nobles. Sus figuras aparecían en emblemas de familia y escudos. Los animales en esta menagerie fueron usados como modelos por pintores y escultores, y aparecen en muchas de las extraordinarias obras de la época.

Incluso Leonardo mantuvo animales de su propiedad como modelos.

En Austria y Alemania del siglo XV también hubo menageries; En Marienburg tenían hasta focas y morsas en cautiverio, así como una especie de toro salvaje hoy extinto.

En México prehispánico existió el zoológico de Moctezuma, en la ciudad de Tenochtitlán, que tanto impactó a los conquistadores.

El descubrimiento de estos recintos tuvo un especial impacto en la mente de los europeos.

Según refiere Fray Toribio Motolinía en sus *Memoriales*, escritos hacia 1541, los españoles, al ver todas las casas y servicios de Moctezuma (zoológico incluido):

“...estaban fuera de sí, y unos y otros decían: ¿Qué es aquesto que vemos? ¿Esta es ilusión o encantamiento? ¿Tan grandes cosas y tan admirables han estado tanto tiempo encubiertas a los hombres que pensaban tener noticia del mundo?...”

Por considerarlo de gran interés, presentaremos un apartado que contiene parte de una de las crónicas que describen en detalle el Zoológico de Moctezuma.

Tres son las crónicas que dejan testimonio del más grande zoológico de México Prehispánico: el de Moctezuma Xocoyotzin. La más importante en cuanto a información es la del capitán conquistador Hernán Cortés, quien en su segunda carta al Emperador (1520) se expresa así:

..."Tenía (Moctezuma) una casa poco menos buena que ésta, donde tenía un muy hermoso jardín con ciertos miradores que salían sobre él, y los mármoles y losas de ellos eran de jaspe muy bien obradas. Había en esta casa aposentamientos para aposentar dos muy grandes príncipes con todo su servicio. En esta casa tenía diez estanques de agua, donde tenía todos los linajes de aves de agua que en estas partes se hallan, que son muchos y diversos, todas domésticas; y para las de ríos lagunas de agua salada, la cual vaciaban de cierto a cierto tiempo, por la limpieza, y la tornaban a henchir por sus caños, y a cada género de aves se daba el mantenimiento que era propio a su natural y con que ellas en el campo se mantenían. De forma que a las que comían pescado, se lo daban; y las que gusanos, gusanos; y las que maíz, maíz; y las que otras semillas más menudas, por el, consiguiente se las daban. Y certifico a vuestra alteza que a las aves que solamente comían pescado se les daba cada diez días arrobas de él, que se toma en el agua salada. Había para tener cargo de estas aves trescientos hombres, que en ninguna otra cosa entendían. Había otros hombres que sólo entendían en curar las aves que adolecían. Sobre cada alberca y estanques de estas aves había sus corredores y miradores muy gentilmente labrados, donde el digno Moctezuma se venía a recrear y a las ver. Tenía en esta casa un cuarto en que tenía hombres y mujeres y niños blancos de su nacimiento en el rostro y cuerpo y cabellos y cejas y pestañas. Tenía otra casa muy hermosa donde tenía un gran patio losado de muy gentiles losas, todo él hecho a manera de un juego de ajedrez, y las casas eran hondas cuanto estado y medio, y tan grandes como seis pasos en cuadra; y la mitad que quedaba por cubrir tenía una red de palo muy bien hecha; y en cada una de estas casas había un ave de rapiña; comenzando de cernícalo hasta águila, todas cuantas se hallan en España, y muchas más raleas que allá no se han visto. Y de cada una de esas raleas había mucha cantidad, y en lo cubierto de cada de estas casas había un palo como alcándara, y otro fuera debajo de la red, que en el uno estaba de noche y cuando llovía, y en el otro se podían salir al sol y al aire a curarse. Y a todas estas aves daban todos los días de comer gallinas y no otro mantenimiento. Había en esta casa ciertas salas grandes y bajas todas llenas de jaulas grandes de muy gruesos maderos muy bien labrados y encajados, y en todas o en las más había leones, tigres, lobos, zorras y gatos de diversas maneras, y de todos en cantidad, a los cuales daban de comer gallinas cuantas les bastaban. Y para estos animales y aves había otros trescientos hombres que tenían cargo de ellos..."

Los otros dos soldados no difieren en nada de esta vívida descripción de Cortés. Bernal Díaz del Castillo hace una larga relación, aunque trata de convencernos de que también alimentaban a las fieras con los cuerpos de los indios sacrificados.

El aporte más interesante de Bernal Díaz del Castillo, con adición a lo dicho por su capitán, es su referencia al serpentario. Dice: "...pues más tenían en aquella maldita casa muchas víboras y culebras emponzoñadas, que traen en la cola uno que suena como cascabeles; éstas son las peores víboras de todas, y teníanlas en unas tinajas y cántaros grandes, y en ellas mucha pluma, y allí ponían sus huevos y criaban sus viboreznos; y les daban a comer de los cuerpos de los indios que sacrificaban y otras carnes de perros de los que ellos solían criar..."

Sigue en ésta, su *Historia Verdadera de la Conquista*, con el relato de que llegaron también a alimentarlas con los cuerpos de los españoles muertos (cosa que no parece creíble), y termina: "Digamos ahora las cosas infernales, cuando bramaban los tigres y leones y ahullaban los adives y zorros y silbaban las sierpes, era grima oírlo y parecía infierno".

Menos exagerado que Bernal Díaz del Castillo es Andrés de Tapia, quien en un breve relato de sus méritos como conquistador se refiere al zoológico de manera muy sucinta, aunque amplía el dato de la existencia de hombres y mujeres monstruos, y dice una cosa que puede verse en otras fuentes: seguramente intrigados los españoles por la razón de esa inédita institución preguntaron a los indios y sólo obtuvieron por respuesta lo que se resume así: "...y todo esto era no más que por manera de grandeza..."

Fuente: (Moreno, 1994).

Akbar (1542-1605), el tercer emperador Mogul de India, estableció una de las colecciones más grandes de la historia. A su muerte, tenía cinco mil elefantes y mil camellos.

Iván el Terrible (1530-1584) mantenía osos en cautiverio en su castillo, usados como guardianes.

Francis Bacon (1561-1626), en su alegoría utópica *La Nueva Atlántida* (1614), narra la expedición, por barco desde Perú, que encuentra un reino muy avanzado en la ciencia, en donde existe un zoológico con toda suerte de animales, que no se conservaban sólo “por recrearnos en su apariencia y rareza, sino también para disecciones y experimentos que esclarezcan ocultas dolencias del cuerpo humano”.

Luis XIV, que reinó desde 1643 a 1715 tuvo menageries en todos sus castillos.

En Versalles se agruparon las jaulas y se pintaron murales con vegetación y pájaros para generar una ambientación a su colección.

En las menageries europeas, a partir del siglo XVII los animales eran albergados en edificios con los estilos arquitectónicos característicos de sus lugares de origen, con una concepción absolutamente antropocentrista, sin considerar ni las necesidades de los animales (desconocidas en gran medida en aquella época), ni tampoco el insulto que podía significar para las culturas a las que tales estilos arquitectónicos pertenecían. De esta modo, elefantes de la India eran exhibidos dentro de edificios que imitaban un templo hindú, y los avestruces en estructuras con reminiscencias egipcias.

En Viena, Francisco I tuvo también una menagerie con elefantes, camellos y cebras, entre otros animales.

A fines del siglo XVIII la escena cambió en Europa. La nobleza comenzó a perder poder, y tierras y posesiones se redistribuyeron. Muchas menageries fueron juntadas para componer una muestra mayor y más completa. En 1793, la colección de Versalles fue trasladada a “*le Jardin de Plantes*”, en donde se decidió que sería una colección de valor científico, para estudiar las maravillas de la naturaleza. La idea del *Jardín Zoológico* había llegado.

Al otro lado del Canal de la Mancha, los ciudadanos de Londres ya podían presenciar la menagerie real desde el siglo XVII, pagando una tarifa, o contribuyendo con un perro o gato para la comida de los grandes carnívoros.

Durante la segunda mitad del siglo XIX el desarrollo de las ciencias naturales fue acelerado. La historia natural, la botánica y la zoología. Esta última incluyó anatomía, evolución y comportamiento animal (que se llamaría etología posteriormente).

3.2 El nacimiento de los Jardines Zoológicos.

El desarrollo de las grandes ciudades y el aumento de la riqueza, permitieron la protección de áreas naturales y el diseño de parques y áreas de recreación al aire libre. El interés por la protección de la naturaleza aumentó, desarrollándose una creciente demanda por el conocimiento del mundo natural.

Las ciencias naturales progresaron enormemente. En 1735 Linneo creó un sistema binominal, empleado hasta hoy, para designar a todas las especies de plantas y animales catalogados en su obra *Systema naturae*. Por su parte, Cuvier sentó las bases de la paleontología moderna, con su obra *Recherches sur les ossements fossiles de quadrupèdes*, en 1812.

Asimismo, el naturalista Charles Darwin (1809-1882) viajó en el barco HMS Beagle, observando y estudiando la naturaleza en distintos lugares del planeta. Su libro, *El Origen de las Especies por Selección Natural*, fue publicado en 1859, convirtiéndose en uno de los pilares fundamentales de la biología moderna.

Los ingleses desarrollaron gran interés por entender la vida silvestre que descubrían en sus colonias. Así proliferaron Parques Zoológicos, Museos de Historia Natural y Jardines Botánicos. Plantas y animales fueron exhibidos conjuntamente en *jardines zoológicos*. La raíz de la palabra zoológico proviene de la palabra griega “*zoion*”, que significa *ser vivo*.

En este clima de gran interés científico nació la Sociedad Zoológica de Londres.

Bajo el apoyo de la Sociedad Zoológica de Londres se fundó el Jardín Zoológico de Londres

(Regent's Park), en 1828, que se convertiría en un ejemplo para el desarrollo de futuros zoológicos en Europa y Norteamérica.

A fines del siglo pasado, Carl Hagenbeck desarrolló una nueva idea, que cambiaría radicalmente los conceptos de exhibición. Hagenbeck comenzó su carrera como colector de animales salvajes para circos y zoológicos, y entrenando animales para actos en circos. Tratando de generar mayor atractivo en sus shows, incluyó dentro de los recintos, ambientados según la región natural original de los animales, a los aborígenes (humanos) que allí habitaban. Así, una muestra itinerante recorrió Europa mostrando a inuits y osos polares juntos, así como a lapones y renos.

Dando un paso más adelante, Hagenbeck comenzó a construir su propio zoológico en 1890, el Tierpark, según sus nuevos estándares. Los animales eran expuestos en grandes áreas, que semejaban sus hábitat naturales, y en las que las barreras no eran visibles. El uso de fosos ocultos al visitante hacía posible la ilusión de que los animales estaban libres. Con animales entrenados ensayó las dimensiones adecuadas para que los fosos realmente constituyeran barreras para cada especie. Incluso, diseñó exhibiciones en las que se simulaba la presencia conjunta de predadores y presas, con un foso imperceptible que los separaba.

Leones, cebras, antílopes y avestruces aparecían como en su ambiente natural. El público podía ver, al fin, una imagen cercana a la realidad natural.

Pero este nuevo concepto tenía una desventaja para algunos: los animales eran vistos generalmente a mayor distancia, e incluso podían no estar visibles.

El éxito de este nuevo concepto de exhibición hizo que muchos zoológicos comenzaran a cambiar. Los hermanos Hagenbeck viajaron a Estados Unidos y participaron en el diseño de numerosos zoológicos. Estas exhibiciones naturalísticas no sólo aportaron a la percepción del público, sino que también, y de manera importante, al bienestar de los animales.

Hacia 1950, el Dr. Heini Hediger tuvo una gran influencia sobre el diseño de zoológicos y el

cuidado de los animales. Planteó que los animales tienen necesidades físicas, psicológicas y sociales esenciales, que pueden ser satisfechas en espacios menores a los de sus hábitat naturales.

En los años 60, el desarrollo de investigaciones de campo ayudaron a saber más sobre el comportamiento de los animales silvestres. Los zoológicos adoptaron una postura educacional, enseñando sobre las maravillosas características de los animales. El público se hizo más participativo.

En los 70, el creciente interés y conocimiento del público por la naturaleza, generó un movimiento crítico hacia la posesión de animales en cautiverio. Se desarrollaron normas y reglamentos para la mantención de animales en los zoológicos. En los Estados Unidos se formó la Asociación Americana de Parques Zoológicos y Acuarios (AAZPA) que luego se llamaría AZA. Dicha Asociación planteó que las colecciones de animales eran valiosas desde el punto de vista de la entretención, sólo si es que servían también para educar al público y desarrollar el conocimiento científico. Los zoológicos dejaron de competir tanto entre ellos, y un importante intercambio de conocimiento comenzó a producirse.

La idea de la conservación se extendió, y no sólo respecto de los animales ya en cautiverio, sino que también de los aún silvestres y de sus hábitat. Los animales recibieron mejor medicina, alimentación balanceada según sus dietas originales, y los éxitos reproductivos aumentaron considerablemente.

3.3 Los conceptos contemporáneos.

En 1976 otro nuevo paso fue dado en la exhibición de animales. Los Arquitectos de Paisaje Jon Coe y Grant Jones, y el biólogo Dennis Paulson, desarrollaron el concepto de "*exhibición de inmersión*", al desarrollar el *Long Range Plan* para el Woodland Park Zoo, en Seattle. Siguiendo la idea de Hagenbeck, estas exhibiciones muestran a los animales en ambientes naturalísticos, con vegetación, rocas, agua e incluso otras especies de animales. Pero lo más importante, introducen al visitante dentro del ambiente exhibido. El diseño de las circulaciones es tanto o más importante que el del área de los animales. El olor y los sonidos de la selva, e incluso obstáculos

de vegetación y rocas convierten la experiencia en una simulación que se acerca a la realidad natural. Al sentir intensamente el ambiente en el cual los animales se desenvuelven, el público puede entenderlos mejor y más profundamente. Al entenderlos, la actitud hacia la conservación sería más positiva.

A principio de los 90, Laura Yáñez y Roger Sherman, más un equipo encabezado por Bernard Harrison, diseñaron el *Night Safari*, un zoológico de noche en Singapur. Siguiendo los conceptos de las exhibiciones de inmersión, introdujeron la idea de una exhibición nocturna, con iluminación controlada, posibilitando la observación de animales más activos que en las exhibiciones diurnas, puesto que muchos de ellos son crepusculares o nocturnos.

En 1993, se publicó la Estrategia Global para la Conservación en los Zoológicos (The World Zoo Conservation Strategy), por la Unión Internacional de Directores de Jardines Zoológicos (IUDZG) y el Grupo Especialista de Reproducción en Cautiverio (CBSG). Dicha estrategia es apoyada por la Unión Internacional por la Conservación de la Naturaleza (IUCN) y por el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF).

Básicamente plantea tres objetivos, utilizando como estructura a los zoológicos del mundo:

1. Apoyar la conservación de especies y ecosistemas en peligro.
2. Ofrecer apoyo para aumentar el conocimiento científico que beneficie la conservación.
3. Promover y aumentar la conciencia pública sobre la necesidad de conservar la naturaleza.

Los zoológicos de fin de siglo están cambiando sus prioridades, considerando a la educación, la conservación y la investigación científica como objetivos principales, lo que otorga a la recreación un nuevo tinte.

Su ubicación está siendo trasladada a terrenos más amplios, en donde la exhibición puede desarrollarse con más holgura y naturalidad. Los planes educativos, de conservación de especies amenazadas y de investigación son los temas que rigen su quehacer. De este modo, el zoológico contemporáneo se ha transformado en un centro de educación informal, que canaliza las iniciativas conservacionistas de la comunidad.

4. Panorama actual y cifras

Si consideramos a la totalidad de los zoológicos del mundo como una red de instituciones con objetivos en común, su impacto sobre el público tiene alcances de insospechada magnitud.

El interés que despierta en el público este tipo de recreación, hace que los zoológicos atraigan en América del Norte, anualmente, a más público que todos los eventos deportivos sumados (Joslin, 1982).

Este amplio grado de contacto con la población, otorga a los zoológicos un enorme potencial y una responsabilidad como medio de comunicación y de influencia social.

Organización Mundial

En todo el mundo existen unos **1000 zoológicos** que participan en Asociaciones Nacionales, Regionales o Internacionales. Se estima que el total de instituciones tipo zoológico que hay en todo el mundo, la mayoría fuera de las Asociaciones conocidas, sería de unos **10 mil**.

4.1 Asociaciones regionales e internacionales Fuente: The World Zoo Conservation Strategy (IUDZG/CBSG1993)

América del Norte	<ul style="list-style-type: none"> •Asociación Nacional en: Canadá. •Asociación Regional: AZA (American Zoo and Aquarium Association).
América Latina	<ul style="list-style-type: none"> •Asociación Nacional en: Brasil, Colombia, Venezuela, México y Guatemala. •Asociación Regional: AMAZOO (Asociación Mesoamericana de Zoológicos).
Europa	<ul style="list-style-type: none"> •Asociación Nacional en: Reino Unido, Suecia, Dinamarca, Países Bajos, Alemania (más Austria y Suiza), Polonia, Italia, Francia, España. •Asociación Regional: EAZA (European Association of Zoos and Aquaria).
Africa	<ul style="list-style-type: none"> •Asociación Regional: PAAZAB (Pan african Association of Zoological Gardens, Aquaria and Botanic Gardens).
Asia	<ul style="list-style-type: none"> •Asociación Nacional en: Pakistán, India, China, Japón, Indonesia y Tailandia. •Asociación Regional: SEAZA (South East Asian Zoo Association).
Australasia	<ul style="list-style-type: none"> •Asociación Regional: ARAZPA (Australasian Regional Association of Zoological Parks and Aquaria).

Adicionalmente existen otras asociaciones relacionadas a los zoológicos, como La Organización Mundial de Zoológicos (World Association of Zoos and Aquariums WAZA, ex **IUDZG**) y El Grupo Especialista en Reproducción en Cautiverio (CBSG).

Visitantes anuales

El número total de visitantes por año a los zoológicos de todo el mundo, considerando sólo los zoológicos que participan en las asociaciones antes mencionadas, es de aproximadamente **600 millones**. Esta cantidad de público representa aproximadamente el 10% de la población mundial, sin considerar el público que asiste a los zoológicos no asociados.

4.2 Número total de visitantes anuales (*Zoo Yearbook 1990*)

(Los datos considerados corresponden sólo a los zoológicos asociados descritos anteriormente).

Europa (incluyendo la parte Rusa)		125 millones
América del Norte		106 millones
América Latina		
México	20	
Meso América	5	
Brasil	11	
Resto de Latinoamérica	25	
Total América Latina		61 millones
Asia		
Japón	88	
China	140	
Resto de Asia	80	
Total Asia		308 millones
Africa		
Africa del Norte	10	
Africa Subsahara	5	
Total Africa		15 millones
Australia, Nueva Zelanda		6 millones
Total Mundial Estimado		619 millones

4.3 Visitantes v/s población en algunas ciudades

Algunos ejemplos de número de visitantes, en relación a la población total en áreas urbanas (algunas áreas incluyen más de un zoológico o acuario):

	Población del área	Visitantes a Zoológicos
Chicago(3)	7.8 millones	7.3 millones
Boston(2)	2.7 millones	1.3 millones
Beijing	5.0 millones	10 millones
Johanesburgo	1.7 millones	0.6 millones
Amsterdam	0.8 millones	1.0 millones
Berlin(2)	5.0 millones	5.0 millones
Djakarta	7.0 millones	2.0 millones
Tokyo(3)	10 millones	9.5 millones
Melbourne	2.0 millones	1.1 millones
Sao Paulo	11 millones	1.0 millones
Santiago de Chile	5.0 millones	0.8 millones*
Buenos Aires	11 millones	3.0 millones*

Fuente: The World Zoo Conservation Strategy (IUDZG/CBSG, 1993)

*Dato agregado por el autor

II El rol de los zoológicos contemporáneos

En el capítulo anterior revisamos la historia de los zoológicos y algunas cifras que permiten conocer la participación que éstos tienen en el contexto mundial actual. El capítulo que estamos comenzando tratará el tema medular de esta monografía: el rol de los zoológicos contemporáneos. Dicho rol se relaciona con varias áreas, cada una de las cuales analizaremos a continuación. Consideraremos a la recreación como la primera de estas áreas, puesto que como se verá, constituye un elemento de soporte básico para el desarrollo del resto de las áreas en cuestión: educación, conservación e investigación.

1. Recreación

Los estudios sobre el público indican que la recreación es la razón más importante para la visita a los zoológicos (Polakowski, 1987).

Entregar posibilidades de recreación es un servicio importante para la comunidad, especialmente en el contexto urbano actual, independientemente del beneficio económico que significa para los zoológicos el atraer clientes que paguen una entrada.

El zoológico ofrece la posibilidad de un paseo al aire libre, con comodidades y servicios, por un período relativamente largo de tiempo, y con las atracciones que constituyen los animales y el contexto en que éstos se exhiben. Permite que participen y se entretengan todos los miembros de una familia al mismo tiempo, y de todos los niveles socioeconómicos, cosa que pocas actividades pueden lograr.

Los zoológicos deben competir económicamente con muchas otras instituciones, con y sin fines de lucro, dedicadas a la entretención y la recreación. Sin embargo, los zoológicos deben sustentar varios otros objetivos, quizás más importantes que la recreación desde algunos puntos de vista. Un programa exitoso para un zoológico debiera ser capaz de financiar, a través de un enfoque recreativo, sus planes de educación, de conservación e incluso de investigación.

1.1 Recreación y educación.

La educación está íntimamente ligada a la recreación en los zoológicos, y como planteamiento general consideraremos que la educación usa como medio a la recreación.

Si bien la mayor parte del público va al zoológico para entretenerse, no significa que no pueda aprender algo *de valor permanente* mientras se divierte en su visita. Esta es una de las diferencias entre la recreación en el zoológico y la diversión, que no es más que una entretención temporal. Además, un buen zoológico ofrece un respiro a la artificialidad de la ciudad, constituyéndose en un oasis de diversidad viviente.

Hoy en día, la diversidad esta cada vez más relacionada con la calidad del ambiente, e incluso con la calidad de vida. No es sorprendente que las instituciones que ofrecen vida y diversidad sean tan exitosas en lo que a recreación y educación concierne (Conway, 1982).

En definitiva, la recreación es el gran atractivo que promueve la visita a los zoológicos. Es una necesidad social que va en aumento dentro del contexto de la vida urbana, y el zoológico la satisface con especial encanto, añadiendo otras temáticas interesantes. La educación informal, que convierte a la simple diversión en una experiencia enriquecedora, depende, como la conservación y la investigación en los zoológicos, del éxito y soporte financiero de la recreación.

Por lo tanto, definiremos a la recreación como un rasgo fundamental de todo zoológico, y la consideraremos como un vehículo para lograr el resto de los objetivos que cada institución se plantee.

1.2 La importancia de dar un servicio recreativo de buena calidad.

El público debe poder experimentar su visita con comodidad y conveniencia, y debe llevarse en lo posible, la impresión de un servicio de buena calidad.

El objetivo final de los servicios al visitante es hacer de su visita una experiencia entretenida y confortable (Guthrie, 1983). Esto contribuye a lograr un aumento en la frecuencia de visitas y en el tiempo de permanencia, incluso incrementando el número de visitas anuales, lo que está en directa relación con los ingresos del zoológico.

2. Educación

Uno de los roles fundamentales del zoológico contemporáneo, si no el más importante, es el de entregar educación. Esta educación tiene características muy propias debido a la esencia misma de lo que es un zoológico, la de exhibir animales vivos al público.

Como diseñadores, este capítulo será desarrollado desde el punto de vista de los objetivos generales y del diseño, sin entrar en el campo de la pedagogía ni la docencia, intentando dar luces acerca de cómo lograr transmitir los mensajes educativos a través de la exhibición.

2.1 El atractivo de los animales vivos permite atraer al público para educarlo.

Los animales vivos, que son lo que atrae visitantes a los zoológicos, son la base para la educación en éstos. Permiten una armonía única entre los propósitos recreativos de la visita al zoológico y la educación efectiva. El atractivo de los animales vivos sirve como punto de partida para estimular en los visitantes el interés en la relación y el balance del mundo vivo (IUDZG/CBSG, 1993).

2.2 Educación en biología y en conservación.

Los zoológicos pueden funcionar, y de hecho lo están haciendo en muchas partes del mundo, como centros de educación ambiental, con un

énfasis más holístico del que históricamente han tenido.

Los zoológicos deben responder al aumento general de conocimiento popular respecto de los animales y la naturaleza, dando oportunidades educativas y material informativo. Los progresos en el conocimiento biológico, especialmente en el área de la ecología, deben volcarse en los planes educativos de los zoológicos (IUDZG/CBSG, 1993). El público a su vez, con mayor conocimiento sobre el tema, exige un mayor rigor en el manejo y en la exhibición de los animales y su ambiente.

Desde el punto de vista de la conservación, los programas educativos pueden despertar la curiosidad humana, que finalmente puede ser dirigida hacia actitudes y acciones que vayan en beneficio de los animales silvestres. Los zoológicos pueden ser una vía eficiente para desarrollar una actitud de conservación en la población a través de la educación (Polakowski, 1987).

En definitiva, - como se verá en el capítulo III, en los temas de diseño y organización temática - los zoológicos pueden interpretar la vida animal en relación con el medio natural, e ilustrar la evolución de los organismos vivos y su adaptación al ambiente, respondiendo a los conocimientos y demanda actuales.

William Conway (1982) plantea algunas razones para la creciente importancia de la responsabilidad educativa de los zoológicos:

“El tamaño desproporcionado de las ciudades en comparación a las poblaciones rurales presenta ciertas obligaciones a los zoológicos urbanos.

Muchas generaciones urbanas han crecido sin ningún contacto con criaturas silvestres. Excepto en el zoológico, las oportunidades de conocer - e incluso de interesarse - en los animales silvestres, son muy pocas para la mayoría de los habitantes de las ciudades. Sin embargo, los intereses y opiniones de estas personas definirán las políticas de uso de suelo, y en definitiva, el futuro de los animales silvestres y sus hábitat.

Si bien los zoológicos pueden usar salas de clases, sus métodos educativos no son los

convencionales. El hecho de presentar a los animales vivos posibilita que el público tenga todo un espectro de experiencias que de otro modo no tendrían. Aunque las escuelas y los zoológicos compartimentalizan el conocimiento para enseñar, los animales vivos inducen a la síntesis, puesto que en ellos se resumen ideas tan dispersas como anatomía, geografía, fisiología, dependencias ambientales e interrelaciones. Incluso en el nivel más simple, el contacto directo con animales vivos puede estimular la imaginación, agudizar la observación, y enriquecer el pensamiento de los visitantes.

La gran popularidad que tienen los zoológicos les otorga un enorme potencial para ser especialmente efectivos en la educación". (ver capítulo I, *Panorama Actual y Cifras*).

"En los zoológicos, los niños se encuentran receptivos para aprender, por lo que a través de programas estimulantes estas instituciones pueden proveer un efectivo proceso educativo. Pero la creencia de que los zoológicos son sólo para niños es un mito. Si bien los niños constituyen una gran proporción de los visitantes, muchos estudios revelan que los adultos constituyen entre un 55 y un 70 por ciento de las visitas totales. Además, los zoológicos atienden a un espectro socio-económico amplísimo, en comparación con cualquier otra institución cultural.

Actualmente, los zoológicos están presionados a desarrollar su capacidad y sus programas. Las nuevas técnicas en veterinaria, el nuevo conocimiento sobre comportamiento animal y ecología, y las nuevas tecnologías de exhibición de los parques zoológicos, han coincidido con una generación emergente de visitantes que parecen tener un interés ávido en la vida silvestre. Las amenazas, cada vez mayores, a los hábitat naturales de las criaturas que las personas van a ver a los zoológicos, han generado cambios en las metas que estas instituciones tienen, añadiendo el rol de la conservación, y por ende, el de la educación para la conservación" (Conway, 1982).

El objetivo de transmitir un mensaje educativo sobre la vida silvestre, sin aburrir ni estropear el desarrollo de la actividad recreativa, es un desafío para la administración y el equipo de diseño de un zoológico. De hecho, recreación y educación, como objetivos, no son

incompatibles. Pero el éxito en la integración de ambos requiere de un diseño creativo.

2.3 Técnicas y tendencias educativas en los zoológicos contemporáneos.

Como un recurso educativo, los zoológicos tienen el potencial de enseñar a aquellos que estén interesados en aprender. Para ello se pueden utilizar formas tradicionales de educación, como charlas y películas, tanto en el laboratorio como en salas de clases, permitiendo a miembros selectos del público (docentes y miembros asociados al zoológico) acceder a la biblioteca y a trabajos en terreno.

Pero aunque este tipo de educación - que podríamos denominar como *formal* - es importante, es recibida sólo por una minoría del espectro total de visitantes.

El grueso del público va al zoológico por diversión y no para recibir ningún tipo de educación formal. Muchos visitantes son niños pequeños acompañados de sus padres o profesores. Para lograr un efecto sobre ellos, es necesario hacer del aprendizaje una experiencia tan fascinante que no puedan diferenciarla de la recreación (Joselin, 1982). Denominaremos a este tipo de educación como *informal*.

Entonces la clave es **¿Cómo entretener y fascinar a los visitantes?**

Veremos algunas respuestas utilizadas con éxito en los últimos años:

El impacto del animal sobre el público.

La experiencia del visitante está fuertemente relacionada con la distancia desde la cual se observa al animal. Mientras más cerca, mayor es la impresión.

Esto es especialmente cierto en el caso de las exhibiciones naturalísticas en donde los animales no destacan visualmente dentro del contexto de la vegetación y la topografía (de hecho, la mayoría de los animales han evolucionado para lograr precisamente eso, confundirse y no ser vistos por sus depredadores dentro de su hábitat).

Desde el punto de vista de los diseñadores, el desafío es permitir que el público tenga la experiencia de ver a los animales a poca distancia, pero sin que estos últimos se

estresen. Según Joslin (1985), esto se puede lograr:

- a. Exhibiendo animales lo suficientemente grandes para que la escala produzca la impresión que se persigue.
- b. Exhibiendo animales pequeños, pero con un comportamiento social activo, que colectivamente produzcan impacto, especialmente si tienden a operar como una unidad (como el caso de un cardumen de peces, un rebaño de ungulados o una bandada de aves).
- c. Presentando animales no tímidos, que no les asuste el público, y que puedan pasar gran parte del tiempo en una posición cercana a las áreas de observación.
- d. Reduciendo el estrés en los animales tímidos mediante técnicas visuales y acústicas (público oculto bajo sombra, vidrio transparente sólo en una dirección, pantallas acústicas, recomendación al público de guardar silencio).
- e. Diseñar las exhibiciones persiguiendo el objetivo de obtener vistas cercanas, manejando las vistas y proporciones del recinto, sin disminuir el área total.

Diseño de exhibiciones utilizando el impacto de la inmersión y de la secuencia de vistas.

Tan importante como el tema de la exhibición animal, es el objetivo de envolver al visitante en el mismo ambiente biótico de dicha exhibición. De este modo, el visitante primero tomará conciencia de las formaciones vegetales, la topografía y el agua, cuando sea apropiado, y luego será arrastrado de una exhibición a otra, a través de los cambios graduales que naturalmente separan un hábitat del siguiente. Dentro de este contexto, sin la obstrucción de barreras visibles, el visitante descubrirá animales que parecen estar libres. Las barreras, aunque presentes, han sido cuidadosamente diseñadas como características naturales de las exhibiciones. El uso de la vegetación y las formas del terreno como pantallas visuales, de barreras escondidas en depresiones del terreno, y cuerpos de agua apropiados a la exhibición serán responsables de crear la ilusión de libertad, pero protegiendo al visitante de los animales, e igualmente importante, a los animales de los visitantes. Exhibiciones sin relación entre sí, y vistas distractivas de otras personas y objetos artificiales, han sido minimizadas, para lograr entregar una experiencia visual que simule, tan

bien como sea posible, un ambiente en donde los humanos somos los intrusos (Jones et al., 1979).

La Infusión cultural.

La infusión cultural es un método de diseño que intenta combinar a una especie de animal con una cultura humana asociada.

Generalmente se trata de relaciones hombre-animal en la cual el animal domesticado o al menos en la que el hombre saca algún provecho del animal.

Un ejemplo es la tradicional exhibición de elefantes de la India, en la que se hace trabajar a los animales entrenados, moviendo troncos y dirigidos por un hombre. A veces también, el público puede subirse al elefante y utilizarlo como medio de transporte. Ambas situaciones constituyen actividades tradicionales en la India, siendo comunes incluso hoy en día.

Los defensores de este tipo de exhibición plantean que los animales pueden mostrar mejor sus características y capacidades; la inteligencia, la fuerza y la coordinación. Una componente humana, dicen, puede lograr hacer al público más receptivo a la información entregada sobre el animal. El que haya una actividad en la exhibición puede hacer que el visitante se quede más tiempo y pueda percibir mejor al animal, quizás no sólo con la vista, sino que con los otros sentidos. La atención puede estar dirigida a las culturas nativas que son dependientes de los animales silvestres, y que están desapareciendo tan rápido como estos últimos. Se puede presentar el tema de la convivencia y competencia por los recursos entre los seres humanos y los animales silvestres.

El principal peligro de la infusión cultural es la posible distracción respecto de la importancia del animal. Las costumbres, ceremonias y colorido de las culturas nativas pueden robarse el show. Además, la exhibición de un animal en condiciones semi-domésticas puede inspirar una visión antropomórfica de la realidad de los animales silvestres.

Por otra parte, exhibir a personas y culturas también tiene sus complicaciones intrínsecas.

“...Recibí una protesta de un hindú musulmán, que era perfectamente comprensible, en contra

de mantener unos animales en un edificio parecido a una Mezquita.....Su argumento era que probablemente los europeos cristianos no hubieran apreciado que en el Oriente tuvieran animales cautivos en edificios parecidos a Iglesias...."
(Hediger, 1970)

Las muestras participativas.

Las muestras participativas son una extensión de un medio que siempre ha existido en los zoológicos: las exhibiciones gráficas.

Estas exhibiciones gráficas tradicionales incluyen normalmente el nombre común del animal, el nombre científico, el hábitat y un poco de historia natural, con un resultado bastante poco atractivo y poco motivador. Pero este tema puede desarrollarse mucho más.

A continuación revisaremos algunos ejemplos de muestras participativas que los zoológicos contemporáneos pueden ofrecer:

a. *El hilo conductor del recorrido.*

Los diseñadores actualmente, además de presentar mejores formatos para la información, intentan introducir relaciones ecológicas y conductuales entre exhibiciones separadas, generando una historia continua de varias etapas, en las que el público *participa* activamente al seguir el tema.

La creación de patrones de circulación en una sola dirección, pasando por una serie de exhibiciones que cuentan una historia en etapas, permite y promueve una continuidad en las ideas, y produce un interés en el recorrido (Joslin, 1982).

El estudio de la longitud de los recorridos, y de los métodos para incentivar los recorridos en una sola dirección, se están introduciendo con frecuencia en la agenda administrativa de los zoológicos.

b. *Áreas de juego.*

Una estrategia de participación muy interesante, aunque poco usada, es la de diseñar áreas de juego para niños (y eventualmente también para adultos), en las cuales éstos puedan observar e imitar los movimientos y actitudes de los animales,

puediendo trepar, escarbar o saltar en un espacio especialmente concebido para ello. Las exhibiciones de animales generan un mayor interés si un segundo sentido perceptual se suma al sentido de la visión, como el tacto o el sonido (Koran et al., 1986).

c. *Forma de traslado a través del recorrido.*

La Introducción de variaciones en el modo en que los visitantes se trasladan de una exhibición a otra puede aumentar el interés y la absorción de información. Una combinación de "caminar", "montar", "volar" y "navegar" a través del recorrido por las exhibiciones permite tener una visión más cercana al modo de vida de los animales, sentando las bases para una mejor comprensión de éstos y de los mensajes educativos (Polakowski, 1987).

d. *Contacto físico con los animales.*

Otras formas tradicionales de exhibiciones en que el público participa es en las que se permite alimentar a los animales, o aquellas en las que se pueden tocar las crías de animales silvestres. Este tipo de experiencias son un gran atractivo para el público, pero como ya hemos mencionado, pueden distorsionar la concepción del público, introduciendo una componente antropocéntrica que no corresponde con la realidad natural.

Otro caso es el de los *children zoo*, en los que los niños pueden tocar directamente a animales domésticos (crías y adultos). Estas exhibiciones participativas también son especialmente exitosas, pero caen dentro de un esquema conceptual más adecuado, puesto que los animales son domésticos, *humanizados*.

Además, constituyen una de las pocas posibilidades de conocer directamente a estos animales que son parte importante de todas las culturas humanas. Pero es necesario entender la diferencia que existe entre animales silvestres y animales domésticos, separándolos conceptual y físicamente, en el caso que un zoológico determine exhibir ambos tipos de animales.

En definitiva, el concepto de educación que un zoológico desarrolle, revelará la relación que hay entre los miembros de esa sociedad y la naturaleza.

3. Conservación

Toda la vida en la Tierra forma parte de un gran sistema interdependiente. Se interrelaciona con los componentes no vivientes del planeta y depende de ellos: la atmósfera, los océanos, el agua dulce, las rocas y el suelo.

Al comenzar la era industrial, el género humano tenía 850 millones de miembros, y compartía la Tierra con formas de vida casi tan diversas como las que el planeta jamás poseyó. Hoy día, con una población casi seis veces mayor y un consumo de recursos desproporcionadamente más grande, tanto el límite de la naturaleza como el precio de los excesos se están haciendo evidentes (WRI/IUCN/PNUMA, 1992).

La pérdida de la *diversidad biológica* reduce la complejidad de la biosfera, disminuyendo su estabilidad y sus posibilidades de enfrentar cambios exitosamente. Esto no sólo afecta a las especies de plantas y animales silvestres, sino que también a los seres humanos, que dependemos de sus recursos.

Los zoológicos juegan en la actualidad un rol clave en la conservación de la diversidad biológica, en especial de las especies de animales.

Mantienen vivos a individuos. Reproducen especies amenazadas por la extinción.

Pueden conservar también su comportamiento, factor vital para poder desarrollar programas de reintroducción de especies en hábitat disponibles en un futuro cercano.

Pero los zoológicos cumplen otra función, que denominaremos como indirecta, y que probablemente es más importante para la conservación: colaboran con la educación ambiental, generando una mayor comprensión y sensibilidad en las personas que tomarán las decisiones en el futuro.

3.1 ¿Qué es la diversidad biológica?

La diversidad biológica es el conjunto de organismos de un área geográfica, incluyendo su variabilidad genética y su unicidad filogenética, así como la variedad de ecosistemas que estos organismos conforman (McNeely, 1988).

La diversidad biológica puede dividirse en tres categorías jerarquizadas - los genes, las especies, y los ecosistemas - que describen muy diferentes aspectos de los sistemas vivientes (WRI et al., 1992). La diversidad biológica es consecuencia del hecho de que sólo una minoría de las combinaciones genéticas potenciales pueden originar organismos viables, y que sólo una pequeña cantidad de éstos puede crecer y reproducirse al interactuar con su medio ambiente (Dobzhansky et al., 1977).

Usualmente la mayor atención sobre la diversidad biológica mundial se ha centrado en regiones de alta riqueza de especies, particularmente los trópicos húmedos. Si bien estas zonas requieren un estudio detallado y urgente, no es menos cierto que áreas con menor riqueza de especies, pero de alto endemismo y grado de amenaza antrópica están siendo ignoradas (Redford et al., 1990); como es el caso del territorio chileno. En climas "mediterráneos" como los de California, Sudáfrica, la zona central de Chile, y Australia sudoccidental, por lo menos el 10% de las especies de plantas y animales están en peligro (WRI/IUCN/PNUMA, 1992).

3.2 ¿Por que es importante la diversidad biológica?

La importancia de la diversidad biológica desde el punto de vista de la humanidad.

El bienestar de las poblaciones humanas depende, en buena parte, de la riqueza biológica, tanto como proveedora de recursos como de servicios (UICN/UNEP/WWF, 1980). La pérdida de diversidad genética puede poner en peligro a la agricultura (WRI/IUCN/PNUMA, 1992). Así, la extinción de especies y las amenazas a la diversidad biológica afectan negativamente al desarrollo económico, y a la innovación científica e industrial, transformándose la conservación de la diversidad biológica en un asunto de carácter social (Ehrlich y Ehrlich, 1981). Consecuentemente, la conservación de la misma no puede ser abordada en forma integral por una sola disciplina. La conservación de las especies silvestres debe ser analizada cooperativamente con aportes desde disciplinas tan diferentes como la sistemática, ecología,

genética, sociología, economía y filosofía. (Soulé, 1985).

La importancia de la diversidad biológica desde el punto de vista de la los sistemas naturales.

En un ecosistema que se erosiona, la vida sigue funcionando y podría parecer que no hay cambio. Siempre hay especies capaces de recolonizar la zona empobrecida y de explotar los recursos que se estancan, aunque lo hagan de manera ineficaz. Si se da el tiempo suficiente, una nueva combinación de especies (una fauna y una flora reconstituidas) reinvertirán en el hábitat de manera que transporte energía y materiales de modo algo más eficiente. La atmósfera que generen y el suelo que enriquezcan se parecerá a los que se encuentran en hábitat comparables en otras partes del mundo, puesto que las especies están adaptadas a penetrar y revigorizar precisamente estos sistemas degenerados. Lo hacen porque obtienen más energía y materiales y dejan más descendientes. Pero el poder restaurador de la fauna y la flora del mundo en su conjunto depende de la existencia de suficientes especies – diversidad biológica¹ – para que desempeñen este papel especial (Wilson, 1992).

¿Cuántas especies hay?

Las estimaciones de la diversidad de especies del mundo oscilan entre dos millones y 100 millones de especies, siendo la estimación más probable de alrededor de 10 millones; de ellas, sólo 1.4 millones han recibido nombre. La gran mayoría de las especies aún no han sido descritas, y muchas pueden desaparecer antes de que la ciencia las conozca. La situación es tan grave, que como ejemplo podemos mencionar que cada año, en promedio, se descubren alrededor de tres nuevas especies de aves, y en año tan reciente como 1990 se encontró una nueva especie de monos (WRI/IUCN/PNUMA, 1992). Incluso en 1992 se descubrió en Nueva Guinea una nueva especie de canguro arbóreo.

Causas y mecanismos del deterioro de la diversidad biológica.

El actual deterioro de la diversidad biológica proviene de causas directas e indirectas. Los mecanismos directos incluyen el deterioro y la fragmentación de los hábitat de las especies en cuestión, la invasión por especies introducidas, la sobreexplotación de los recursos vivientes, la contaminación, el cambio del clima mundial, la agricultura y la forestación industrial (WRI et al., 1992).

3.3 La Conservación *ex situ*.

La conservación “*ex situ*” se refiere a la mantención de animales silvestres en poblaciones estables fuera de su biotopo original. Esto significa que los animales están separados de los demás componentes de su comunidad natural, siendo mantenidos en zoológicos, centros de reproducción o en semi-reservas u otras instituciones científicas.

El objetivo final de la conservación *ex situ* es apoyar la sobrevivencia de especies en sus ambientes naturales (*in situ*). Así, los programas *ex situ* no son una alternativa, sino que son un complemento para la conservación de los biotopos (IUDZG/CBSG, 1993).

Los programas de conservación *ex situ* se han desarrollado y se están llevando a cabo por numerosos zoológicos, que son la única institución que globalmente cuenta con el conocimiento y la capacidad para hacerlo.

Según la Estrategia Global Para la Conservación en los Zoológicos, existen varias razones que apoyan esta modalidad:

1. La propagación *ex situ* de especies en peligro crítico puede prevenir su extinción inmediata.
2. Poblaciones *ex situ* de especies en peligro crítico pueden participar en estrategias de conservación que manejan interactivamente poblaciones cautivas (= *ex situ*) y silvestres (= *in situ*); reestablecer y reforzar a las poblaciones silvestres puede asegurar la sobrevivencia definitiva de especies en sus ambientes naturales.
3. Poblaciones *ex situ* pueden participar en relaciones públicas, educación y programas de investigación que vayan en beneficio de la sobrevivencia de sus conespecíficos en la naturaleza.

¹ Nota del autor

En definitiva, las poblaciones *ex situ* se diferencian de las poblaciones silvestres, en que:

1. Son mucho más pequeñas, conformadas por sólo algunas decenas o centenas de individuos.
2. Están divididas en muchas subpoblaciones (en diferentes zoológicos alrededor del mundo). El riesgo de endogamia es alto si no se realiza un intercambio entre estas subpoblaciones cautivas.
3. Los animales viven en condiciones diferentes a las de sus hábitat naturales, por lo que hay riesgo de que se produzcan presiones selectivas no naturales.

Programas de reproducción de especies amenazadas.

Estos programas pretenden manejar y reproducir a las especies amenazadas, considerando como una gran población cautiva global a los individuos dispersos de cada especie en distintos lugares del mundo. El objetivo principal es “poner en práctica estrategias de reproducción que puedan mantener el 90% de la diversidad genética de las especies por un plazo de 200 años o más”. Este es el caso del Plan para la Supervivencia de Especies (SSP), dirigido por la AZA.

Al considerar a todos los individuos disponibles, se aprovecha al máximo la variabilidad genética. Las técnicas de reproducción artificial y criogénesis facilitan el desarrollo de estos planes, evitando costosos y perjudiciales traslados de individuos de un zoológico a otro, y permitiendo un manejo mucho más flexible en el tiempo.

*La planificación exhaustiva de las cruas elimina las posibilidades de degeneración o domesticación; de hecho, estas poblaciones *ex situ* son menos vulnerables a estos procesos que las poblaciones relictas de tamaños similares en condiciones naturales.*

El intenso control que demanda el manejo de estas poblaciones requiere desarrollar:

1. *Un conocimiento suficiente de la biología de dichas poblaciones.*
2. *Un análisis poblacional y un ajuste periódico de los programas de reproducción de acuerdo con los resultados de los análisis.*

3. *Una estructura organizacional que asegure la marcha continua de todo el plan.*

Desarrollo de registros.

Mantener registros respecto de los animales es esencial para cualquier programa de reproducción. Información como tamaño de la población, ubicación, origen y genealogía son de vital importancia. Estos estudios de las poblaciones permiten desarrollar los análisis detallados en poco tiempo para ir afinando sobre la marcha los programas de reproducción.

La Estrategia Global Para la Conservación en los Zoológicos plantea tres tipos de registros:

- a. **Registros de cada zoológico respecto de sus propias poblaciones.** Se incluye información sobre lugar de origen, fecha de nacimiento y muerte, padres e hijos, así como también dieta y modalidades de alimentación, salud, tratamientos médicos y hábitos reproductivos. Las tecnologías actuales permiten mantener y manejar estos registros con mayor facilidad, existiendo softwares computacionales especialmente diseñados para zoológicos, como el Animal Record Keeping System (ARKS). Este sistema asegura que la información sea almacenada de la misma forma y pueda ser intercambiada con facilidad entre varias instituciones (actualmente unos 300 zoológicos utilizan el programa ARKS).
- b. **Bases globales de datos para la información animal:** el Sistema Internacional de Información de Especies (ISIS), y el International Zoo Yearbook (IZY). El sistema ISIS ha colectado datos sobre individuos cautivos en más de 400 zoológicos desde 1975, incluyendo a más de 4000 especies. Para datos sobre especies, géneros y niveles taxonómicos mayores (más que para individuos), la recopilación también está a cargo del IZY, abarcando información procedente de unos 800 zoológicos.
- c. **Libros de registro de especies amenazadas.** Estos archivos se compilan a partir de la información de ISIS y IZY, así como de la proveniente de zoológicos que recientemente se incorporan al sistema, y tienen datos sobre la especie en cuestión. Estos libros de registro sobre especies

amenazadas están a cargo de especialistas (muchas veces locales) inscritos en la IUDZG y IUCN/SSC y son coordinados por el IZY.

3.4 Limitación de espacio y elección de especies.

“Y de todos los animales de toda especie meterás dos en el Arca, macho y hembra, para que vivan contigo. De las aves según su especie, de las bestias según la suya, y de todos los que arrastran por la tierra, según su casta; dos de cada cual entrarán contigo, para que puedan conservarse” (Génesis, VI.18,19).

Como se puede ver, Noé no consideró proteger del diluvio a todos los animales. Los peces y organismos acuáticos no necesitaron ser protegidos, puesto que su medio, el agua, no estaba amenazado. En la actualidad sucede algo similar, habiendo especies que no se encuentran amenazadas, otras que lo están en menor medida, e incluso algunas que se han visto beneficiadas con la actividad humana. Por lo tanto, se deben considerar prioridades, definiendo cuáles especies y con qué urgencia es necesario conservar.

La Estrategia Global para la Conservación en los Zoológicos plantea algunos criterios para determinar qué especies conservar con mayor urgencia. En primer lugar, es necesario definir qué especies podrían ser más beneficiadas con programas de reproducción *ex situ*. En segundo término, se deben determinar cuáles son las capacidades del zoológico, considerando su conocimiento, su experiencia y su disponibilidad de espacio.

Las necesidades de conservación, unidas a las capacidades de los zoológicos, permiten plantear los siguientes criterios generales para la elección de especies para programas *ex situ*:

1. Las especies amenazadas en estado crítico tienen prioridad por sobre las que lo están en menor medida, o que no lo están.
2. Especies con las que los zoológicos ya tienen experiencia exitosa en reproducción.
3. Especies que ya presentan una población *ex situ* importante que puede considerarse como población fundadora.
4. Especies “clave” en los ecosistemas.
5. Especies que son taxonómicamente únicas tienen prioridad por sobre aquellas que

pertenecen a *taxa* que contengan a varias especies.

6. Especies que pueden funcionar como símbolos, sirviendo para la sensibilización del público respecto de la conservación, tienen preferencia.

Como vemos, los planes de reproducción *ex situ* pueden determinar la composición de la colección animal, dependiendo del énfasis conservacionista que presente cada zoológico (este punto será analizado con mayor profundidad en el capítulo III, sobre Manejo y Composición de la Colección Animal).

3.5 Teoría de la reproducción para la conservación.

Como ya se mencionó, de acuerdo con el *Génesis*, Noé salvó a todas las criaturas que en aquél entonces estaban amenazadas, simplemente considerando una pareja de cada tipo dentro del arca. Un saludable macho con una saludable hembra formarían una familia, luego un linaje, y así hasta el infinito.

En la práctica, hay tres tipos de factores que hacen necesario comenzar un linaje, que tenga posibilidades de sobrevivir por más de una pocas generaciones, con bastantes más que dos individuos inicialmente.

El primer factor es la probabilidad de accidente, que incluye enfermedades, depredación e infertilidad.

De hecho, al simular una población animal con un modelo computacional, con la tasa de accidentes que ocurren en la vida silvestre verdadera, se obtiene que dicha población probablemente se extinguirá dentro de pocas generaciones a menos que contenga más de 50 individuos en todo momento (Tudge, 1992).

El segundo factor es la estadística demográfica, principalmente enfocada en el sexo. En general, la mayoría de los animales producen igual número de crías hembras y machos. Pero en pequeñas poblaciones, pueden producirse incluso generaciones completas que pertenecen a un sólo sexo, o al menos grandes desequilibrios en la proporción de los sexos, lo que obviamente limita

enormemente la capacidad de la población para producir más descendencia.

Es difícil definir un número mínimo de individuos para evitar los problemas de la estadística demográfica, puesto que hay muchos factores que varían de una especie a otra, como la vida reproductiva de los individuos (cuántas veces alcanza a reproducirse) y la fecundidad de la especie (número de crías).

El tercer factor, relacionado con la genética, es la razón más poderosa para que una población deba ser numerosa para sobrevivir.

Hay dos consideraciones principales. A nivel de individuo, es importante evitar la *endogamia*, es decir, la cruce entre individuos estrechamente emparentados.

A nivel de la población, es vital, para el éxito a largo plazo, conservar una *variabilidad genética*. La *variabilidad genética* en una población silvestre le permite tener adaptabilidad, que es esencial para sobrevivir en un ambiente con condiciones constantemente fluctuantes. Cambios climáticos y muchos otros factores pueden alterar el patrón de presión selectiva, por lo cual es indispensable contar con diferentes combinaciones posibles para lograr eficiencia frente a estos cambios.

La pérdida de variabilidad genética en una especie significa menor capacidad de adaptación y por lo tanto menores posibilidades de sobrevivir en un ambiente cambiante.

Si bien el número de individuos necesarios para tener una población viable varía mucho entre distintas especies, Tudge (1992) considera que, para cubrir todas las eventualidades, 500 individuos es una cifra segura.

En definitiva, debemos considerar que lo importante es la *población efectiva*, es decir, la población de animales capaces de reproducirse sin estar estrechamente emparentados con los otros, la cual es significativamente menor que la población total.

Según los estudios de William Conway (Director del Bronx Zoo), se puede calcular con gran precisión el tamaño mínimo para una población viable, sometida a un programa de reproducción en cautiverio:

Número mínimo requerido para mantener la diversidad genética

Especie	Tiempo generacional	Población efectiva
	(Años)	(N° de individuos)
Tigre siberiano	7	136
Rinoceronte indio	18	53
Rata rayada	0.75	1275
Nyala	8	115
Orix de Arabia	10	95
Cobra africana	10	95
Rana toro	26	37
Flamenco del Caribe	26	37

Fuente: Conway, William 1986 "The Practical Difficulties and Financial Implication of Endangered Species Breeding Programmes" International Zoo Yearbook 24/25:210-219.

3.6 La adquisición de individuos desde la naturaleza es legítima.

Aunque no en todos los casos, hay algunas especies que necesitan un input genético desde las poblaciones silvestres para que sus planes de reproducción en cautiverio sigan siendo

viables. Esto es especialmente cierto para algunas especies que no se reproducen con mucho éxito en cautividad. Incluso algunas especies que sí se reproducen exitosamente en los zoológicos necesitan de este recurso genético puesto que sus poblaciones pueden ser muy pequeñas. Así mismo, las poblaciones

silvestres también pueden verse beneficiadas con un intercambio con las poblaciones cautivas, especialmente cuando las primeras son muy pequeñas.

De acuerdo con la *Convención sobre Diversidad Biológica* (IUCN, 1992), la adquisición responsable de animales desde la naturaleza sólo debe ser hecha bajo las siguientes condiciones:

1. Los zoológicos no deben, por ningún motivo, verse envueltos en intercambios ilegales o poco éticos.
2. La remoción de un animal desde la naturaleza no debe amenazar la sobrevivencia a largo plazo de la población existente, y debe ser realizada en lo posible con cooperación de las autoridades locales del país de origen.
3. Los animales adquiridos en la naturaleza deben hacer una contribución a la conservación de sus conespecíficos silvestres, tanto en programas educativos como en programas reproductivos y de investigaciones.
4. La acción de coleccionar animales silvestres debe estar de acuerdo con las políticas de las agencias, autoridades y gobiernos relacionados con el tema, y en lo posible debe hacerse participar a estas últimas en los programas de conservación.
5. Cuando sea posible, los animales removidos de la naturaleza deben ser parte de programas para mejorar la reproducción dentro de los zoológicos.
6. El transporte de los animales debe estar de acuerdo con regulaciones estrictas, como las de la IATA.

3.7 Estrategias de conservación internacionales y el rol de los zoológicos.

El importante rol que juegan los zoológicos en la conservación ha sido proclamado por numerosos documentos e instituciones:

Cuidemos la tierra: Una estrategia para la vida sustentable (IUCN/UNEP/WWF, 1991)

En su acción número 4.2, se llama a "Usar una combinación de planes de conservación in situ y ex situ para mantener a las especies y los recursos genéticos". Se hace un llamado al mundo de los

zoológicos para desarrollar una "estrategia de conservación en los jardines zoológicos".

Estrategia global de diversidad biológica (WRI/IUCN/UNEP, 1992)

En su acción número 69, se llama a "Reforzar el rol conservacionista de los parques zoológicos". Establece que "*Una estrategia de conservación debe ser desarrollada para ayudar a definir las prioridades y reforzar la colaboración entre zoológicos. El primer punto de partida podría ser identificar las fortalezas y debilidades institucionales colectivas y evaluar las oportunidades nacionales e internacionales para futuras contribuciones a la conservación*".

En su acción 71, se llama a "*Fortalecer la colaboración entre las instituciones de conservación ex situ e in situ, para darle mayor importancia al rol de las instalaciones ex situ (básicamente zoológicos) en la reintroducción de especies, restauración de hábitat y rehabilitación de hábitat*".

Además, establece que "*los zoológicos también juegan un rol importante en el reestablecimiento de especies extintas en su estado natural*". Reconoce también, que "*los acuarios, de modo creciente, están viéndose involucrados en la conservación in situ*".

Convención sobre diversidad biológica (IUCN, 1992)

En su artículo 9, se establece que: "*Cada parte del contrato debe..., principalmente para el propósito de complementar medidas in situ (a) Adoptar medidas para la conservación ex situ...;(b) Establecer y mantener instalaciones para la conservación ex situ, y la investigación de plantas, animales y microorganismos...;*

(c) Adoptar medidas para reestablecer poblaciones de especies amenazadas y para su reintroducción...;(d) Regular y manejar colecciones de recursos biológicos de hábitat naturales para fines de conservación ex situ...; y (e) Cooperar en conseguir apoyo financiero y otros, para la conservación ex situ..."

La guía para la *Convención sobre diversidad biológica* (IUCN, 1993)

destaca que “*las instituciones principales para la conservación ex situ de animales silvestres son los zoológicos y acuarios.*”

3.8 El objetivo final, la reintroducción.

El objetivo final de todo programa de reproducción *ex situ* es apoyar la sobrevivencia de poblaciones de especies amenazadas en su ambiente natural (IUDZG/CBSG [IUCN/SSC] 1993). Si bien este objetivo se puede lograr indirectamente utilizando a las poblaciones cautivas en planes de educación e investigación, sin duda que también pueden hacerlo directamente, sirviendo como reservorio genético. La posibilidad de intercambio genético entre poblaciones *ex situ* y poblaciones silvestres incrementa significativamente las posibilidades de sobrevivencia cuando estas últimas se encuentran en estado crítico. Los progresos en biotecnología permitirán, probablemente en un futuro cercano, realizar este intercambio genético con mucha facilidad (como es el caso de los trasplantes embrionarios desde poblaciones *ex situ* a poblaciones silvestres).

La polémica de la reintroducción.

El tema de la reintroducción, en ambientes naturales, de animales provenientes de poblaciones *ex situ* genera cierta polémica, de la cual presentaremos los aspectos más relevantes. Se plantea que las poblaciones *ex situ*, luego de un período largo de tiempo, no tendrían el material genético necesario para sobrevivir a las adversidades naturales ni adaptarse a ellas. Sin embargo, si los programas de reproducción *ex situ* están orientados a preservar virtualmente todo el potencial genético de las poblaciones, como se plantea teóricamente, éstas no debieran tener problemas desde el punto de vista genético para sobrevivir en la naturaleza, y así poder reconstruir poblaciones que puedan soportar las fuerzas selectivas naturales.

El tema de la pérdida de elementos conductuales, que son indispensables para sobrevivir en condiciones naturales, debe ser abordado durante el periodo *ex situ*. Esto es especialmente importante para las especies neofílicas. Pero para conservar estos elementos conductuales hace falta, en muchos casos, desarrollar proyectos de investigación que permitan tener el conocimiento suficiente respecto del comportamiento de cada especie, para saber realmente qué conservar. La conservación de las características conductuales naturales de los animales en los zoológicos

también contribuye, y de manera sustancial, a generar una exhibición más atractiva para el público, lo que fomenta el respeto y la admiración por el mundo natural.

Obviamente, no será posible reintroducir con éxito una especie si su hábitat natural no se encuentra disponible o si éste está considerablemente alterado. Será de vital importancia que los factores que originalmente amenazaron a la población hayan desaparecido. Estos factores, de índole muy variada, que constituyen amenazas para poblaciones y hábitat completos, no son estáticos, y presentan variaciones en el tiempo. Esto implica que durante los períodos críticos de tiempo en que la amenaza se presenta, un programa de reproducción *ex situ* podría mantener parte de una población en condiciones viables. Al cesar la amenaza, el hábitat podría quedar disponible, si es que no ha sido alterado significativamente, para que la población *ex situ* pueda ser reintroducida.

En muchos casos, sólo parte del hábitat de una especie se encuentra amenazada (por ejemplo, áreas de reproducción), mientras que otras partes se hallan intactas (áreas de alimentación, por ejemplo). Si la amenaza sobre tales áreas específicas puede ser removida, las poblaciones *ex situ* pueden ser muy útiles en reconstruir las poblaciones naturales.

Finalmente, debemos considerar que no todas las especies son iguales frente a la reintroducción. Especies que desarrollan relaciones rígidas con él, serán menos aptas para ser reintroducidas en un hábitat alterado. Por el contrario, las especies generalistas, que desarrollan pautas flexibles de comportamiento, tendrán muchas más posibilidades de tener éxito en la reintroducción.

Como hemos visto, la reintroducción es un tema que no sólo atañe a la mantención de poblaciones viables, sino que especialmente a la disponibilidad de hábitat en buenas condiciones. Por lo tanto, la gestión para conservar y rehabilitar hábitat jugará un papel clave en cualquier programa de reintroducción, obligando a los zoológicos interesados a participar activamente, y en forma complementaria, con las instituciones dedicadas a la conservación en general.

4. Investigación

En el siglo XIX los zoológicos ya eran una fuente importante de conocimiento biológico. Muchas especies sólo pudieron ser estudiadas gracias a que se encontraban viviendo permanentemente en un espacio controlado: el zoológico. Debido a esto, los zoológicos jugaron un rol importante en el desarrollo de las ciencias biológicas descriptivas: anatomía, morfología, taxonomía, clasificación, estudio de la locomoción, alimentación, etc.

La ciencia también se ha visto beneficiada en este siglo con la existencia de los zoológicos. Muchos de los primeros estudios de comportamiento fueron desarrollados en los zoológicos, y la mayor parte del conocimiento en medicina de animales exóticos es el resultado de la investigación en los zoológicos.

Estudios en nutrición, reproducción, fisiología y sicología también han aportado mucha información.

4.1 El manejo adecuado de las colecciones animales de los zoológicos requiere de conocimiento.

Los zoológicos manejan diversas colecciones de animales originarias de todas partes del mundo. Se requiere una enorme cantidad de conocimiento científico

Acerca de virtualmente todos los aspectos biológicos y médicos de los animales de la colección. Este conocimiento es necesario para alimentar, albergar y cuidar a los animales, para estimular su reproducción y para mantenerlos saludables. También es necesario este conocimiento para lograr un máximo potencial educativo en los zoológicos.

La necesidad de conocimiento científico ha aumentado considerablemente en los últimos años. Actualmente, las colecciones de animales no son manejadas sólo en el corto plazo, sino que deben permanecer saludables y viables en el largo plazo. El rol de los zoológicos para contribuir a la conservación de especies y hábitat, a través de la mantención de poblaciones *ex situ*, ha adquirido especial importancia. Nuevas ramas de la ciencia como la genética, la biología de poblaciones, la biología para la conservación, la biotecnología y otras, se han añadido a la larga lista de

disciplinas que son practicadas en los zoológicos.

4.2 Investigación y conservación en los zoológicos.

Mucha de la información adquirida a través de la investigación en los zoológicos es de gran importancia para la conservación en general y para la conservación de especies y hábitat en particular.

El conocimiento y técnicas desarrolladas en los zoológicos están siendo, cada vez más, aplicadas al manejo y conservación de poblaciones silvestres. Muchos zoológicos publican este conocimiento, por lo que se hace accesible y útil para la conservación global.

En muchos casos los zoológicos desarrollan proyectos de investigación orientados a la región local en donde se encuentran, o hacia alguna otra parte del mundo, con lo cual contribuyen directamente a incrementar el conocimiento concerniente a la conservación de especies y hábitat.

4.3 Areas en la investigación.

La Estrategia Global Para la Conservación en los Zoológicos (IUDZG/CBSG, 1993) establece las siguientes categorías de investigación para los zoológicos:

1. Investigación específica sobre determinadas especies: prácticamente todas las especies, pero especialmente las que cumplen un papel importante en la conservación *ex situ*, requieren ser mejor conocidas en un amplio rango de aspectos, por ejemplo: reproducción, nutrición, comportamiento, interacción con el medio ambiente, medicina, fisiología, endocrinología, y muchos otros. Se requiere incrementar el conocimiento en estas áreas para lograr mejoras en longevidad, bienestar, reproducción, conservación a largo plazo y posibilidades de reintroducción.

2. Investigación sobre biología de poblaciones: es necesaria para incrementar el conocimiento general de las dinámicas de la conservación *in situ* y *ex situ* de las poblaciones. Esto incluye: desarrollo teórico sobre genética y demografía de pequeñas poblaciones, ajuste de las

generalidades teóricas a situaciones específicas de especies concretas, estudios de genética y genética molecular en poblaciones reales, estudios taxonómicos para determinar los límites de especies y subespecies (usando distintos métodos y aproximaciones), mejoras en las técnicas de manejo de poblaciones, etc.

3. Investigación en biotecnología: se requiere para explorar en profundidad los modos en que las técnicas de reproducción artificial y criopreservación pueden apoyar a la conservación *in situ* y *ex situ*.

4. La investigación en el área de la conservación: está centrada principalmente en las especies, pero también abarca el desarrollo de métodos generales y técnicas para apoyar la viabilidad y determinar el grado de vulnerabilidad de especies, poblaciones y hábitat. Esta información es básica para la formulación de planes y prioridades respecto de especies que requieren ser conservados *ex situ*.

5. Investigaciones en el área de la educación son indispensables para lograr un mayor impacto, en todos los aspectos de la conservación, sobre la conciencia del público.

Adicionalmente, en los zoológicos se desarrollan programas de investigación en temas de diseño. El diseño de exhibiciones debe considerarse como un proceso continuo, que necesita de una retroalimentación, tanto respecto de la respuesta de los animales como de la reacción del público.

III Instrumentos de los zoológicos contemporáneos

En el capítulo anterior se revisó el rol – constituido por la educación, la conservación, la investigación y la entretención - que orienta el quehacer de los zoológicos contemporáneos. En el capítulo que comienza se desarrollarán las ideas que definen el diseño y aquella parte del manejo relacionada con éste, áreas que se constituyen en instrumentos que los zoológicos utilizan para lograr alcanzar con éxito sus objetivos.

Debido al enfoque - desde el punto de vista del diseño - que presenta esta monografía, no se abordarán directamente temas como las finanzas, la administración y las técnicas veterinarias, que son también herramientas primordiales para lograr los objetivos antes mencionados.

1. Diseño y conceptos de exhibición

Como hemos visto, el rol que los zoológicos juegan en la actualidad es variado y complejo. Por ello, se hace necesario contar primero con una planificación conceptual, para luego desarrollar un diseño basado en tales conceptos, en la búsqueda de entregar mensajes claros y coherentes al público.

Al enfrentar el diseño de exhibiciones de animales se presentan una serie de dilemas. El grupo interdisciplinario encargado de resolver estos dilemas, y en definitiva de generar un diseño, se compromete con un planteamiento conceptual respecto de la exhibición. Como hemos visto en el capítulo I, los conceptos de exhibición han variado radicalmente a través de la historia. El público, el receptor final, es quien recibe la carga conceptual que plantea el proyecto. Esta carga conceptual puede y debe ser profunda y compleja. En ella se expresa la propia concepción que tiene el hombre respecto de las relaciones que mantiene la civilización con el ambiente natural. Cuando las primitivas colecciones exhibían de modo itinerante animales salvajes en pequeñas jaulas, la relación del hombre respecto de la naturaleza era de conquista y sometimiento, aunque también de ignorancia y curiosidad. Hoy, cuando el conocimiento nos ha permitido comprender mejor el mundo que nos rodea, los conceptos de la exhibición han evolucionado y

lo seguirán haciendo, generando nuevas soluciones para los zoológicos.

En primer lugar, veremos que el intentar exhibir animales silvestres en condiciones de cautiverio conlleva algunas contradicciones intrínsecas.

1.1 Dilemas y contradicciones intrínsecas de la exhibición de fauna:

a. **Exhibir animales salvajes en un ambiente artificial y protegido**, requiere crear una *ilusión* en la mente de los visitantes, puesto que los animales están obviamente expuestos, exhibidos. Esta contradicción también genera distorsiones en el comportamiento de los animales, ya que desaparecen los depredadores y las exigencias que impone el medio natural. Entender a la exhibición como un fenómeno de *ilusión* debe ser reconocido y usado por los diseñadores. La tendencia general de los animales a esconderse y pasar inadvertidos para protegerse, se contradice con la intención de los zoológico de presentar a los animales a través de una vista fácil, cercana y reconocible (aunque algunos animales venenosos o de mal sabor advierten su presencia con colores brillantes, son sólo una excepción).

Por otra parte, el hecho de remover a un animal de su hábitat nativo y colocarlo en una exhibición, protegido de sus enemigos y requerimientos naturales, inmediatamente genera otra dicotomía: la ausencia de depredadores elimina el comportamiento evasivo, como el refugiarse, el moverse cautelosamente, el camuflarse. La natural actitud del animal de pasar inadvertido se pierde, mientras que la necesidad de crear ilusiones a los visitantes, acerca de los hábitat nativos de los animales, aumenta. El espacio de la exhibición es estático y monótono, al contrario del dinamismo del hábitat natural de los animales. Entonces, se hace difícil tener la oportunidad de presenciar los comportamientos naturales de los animales (aunque ya veremos más adelante cómo el diseño y el manejo pueden contrarrestar esta situación).

b. Educar a los visitantes acerca de la realidad de sobrevivir en la naturaleza.

La sanguinaria realidad de la relación depredador-presa, o la muerte por falta de alimento debido a la sobrepoblación, pueden no ser un mensaje educativo agradable y bien recibido por el público, que ha ido al zoológico para entretenerse y pasar un buen momento. Los visitantes han previsto una jornada maravillosa, alimentada de fantasías acerca de animales fabulosos.

El público generalmente tiene una idea preconcebida acerca de la naturaleza de los animales exhibidos, como criaturas dóciles y amistosas. Criados en cautiverio y protegidos de sus enemigos naturales, estos animales son similares físicamente a sus compañeros salvajes, pero conductualmente son muy distintos. Este hecho es conocido por el personal del zoológico, pero no tiene por qué ser obvio para muchos visitantes. Esta es una ilusión fácil de crear y por la cual debe hacerse un esfuerzo importante, no permitiendo que se destruya por la actitud de los visitantes. El público va al zoológico para entretenerse con animales juguetones y amistosos, y puede no gustarle el aprender sobre las verdaderas realidades de la naturaleza. El público está mal informado acerca de la vida silvestre y es muy vulnerable al sensacionalismo. Muchos visitantes han desarrollado una actitud antropocéntrica, que refleja la pérdida humana de asociación con la realidad natural.

En todo caso, debe considerarse que el riesgo de molestar al público al mostrar imágenes de la realidad, puede tener un alto costo para los zoológicos.

c. Satisfacer las diversas, y a menudo conflictivas, necesidades de animales, visitantes, políticas del zoológico y manejo.

Podría decirse que el equipo de diseño tiene cuatro clientes: **la dirección del zoológico**, que se preocupa de que las exhibiciones efectivamente entreguen un servicio a la educación, la conservación y la investigación (u otros objetivos planteados), y al mismo tiempo, de que éstas contribuyan a la eficiencia y viabilidad económica del zoológico; **el visitante**, que desea un máximo de

accesibilidad para ver a los animales, una satisfacción estética, y un grado de entretenimiento; **el cuidador**, que busca seguridad física para el animal y para él mismo, y un servicio fácil de la exhibición; y **el animal**, que requiere de un ambiente natural, refugio, y poca perturbación (Strahan, 1970).

La solución de proyectos haciendo énfasis en sólo una de estos grupos de necesidades tiene muchos ejemplos en la historia de los zoológicos, y ha resultado en la necesidad de posteriores replanteos.

Debemos tener conciencia y responsabilidad, siguiendo criterios y conceptos de exhibición que perduren y tengan un éxito prolongado, evitando caer en *oportunistas creativos* que pronto se convertirán en un caprichoso diseño que pasará de moda en poco tiempo. La investigación de las situaciones que históricamente han tenido éxito, puede dar luces acerca de cuáles son los criterios que perduran en el tiempo.

Concluyendo, se hace indispensable clarificar el rol que cada zoológico debe tener, definiendo objetivos y prioridades. De este modo, el planteamiento conceptual entregado al público es claro, y el zoológico puede alcanzar sus objetivos.

1.2 Organización temática

La exhibición debe organizarse según el hilo conductor de algún concepto que genere continuidad, a partir de los objetivos que cada zoológico se plantee. El mensaje entregado debe corresponder a una estructura lógica y comprensible, y especialmente coherente en todos sus aspectos. Históricamente, los zoológicos se han organizado basándose en variados conceptos: según el parentesco entre especies, según regiones geográficas en que los animales habitan, y en los últimos años, según el bioma al que éstos pertenecen.

a. El tema sistemático

Este tipo de organización de las exhibiciones es el tradicionalmente usado en los zoológicos de todo el mundo, al menos hasta mediados de este siglo, y en él los animales son agrupados taxonómicamente, es decir, por ejemplo, todos los felinos agrupados secuencialmente (león, puma, tigre, jaguar). Desde muchos puntos de vista es un esquema conveniente y práctico, en

términos de construcción, mantención y reproducción. Además, los visitantes tienen la oportunidad de comparar las semejanzas y diferencias de especies relacionadas.

Pero este tipo de presentaciones aminoran el interés del público, puesto que la complejidad de la naturaleza es mucho más atractiva que la simplificación taxonómica hecha por el hombre. Esta tipología representa una visión distorsionada de la realidad natural.

Los listados sistemáticos son herramientas útiles para organizar estudios comparativos de zoología, pero son bastante arbitrarios en muchos aspectos, y van en contra del concepto de naturaleza (Hancocks, 1990).

b. El tema zoogeográfico

La organización de la muestra según origen geográfico es más bien un planteamiento teórico en el mundo de los zoológicos, habiendo muy pocos ejemplos (el Zoológico de Toronto es uno de ellos).

La distribución zoogeográfica puede considerarse distintas escalas: la global, con América del Sur, América del Norte, África, Australasia; o puede estar restringida a áreas geográficas dentro de un continente – los animales de la selva tropical, del Altiplano, del desierto, de los bosques templados, si consideramos sólo América del Sur.

Esta visión zoogeográfica puede ser útil para lograr una secuencia sensible y detallada de exhibiciones dentro de una zona bioclimática, en especial para zoológicos especializados en temas locales. Pero para la mayoría de los zoológicos, que exhiben animales provenientes de todos los biomas y continentes, el tema zoogeográfico no es totalmente satisfactorio.

Económicamente, esta tipología pierde efectividad por el costo de la repetición, debido a la necesidad de duplicar hábitat constantemente dentro de cada continente o zona geográfica que sea representada. Este tema falla desde el punto de vista educativo, puesto que las exhibiciones no son convincentes: animales provenientes de hábitat muy diferentes son invariablemente expuestos en un área relativamente pequeña (si es que no son exhibidos en conjunto, dentro de la misma exhibición), simplemente porque habitan en el mismo continente.

La zoogeografía no está basada en una visión natural del mundo, sino que en una visión cultural humana. Por ello, no puede representar bien la realidad natural.

c. El tema bioclimático

Las zonas bioclimáticas son agrupaciones de ecosistemas terrestres que tienen en común sus principales características de clima y estructura vegetal. Los patrones de temperatura y precipitación en el planeta producen tipologías de vida vegetal características, y éstas a su vez sustentan comunidades animales características.

Es así como las distintas regiones del planeta que corresponden a zonas bioclimáticas similares presentan grandes similitudes en las formas de vida que allí se han desarrollado, es decir, presentan el fenómeno de convergencia evolutiva. Por ejemplo, encontramos que los animales que viven en desiertos son muy similares, no importa a qué continente correspondan. Así mismo, los monos de las selvas tropicales de Sudamérica, África y Asia han evolucionado de modos muy similares.

Los zoológicos deben presentar este orden complejo de relaciones ecológicas dinámicas existentes en la naturaleza. Para lograr este objetivo es necesario seguir con rigor el concepto bioclimático, lo que requiere de un grado importante de consenso en todos los niveles y por parte de todo

el equipo de personal del zoológico, dadas las características de este tipo de organización, en la que la flexibilidad y la conveniencia de manejo de los zoológicos tradicionales se pierde. Por ejemplo, la clásica fila de jaulas del zoológico tradicional puede albergar una amplia variedad de especies (prácticamente cualquier mamífero de tamaño mediano). Pero una exhibición de hábitat diseñada para replicar un ambiente natural característico, según una zona bioclimática, es un paisaje específico, que ofrece información específica y que ha sido diseñada con objetivos específicos, por lo que no es posible exhibir cualquier animal al azar (Hancocks, 1990).

El tema bioclimático entrega una visión total del mundo, fuera de modas pasajeras, entregando la posibilidad de obtener educación ambiental de un modo informal, interactivo y entretenido.

La organización considerando las zonas bioclimáticas de todo el planeta puede generar un mayor atractivo por parte del público puesto que son los animales y bioclimas exóticos los que generan mayor atracción.

Asimismo, se puede desarrollar el tema de los bioclimas de todo el mundo, abarcando todo el espectro de realidades naturales que se han desarrollado en el planeta.

Pero esta posibilidad, a su vez, trae desventajas considerables en el manejo de especies provenientes de climas radicalmente diferentes al local, puesto que deben recrearse condiciones que muchas veces implican altos costos y malos resultados. Por ejemplo, exhibir el bioclima polar en un zoológico ubicado en una región tropical presenta grandes dificultades técnicas, puesto que hay que crear un clima totalmente artificial, con un alto costo, y el mensaje final transmitido al público respecto al manejo que el hombre hace de la naturaleza puede no ser adecuado.

Centrarse en los hábitat locales evita dichas dificultades y transmite un mensaje mucho más claro y eficiente respecto de la conservación.

1.3 Conceptos contemporáneos en el diseño de exhibiciones.

Ya hemos revisado la historia de los zoológicos y las formas en que los animales eran exhibidos en el pasado. Ahora revisaremos los conceptos que se manejan en la actualidad.

La exhibición naturalística.

En todo el mundo hay un creciente consenso, entre los equipos de diseño de jardines zoológicos, sobre la importancia que tiene el mantener a los animales en cautiverio en un ambiente biológicamente correcto.

La *exhibición naturalística* intenta crear un ambiente en cautiverio que simule los componentes espaciales y temporales de un nicho ecológico determinado (Harrison, 1986).

En la naturaleza, los animales son parte de un ecosistema conformado por otros animales, plantas y bacterias, todos los cuales tienen preferencias específicas de hábitat, ocupando y explotando el ambiente en forma simultánea. Las relaciones entrelazadas que resultan entre las

especies existentes del ecosistema están descritas como la red de especies (Elton 1966). La manera en que una especie obtiene sus tres requerimientos básicos de alimento, espacio y refugio determinará su hábitat y nicho ecológico. Es conveniente concebir dicho nicho considerando sus dos clases de parámetros: las componentes espaciales y las componentes temporales. Las componentes espaciales comprenden la geología, la fisiografía, la hidrología, el suelo, y la vegetación del nicho. Las componentes temporales consideran el clima, la disponibilidad de alimento y la interacción con otras especies (Harrison 1986).

Las tres componentes fundamentales de comida, espacio y refugio deben ser consideradas en el diseño de toda exhibición que pretenda replicar el nicho de un determinado animal. Especialmente, los aspectos físicos del nicho, ya sea arbóreo, terrestre o acuático, debe ser duplicado en los recintos y en los albergues de noche.

La determinación del área del territorio del animal está dada principalmente por sus necesidades de alimentación. Así, en la naturaleza, el territorio de una manada de leones (*Panthera leo*) es de 25 a 50 km² (Schenkel 1966). Pero en cautividad, como todos los requerimientos alimenticios del animal están satisfechos, el recinto puede ser mil y hasta diez mil veces más pequeño que en la naturaleza (Hediger 1977). Por ejemplo, en el Zoológico de Singapur, una manada de 15 leones es mantenida en lo que es considerado un recinto espacioso (para los estándares de los zoológicos) de unos 1000 m² de área.

Al reconstituir en cautividad un ambiente biológicamente correcto para una especie, se puede lograr la aparición de patrones de conducta normales y la supresión de patrones de conducta anormales. Asimismo, los éxitos reproductivos pueden aumentar considerablemente (Harrison 1986).

Análisis científico ecológico y no antropocéntrico.

Los patrones normales de conducta están estrechamente ligados a la estimulación temporal, a la cantidad de espacio y a la disposición espacial de puntos de referencia fijos (Harrison, 1986). Es muy frecuente que los recintos en los zoológicos sólo cumplan con los requerimientos estéticos. Es decir, el énfasis está dado en el público y su percepción. De

hecho, muchos zoológicos han hecho renovaciones para exhibiciones de primates arborícolas y terrestres en los últimos años. Así, se ha pasado de las antiguas jaulas, a los denominados "hábitat" para animales, simplemente pintando un mural con una escena adecuada en el muro posterior, agregando algunas rocas artificiales y reemplazando las barras de la jaula por vidrio. Aunque la estética de la exhibición ha mejorado para el observador, los cambios han hecho poco para mejorar el ambiente de los animales. De hecho, es muy posible que la calidad del ambiente haya sido empeorada con estas renovaciones.

Por ejemplo, los primates, que antes tenían la posibilidad de trepar por las barras o malla de la jaula, así utilizando una mayor parte del espacio tridimensional, han perdido una parte importante de su ambiente espacial con el cambio de rejas por vidrio, el que incluso puede estar electrificado para que no lo ensucien (Boorer 1972). De manera similar, aunque las rocas artificiales pueden aportar una mayor complejidad espacial, éstas están a menudo construidas para parecer "naturales", dejando poco espacio para estar y escalar. Esta situación es lo que Hediger (1964) definió como *seudonaturalidad*, que se basa en una evaluación ecológica equivocada.

Las exhibiciones *naturalísticas* no necesitan ser una réplica exacta de un nicho ecológico, aunque ése debiera ser su objetivo final. Lo que es inicialmente más importante es la calidad del ambiente ofrecido a la especie en exhibición. La duplicación del nicho, y la subsecuente disponibilidad de complejidad ambiental debe estar basada en la *investigación*. Incluso dentro de un grupo de animales sociales como los chimpancés, los requerimientos espaciales difieren, utilizando adultos y juveniles distintas partes del ambiente espacial (Traylor-Holzer & Fritz, 1985).

Por último, otra característica positiva de las exhibiciones naturalísticas, cuando efectivamente son biológicamente correctas, es la reacción inmediata y emocional que provocan en el público, al dar la impresión de que los animales están en su ambiente natural. Esto ayuda al zoológico en su tarea de crear conciencia en el público de la necesidad de la conservación de la naturaleza

(Hancocks, 1980 y Mallinson, 1980), y obviamente produce un aumento en el flujo de público.

Tipos de barrera

Un buen diseño para una exhibición de fauna persigue, como objetivo final, crear la ilusión de que los animales exhibidos están en su hábitat natural. El uso de la restricción psicológica (analizada más adelante en este capítulo), sumado a la duplicación de un ambiente biológicamente correcto, al uso de un paisajismo moderno y a técnicas de diseño de barreras, ofrece a los diseñadores las herramientas para lograr este objetivo. A continuación veremos algunas tipologías básicas barreras, analizando sus características principales.

Básicamente hay dos métodos que aseguran que un animal sea visible para el público dentro de un área determinada. El primero es mediante las restricciones físicas, con el uso de barreras que el animal no puede sobrepasar. El segundo método es por medio de restricciones psicológicas.

Las restricciones físicas

Históricamente, la mayoría de los zoológicos utilizaron solamente formas de restricción física, como jaulas, rejas y fosos.

Los fosos para contener mamíferos fueron desarrollados por Carl Hagenbeck a principios de este siglo (ver capítulo I). Existen dos tipos básicos de fosos: los secos, y los húmedos o con agua. Ambos pueden presentar muchas variaciones y pueden ser utilizados para una gran variedad de mamíferos (Jones *et al.*, 1976).

El foso típico es una excavación en el terreno, revestido de concreto, ladrillo, fibra de vidrio, madera, plástico, metal o cualquier otro material que no signifique un riesgo para los animales. En casos excepcionales en que el terreno lo permite, no se utiliza un revestimiento de contención. Cuando sea posible, es recomendable que la base de los fosos secos no esté revestida con el fin de que sirva como sustrato para vegetación. En todo caso, si se usa una base revestida, por ejemplo de concreto, aún es posible agregar tierra encima para plantar (Harrison, 1986).

El foso puede tener sus dos paredes verticales, caso en el cual se denomina trinchera o zanja, pudiendo ser seco o llenado con agua (figura 1). Esta modalidad puede utilizarse para contener grandes herbívoros y carnívoros, y sus medidas variarán según los animales en cuestión.

Estos fosos pueden ser peligrosos si es que los animales caen accidentalmente. Cuando están llenos con agua, el riesgo es que no puedan salir y se ahoguen. La solución es que existan rampas, o que el foso tenga un costado en pendiente, como veremos a continuación.

En el foso en pendiente, el costado de los animales baja suavemente hacia la base, mientras que el otro, hacia el público, tiene una pared vertical, que evita que los animales trepen. Cuando este foso es seco, puede contener grandes herbívoros, ungulados y cánidos.

Cuando está lleno de agua, el foso en pendiente puede ser usado para grandes felinos, osos y omnívoros grandes y pequeños. La pendiente inicial sobre el agua es necesaria para que el animal perciba el incremento de la profundidad. De caer al agua, puede salir por sus propios medios.

Otros tipos de barrera

El cerco vertical es uno de los tipos básicos de barrera, utilizado principalmente como barrera posterior (figura 4). Es eficiente en contener ungulados, aunque puede ser destruido fácilmente por caída de árboles, o en algunos casos, por los mismos animales.

El cerco con retorno en el extremo superior permite contener animales trepadores. Para lograr mayor eficacia debe recubrirse parte o la totalidad del cerco con algún material laminar resbaladizo, como metal, fibra de vidrio u otro.

Cuando no hay alternativas de camuflaje o de integración con el paisaje, o cuando se hace necesaria una continuidad visual entre exhibiciones, puede instalarse una reja oculta por un desnivel del terreno (figura 6). Esta "reja oculta" es una alternativa barata en relación a un foso de concreto, pudiendo ser utilizada como barrera posterior para exhibiciones de ungulados.

Otra barrera que logra el mismo resultado anterior es el *ha-ha*, aunque ocupa menor área. Este muro hundido presenta más restricciones en su uso, siendo más bajo que la mayoría de los cercos. Su elección dependerá de la agilidad para saltar y trepar de los animales en cuestión.

En el caso de rinocerontes o de grandes ungulados, es necesario utilizar cercos estructuralmente más resistentes, aunque no demasiado altos.

Una barrera del tipo *muro* puede utilizarse para contener grandes mamíferos (figura 9). Debido a su gran impacto visual, debe ser tratada para simular el hábitat correspondiente.

La malla se usa para contener a animales extremadamente ágiles y peligrosos, como el leopardo, o para contener a pequeñas aves que no se exhiben bien en exhibiciones abiertas (figura 10). Una gran variedad de sistemas estructurales y de técnicas visuales pueden implementarse para reducir el impacto de la malla y la impresión de encierro.

Barreras bajas y fosos angostos.

Para contener aves acuáticas puede utilizarse un seto vegetal, de preferencia espinoso (para evitar que los animales se lo coman, y que el público intente entrar en el recinto de exhibición). Aunque inevitablemente aparecerán hoyos en el seto, a través de los cuales las aves podrían escapar, una vez que éstas han sido condicionados a permanecer en el recinto, no se irán (Todd, 1974).

Con ungulados, se han realizados experimentos reduciendo las dimensiones de las barreras y angostando los fosos, de modo que pudieran haber sido sobrepasados fácilmente (Dettrich, 1975). Los ungulados generalmente son neofóbicos, por lo que no tienden a abandonar su recinto una vez que ya se han familiarizado con él (si es que sus requerimientos básicos están satisfechos), incluso si tienen la posibilidad de hacerlo. Los animales aprenden que el foso es el límite de la exhibición, y lo toman en un sentido simbólico, aunque su ancho sea disminuido.

Muchos primates, como los lemures, los gibones y los callitricidos, debido a su aversión al agua, pueden ser contenidos mediante fosos de agua poco profundos (para evitar que se ahoguen si caen al agua) y relativamente angostos (figura 11).

Las trampas para vacunos, utilizadas tradicionalmente en el campo (compuestas por

un foso poco profundo cubierto con una trama abierta de madera) se han utilizado para contener ungulados, permitiendo que un vehículo transite por sobre ella (solución muy del estilo safari), aunque deben considerarse como un riesgo potencial para los ungulados, que pueden trabarse y quebrarse las patas (figura 12). Su diseño (separación entre barras, profundidad del foso y ancho total) debe estudiarse según las características de los animales a exhibir. Las dimensiones también deben considerar el tipo de vehículo que cruzará la estructura.

Una variante interesante de la tipología anterior es la malla horizontal metálica, que cubre un foso poco profundo. Funciona para contener a suidos, tapires, hienas, licaones y guepardos. Estas estructuras pueden cubrirse con vegetación lográndose buenos resultados visuales (figura 13).

Las barreras de luz (fotobarreras) han sido exitosas en la contención de aves diurnas, manejando la exhibición de tal modo, que el área destinada a las aves esté bien iluminada, y el área del público esté oscura. De esta manera las aves, con miedo a volar en una zona en la que no pueden ver, se mantienen en el área iluminada. Esta técnica ha sido utilizada exitosamente por el New York Zoo en el complejo "World of Birds".

La electricidad es usada comúnmente en los zoológicos como forma de contención adicional, pero nunca como la única, debido al riesgo de un corte de energía. Se utiliza también para proteger a la vegetación y para separar animales dentro de una misma exhibición (figura 14). Normalmente se usa un alto voltaje (2000 volts), pero con una amperaje bajo (figura 15). El principal problema con este tipo de barrera son los frecuentes cortocircuitos, provocados por la vegetación y por los animales. Animales como chimpancés aprenden rápidamente a hacer esto intencionalmente (Mottershead, 1960). En el Zoológico de Kioto el agua de los fosos para grandes primates es mantenida en forma permanente con un potencial eléctrico de 10 volts para prevenir que éstos entren al agua (Watanabee, 1975).

Las barreras térmicas pueden ser usadas para contener reptiles dentro de un área muy

precisa. Es importante que exista un contraste fuerte de temperatura en el límite del área definida como de exhibición. Normalmente este mecanismo es utilizado para mantener reptiles en lugares atractivos para que el público pueda observarlos mejor, pero no como barrera única de contención.

Concluyendo, podríamos decir que los fosos son utilizados normalmente como barreras frontales, es decir, en el costado desde donde el público observa (debido a su alto costo). Pero también pueden usarse como barrera posterior y lateral, combinando las distintas tipologías antes descritas. Obviamente los fosos en pendiente húmedos son los más caros, por lo que su utilización se justifica sólo en algunos casos, principalmente en las áreas de observación del público. Las barreras ocultas menos costosas, como los ha-ha, pueden contener el recinto por todos sus costados, consiguiendo ahorros considerables, y pueden hacer que la exhibición parezca no tener límites, en especial si la vegetación y el paisaje están bien integrados visualmente (Harrison y Graetz, 1986). Los fosos secos son barreras ideales para ser utilizadas en los trópicos debido al crecimiento vigoroso de la vegetación, que puede crecer dentro y alrededor de ellos, con lo cual su presencia desaparece de la vista del público rápida y fácilmente.

Principios de restricción psicológica.

La *restricción psicológica*, como su nombre indica, plantea contener a los animales dentro de un recinto determinado por medio de barreras psicológicas, buscando que el animal sienta dicho recinto como su propio territorio.

El concepto que está detrás del uso de la *restricción psicológica* es el de suplir las necesidades biológicas del animal para construir un territorio, en términos físicos, dentro del zoológico (Harrison, 1986). Dicho concepto se basa en el supuesto de que el territorio, una vez establecido, y no teniendo éste ninguna deficiencia en ningún aspecto importante, será mantenido siempre por el(los) animal(es). Una vez que el animal ha aceptado un nuevo recinto como territorio, las barreras físicas pueden ser sustituidas, si se desea, por barreras virtuales, que sirven sólo como una forma de demarcación territorial y no como una

obstrucción física. En la práctica, el territorio definido debe estar bien demarcado por dichas barreras virtuales, que pueden disminuir su intensidad a medida que los animales van asumiendo el territorio.

De este modo, la restricción psicológica trabaja sobre la premisa de que una vez que las necesidades síquicas, sociales y físicas del animal han sido satisfechas, éste no tendrá ninguna urgencia por irse. Como sea, el remover cualquiera de los requerimientos importantes, generará la posibilidad de que la necesidad de irse sea superior a la de quedarse. De este modo, el diseño de una exhibición naturalística que utiliza la restricción psicológica puede ser considerada como la máxima prueba para un equipo de diseño (Harrison, 1986).

La restricción psicológica no puede ser usada, por muchas razones, para contener a todas las especies en un zoológico. En el caso de reptiles y algunos mamíferos pequeños, aunque podría ser usada, no sería una buena técnica, puesto que estos animales se exhiben mejor detrás de vidrios. Con animales que son potencialmente peligrosos para el público, como grandes carnívoros y herbívoros, aunque fuese efectivo, el riesgo podría sobrepasar los beneficios estéticos y económicos que ofrece.

Los éxitos, hasta ahora, se han logrado con aves que habitan en el suelo como faisanes y pavos, y con las no voladoras. Los mamíferos incluyen a los macropodos, ungulados y algunas especies de omnívoros grandes y pequeños, terrestres y arbóreos.

Especies que definen y mantienen un territorio fijo, defendiéndolo activamente en contra de sus conespecíficos, son buenos candidatos para la restricción psicológica. Como esta técnica está apenas comenzando a desarrollarse, hay todavía un espectro importante de animales con los que no se ha experimentado, especialmente reptiles y algunos mamíferos, con los cuales este método podría funcionar bien.

En definitiva, el uso de la restricción psicológica puede considerarse ventajoso por muchas razones. El uso de barreras virtuales permite ahorros significativos respecto de las barreras físicas tradicionales. Además, su uso ayuda a crear la ilusión de que las barreras que separan a los animales del público son mínimas, o

preferiblemente, no existen. Su utilización, en conjunto con buenas técnicas de paisajismo, ayuda a crear esta ilusión, logrando disipar la aprehensión en el público de que los animales están prisioneros y por lo tanto tristes. Finalmente, el uso exitoso de la restricción psicológica permite a los equipos de diseño y manejo tener una retroalimentación positiva al constatar que la mayoría de las necesidades de los animales cautivos están satisfechas.

2. Manejo

La complejidad que los zoológicos plantean actualmente requiere de un manejo cada vez más especializado. Según los objetivos que cada zoológico tenga, la composición de su colección de animales estará regida por criterios específicos. A su vez, el manejo de la colección también plantea múltiples variantes. Ambos aspectos, la composición de la colección y el manejo, unidos al diseño, entregarán al público un mensaje particular y único.

2.1 La composición de la colección animal.

Históricamente ha existido una variedad de criterios para definir la composición de las colecciones de animales dentro de los zoológicos. En muchos casos, el afán coleccionista de algunos directores o curadores determinaba preferencias por colecciones compuestas por una gran variedad de especies, o por especies raras.

Una premisa importante es que *cada animal debe cumplir un rol dentro de la estructura de objetivos de cada zoológico*. Dentro de estos objetivos, la conservación juega cada vez un papel más importante. En este sentido, no sólo los animales con mayores problemas de conservación deben ser considerados importantes. Incluso animales que no tengan problemas de conservación, pero que son atractivos para el público, cumplen con la importante función de atraer grandes cantidades de público, ayudando a mantener la viabilidad económica del zoológico, condición básica para el desarrollo de los demás objetivos.

La Estrategia Mundial para la Conservación en los Zoológicos (IUDZG/CBSG, 1993) establece tres requisitos para definir la composición de la colección:

a. Adquisición legal. Los animales sólo deben ser adquiridos legalmente, puesto que las adquisiciones ilegales son contraproducentes para los objetivos conservacionistas y para la imagen de los zoológicos. Las leyes deben contemplar que un manejo adecuado de especies amenazadas necesitan ocasionalmente de importaciones desde poblaciones silvestres, dentro del contexto de planes de reproducción en cautiverio.

b. Bienestar. Los animales sólo deben incorporarse a la colección cuando los requerimientos ambientales del recinto que los albergará hayan sido satisfechos y se dispongan las condiciones adecuadas de manejo, así como atención veterinaria y dietas apropiadas.

c. Conservación. Debe haber una probabilidad razonable de que las especies en cuestión puedan establecer una población en cautiverio estable en el largo plazo. Si esto no es posible, no deben incluirse tales especies en la colección. Una excepción es aceptable, en el caso de que esta acción sea hecha en conjunto con un proyecto de investigación, que entre otros objetivos, pretenda promover la reproducción de la especie en cuestión. Otra excepción puede ser considerada en el caso que una especie sin problemas de conservación sea utilizada para programas de investigación reproductiva de otra especie relacionada, que sí esté enfrentando dichos problemas.

2.2 Enriquecimiento conductual.

Los animales exhibidos en cautiverio, al encontrarse confinados a una porción de territorio muy inferior a la que utilizan en la naturaleza, y en condiciones considerablemente menos complejas y adecuadas a su realidad biológica y conductual, desarrollan conductas anormales. Parece increíble que todavía muchos zoológicos mantengan y exhiban a sus animales en pequeñas jaulas, sin nada que hacer. Los movimientos repetitivos estereotipados que comúnmente vemos en nuestros zoológicos tienen una explicación: ayudan a reducir la ansiedad (en el ser humano también se desarrollan estos comportamientos anormales en situaciones similares). El enriquecimiento conductual dentro de las exhibiciones se preocupa de estos problemas.

Existen muchas maneras de enriquecer espacialmente un ambiente en cautividad, mediante el manejo de los aspectos pertinentes del nicho ecológico del animal, y temporalmente, a través de la comida y actividades relacionadas con la alimentación (Markowitz, 1982; Hutchins et al., 1984).

Los objetivos del enriquecimiento conductual son variados e incluyen: aumentar niveles de actividad, dar oportunidades para desarrollar comportamientos típicos para cada especie, disminuir o eliminar comportamientos

estereotipados o autodestructivos, mejorar reproducción y cría en cautiverio. Además de mantener a los animales saludables y contentos, uno de sus objetivos principales es el dar la oportunidad al público de tener una mejor aproximación de lo que realmente ocurre en la naturaleza. Sólo observando comportamientos naturales en los animales, el público podrá comprender sus adaptaciones y el papel que juegan en la naturaleza.

Escena típica:

Niño (*visitando el zoológico*): "¡Este animal está aburrido!"
 León (*viviendo en el zoológico*): "¡Estoy aburrido!"
 Niño "¡No hace nada!"
 León "¡No hay nada que hacer!"
 Niño "¡Mira qué gordo está este león!"
 León "¿Marcaré de nuevo mi territorio (con orina)? ¡No, ya lo he hecho 12 veces hoy! ¿Iré a ver qué está pasando en la otra puerta?... (y el León se va a un rincón oscuro lejos del niño).
 Niño "¡Pucha, se fue! ¡Ya no se puede ver! ¡La próxima vez voy a ir al mall!"

(Coe, 1992)

La naturaleza no necesita enriquecimiento.

Los animales silvestres deben estar adaptados a sus ambientes para poder sobrevivir. Pero los animales en los zoológicos han perdido sus ocupaciones naturales, como cazar y conseguir alimento, evadir depredadores y defender sus territorios (Hediger, 1950). Por el contrario, reciben protección y son obligados a llevar una vida ociosa e incluso frustrante. Para mejorar estas condiciones, se han venido desarrollando estrategias, que van desde los simples juguetes hasta complicados aparatos. Pero no resuelven la raíz del problema - la falta de exigencias, que requieren de respuestas físicas y conductuales acertadas - y son generalmente diseñadas según criterios humanos. Este paternalismo homocentrista puede impedirnos comprender la importancia que tienen, para disminuir el estrés, el acto de *elegir* y el desarrollo del sentido de *mérito propio* al lograr éxito (Coe, 1992).

Nivel uno de enriquecimiento: Juguetes de zoológico.

O'Neill (1988) y otros han experimentado con técnicas de enriquecimiento básicas. Los más simples son juguetes como neumáticos, pelotas o tarros. Algunos más sofisticados incluyen aparatos para simular conductas, como cacería y búsqueda de alimento. Estos juguetes, según el

resultado obtenido, son considerados generalmente como una aproximación al problema. Los diseñadores deben ser capaces de concebir estos aparatos y tecnologías de tal modo que contribuyan al objetivo educativo de la exhibición. Por ejemplo, las pelotas pueden hechas de tal modo que parezcan grandes frutos, caparazones de tortugas u otros elementos que se encuentren en el hábitat natural de los animales (Coe, 1992).

Nivel dos de enriquecimiento: Simuladores de actividad.

Markowitz (1982) experimentó con artefactos mecánicos que estimulan el comportamiento de caza en pequeños carnívoros. Aún cuando estos aparatos adolecen de falta de imprevisibilidad, fueron respuestas positivas para los estériles recintos de los zoológicos. Hancocks (1980) sugirió que estos hábitat estériles debieran cambiar, con lo que Markowitz concordó (Forthman-Quick, 1984). Chamove (1982) comenzó con el uso y estudio de sustratos profundos dentro de las exhibiciones, enterrando las raciones de comida, con el fin de estimular la búsqueda de alimento.

Nivel tres de enriquecimiento:

Elección ambiental - Gradientes naturales.

Los ambientes naturales están repletos de gradientes ambientales superpuestos: caliente - frío, alto - bajo, luz - sombra, húmedo - seco. El animal se encuentra con sus necesidades ambientales y conductuales al moverse entre dichas gradientes para encontrar la combinación de características que mejor satisfacen sus requerimientos en ese momento. De este modo, el animal ensaya y ejercita el acto de elegir, tal como sus ancestros lo han hecho desde que la vida comenzó.

Hediger (1950) discute la creencia popular errónea que los animales salvajes son libres, cuando en la realidad están constreñidos por muchas barreras conductuales. Plantea que ni los animales libres ni los que viven en zoológicos son realmente libres. Como sea, hay una gran diferencia entre ambas situaciones. Pero se podría argüir que un animal con la mayor cantidad de posibilidades de elegir es el más libre. En nuestra sociedad, la humana, los crímenes más graves son castigados con la muerte, la completa ausencia de elección. Los crímenes graves son castigados con confinamiento solitario - cercano a la ausencia de elección. Incluso los crímenes

menos graves se castigan con algún tipo de privación de libertad de elegir.

La mayoría de los animales en los zoológicos, si bien son inocentes, tienen su libertad muy limitada puesto que tienen muy pocas posibilidades de elegir. Nosotros hacemos casi todas las elecciones por ellos. Decidimos cuando deben comer, ejercitarse y reproducirse. Con nuestra sabiduría hemos decidido reemplazar todo el espectro de gradientes ambientales con estándares uniformes de luz, temperatura y humedad (Coe, 1992).

Snowdon (1989) demostró en experimentos pareados que los macacos sin posibilidad de elegir tienen más altos niveles de estrés que los que sí pueden elegir. Laule describe a chimpancés entrenados que eligen poner el brazo para que les coloquen una inyección antes de que les disparen un dardo con la misma inyección. Los humanos conocemos en nuestras propias vidas la frustración y pérdida de autoestima que significan el que nos hagan las cosas en vez de que nosotros mismos las hagamos. Los prisioneros experimentan este sentimiento agudamente. Probablemente los animales que viven en zoológicos también.

2.3 Gradientes artificiales.

Una solución a este problema es que los diseñadores proyecten considerando la generación de la mayor variedad posible de gradientes ambientales. Los sistemas de calefacción pueden ser diseñados para que se produzcan áreas de distinta temperatura y humedad, tanto en ambientes terrestres como acuáticos. Así, los animales pueden elegir la combinación de factores más apropiada a sus necesidades. En muchos zoológicos la falta de espacio no permite grandes movimientos para desarrollar estos mecanismos. ¿Por qué no permitir que el animal manipule entonces las condiciones ambientales según su propio gusto? Con sensores de movimiento se puede activar una fuente de calor o iluminación en un lugar determinado, de manera que cuando el animal se sitúa en tal sitio, dicha fuente entre en funcionamiento (Coe, 1992).

2.4 Opciones de conductas sociales.

En especies sociales la posición espacial relativa es importante, sobre todo en cuanto a la dominancia jerárquica. Los diseñadores deben dar a los animales abundantes posibilidades de elección para satisfacer dichas necesidades

espaciales, como lugares para exponerse, promontorios, áreas para quedar sobre otros individuos, áreas de juego y actividades colectivas. Sería interesante que los animales tuviesen la posibilidad de manejar estos espacios, manipularlos, cambiarlos, según sus necesidades, no necesariamente estáticas. En este sentido, es importante que el diseño permita cierta flexibilidad, para que según nuevas necesidades captadas (sugeridas por los animales), puedan hacerse transformaciones.

En animales con conductas sociales más complejas, como los primates, muchos comportamientos son transmitidos de padres a hijos. Además es necesario un grupo familiar para que se produzcan todas las situaciones sociales que necesitan ser aprendidas para no perderse para siempre en la especie. El cuidado de las crías o el cómo comportarse ante un individuo dominante se aprende con la experiencia de vivir en grupo.

Por lo tanto, el enriquecimiento desarrollado en esta línea es de especial importancia para los planes de reintroducción de individuos desde poblaciones *ex situ* a sus hábitat originales.

2.5 Enriquecimiento en la alimentación.

En la naturaleza, la mayoría de los animales ocupan gran parte del día en la búsqueda y obtención de comida. El ser alimentados metódicamente y sin que éstos hagan ningún esfuerzo, no es natural, y deja a los animales con mucho tiempo sin nada que hacer.

Es importante considerar que la dieta de un animal salvaje es normalmente heterogénea y especializada. Los carnívoros, por ejemplo, no comen sólo carne. Sus sistemas digestivos y su metabolismo están adaptados y necesitan de una dieta característica. Piel, pelos, tripas, órganos y huesos son parte importante de sus dietas. Incluso el alimento a medio digerir por la presa, podría constituirse en un elemento importante. Además, la comida se convierte en una actividad más compleja que sólo tragar. Roer, tirar, quebrar y moler son actividades que requieren desarrollar ciertas destrezas, que en animales como los primates pueden llegar a ser muy complejas. Para los herbívoros sucede lo mismo, aunque hay excepciones. Normalmente consumen varias especies vegetales, que pueden cambiar estacionalmente. Los

omnívoros son consumidores, por excelencia, de una variedad de clases de alimento.

Difícilmente se logrará entregar una dieta con los mismos alimentos que los animales consumen en la naturaleza. Pero a través del estudio de la composición nutritiva de estos alimentos naturales, se puede llegar a una aproximación en calidad y cantidad, con otros alimentos más acequibles para los zoológicos.

Se deben considerar los cambios que se producen al manipular los alimentos, como al congelar o deshidratar.

La conducta es muy importante a la hora de la alimentación. Por ejemplo, los animales que se alimentan en la copa de los árboles, no lo harán apropiadamente si son forzados a bajar al suelo para hacerlo.

En esta línea de intervenciones, para los herbívoros, se introducen ramas frescas amarradas a troncos, simulando una realidad vegetal natural. Es el caso de las Jirafas, que son normalmente alimentadas en altura, tal como ellas lo harían en la naturaleza.

Otras técnicas para estimular la búsqueda y colecta de alimento son las desarrolladas para primates. Los primates tienen una conducta compleja que requiere de un medio complejo para ser desarrollada. Su dieta consiste en una variedad de alimentos, como gusanos y miel, ubicados dentro de troncos huecos, con pequeños hoyos. El animal debe desarrollar una técnica para extraer dicho alimento, e incluso en muchos casos una herramienta. Thaya du Bois, citada por Cliff Tapy (1993), señala en relación al zoológico de Los Angeles:....“Tenemos un termitero artificial con pequeñas aberturas. Un chimpancé puede sacar miel y otros alimentos. Los chimpancés fabrican herramientas con ramas y “pescan la comida” tal como podrían pescar termitas en la naturaleza. También se hacen hoyos en los troncos y se llenan con pasas, semillas y otros alimentos pequeños. Los lemures y monos deben sacar y escarbar con los dedos para conseguir sacarlas. Se esconden raciones de comida entre las rocas y en los árboles para que los animales estén constantemente moviéndose y buscando...”. Así mismo, pueden desarrollarse aparatos similares para especies de lenguas prensiles, como jirafas, hormigueros o kinkajús. Shepherdson (1991) describe una

variedad de dispositivos dispensadores de gusanos, algunos muy fáciles de usar.

El desafío para los diseñadores de exhibiciones, es el incorporar efectivamente este tipo mecanismos en el diseño de nuevos proyectos.

2.6 Futuro del enriquecimiento.

Los hábitat de zoológico ambientalmente exitosos, provienen de un proceso de diseño rico y variado. Un diseñador trabajando sólo, no importa cuán bien informado, no puede competir con la capacidad de conocimientos y creatividad de un equipo diverso. El diseño de exhibiciones debe considerar a un grupo, incluyendo especialistas en las áreas de etología, investigación, entrenamiento y educación, así como diseñadores y cuidadores. Las buenas exhibiciones son educativas y ricas en posibilidades de investigación. La interacción de un grupo de trabajo, que incluso puede considerar la participación de posibles financistas o gestores económicos, desarrolla una responsabilidad compartida y una organización fuerte que puede ser clave para la realización del proyecto (Coe, 1992).

Los diseñadores deben considerar que su rol, si bien es importante e insustituible, es también efímero. Los animales vivirán por un largo tiempo en el hábitat proyectado. Nunca podremos anticipar todas las necesidades de los animales. Siempre habrá errores y olvidos. Nuevas oportunidades e ideas surgirán en el futuro. Conociendo estos factores anticipadamente, podemos prever oportunidades para el cambio, como el posible acceso de maquinaria para futuras remodelaciones de las exhibiciones.

La observación crítica y la evaluación hacen del diseño un proceso continuo de autocorrección. Como resultado, el *enriquecimiento conductual* seguirá progresando en la creación de hábitat artificiales con diversidad y posibilidades de elegir, asemejándose éstos a los hábitat naturales tanto en funcionamiento como en apariencia (Coe, 1992).

Conclusiones

Los zoológicos, y las colecciones de animales que les antecieron, han constituido a través de milenios una preocupación para las comunidades humanas que alcanzaban un mayor grado de desarrollo. En la época actual, existe un claro liderazgo en el tema de los zoológicos por parte de aquellas naciones más desarrolladas, siendo también otra característica contemporánea la evolución de los objetivos de estas instituciones y la amplia discusión e intercambio de experiencias para alcanzar dichos objetivos en forma eficaz y eficiente.

Cualquier país que hoy desee establecer o modernizar un zoológico puede contar con una vasta experiencia desarrollada a nivel mundial, con la cooperación de organizaciones que agrupan a directores de zoológicos y acuarios, así como con empresas consultoras que pueden apoyar desde el diseño conceptual general hasta el diseño de exhibiciones específicas. Aunque cada zoológico es un caso individual, que debe ser planificado cuidadosamente teniendo en cuenta las circunstancias locales, es posible utilizar la experiencia internacional relevante a cada caso.

Referencias bibliográficas

Boorer, Michael 1972 *Some Aspects of Stereotyped Patterns of Movement of Zoo Animals.* IZY Vol.2:164-168.

Carlstead and Shepherdson 1994 *Effects of Environmental Enrichment on Reproduction.* Zoo Biology 13: 447-458.

Chamove, A. et al., 1982 *Deep Woodchip Hygiene, Feeding and Behavioral Enrichment in Eight Primate Species.* International Journal for the Study of Animal Problems 3:308-318. En: Coe, C. 1992.

Coe, Jon Charles 1992 *Plan ahead for behavioral enrichment in environmental enrichment kaleidoscope: Research, management and design.* AAZPA/CAZPA.

Conway, William 1982 *Zoo and Aquarium Philosophy. Zoological Park and Aquarium Fundamentals.* Editor, Karen Sausman en: Polakowski, Kenneth 1987 *Zoo Design: The Reality of Wild Illusions* The University of Michigan, School of Natural Resources.

Conway, William 1986 *The Practical Difficulties and the Financial Implications of Endangered Species Breeding Programmes.* International Zoo Yearbook 24/25:210-219 (Zoological Society of London).

Dobzhansky, T. et al. 1977 *Evolution.* Freeman&Co. En: Halffter, G. 1992.

Tarpy, C. 1993 *New zoos-Taking down the bars.* National Geographic 184:2-37.

Ehrlich, P. y Ehrlich, A. 1981 *Extinction: The Causes and Consequences of the Disappearance of Species.* En: Halffter, G. 1992.

Elton, Charles 1966 *The Pattern of Animal Communities.* (London: Mathuen).

Forthman-Quick, D. 1980 *An Integrative Approach to Environmental Engineering in Zoos.* Zoo Biology 3:65-78. En: Coe, C. 1982.

Guthrie, Slusarenko and Leeb 1983 *The Master Plan – A Program for Excellence.* Washington Park Master Plan Report.

Halffter, G. 1992 *La Diversidad Biológica de Iberoamérica.* CYTED-D. México.

Hancocks, David 1980 *Bringing Nature into the Zoo: Inexpensive Solutions to the Behavioral Problems of Captive Animals.* . International Journal for the Study of Animal Problems 3:308-318. En: Coe, C. 1992.

Hancocks, David 1990 *Seeking to Create Illusions of Wild Places. Master Planning Guidelines for the Melbourne Zoo.* Landscape Australia 1/1990:62-69.

Harrison, Bernard 1986 *A Study of the Planning and Design Principles Involved in Development of Mammal Exhibits in a Tropical Zoo.* Master Thesis, National University of Singapore.

Hediger, Heini 1950 *Wild Animals in Captivity.* (Londres).

Hediger, Heini 1977 *Ethology and the Study of Animals in Captivity.* Grzimek's Encyclopedia of Ethology.

Hoyo, Mariaelena; Moreno, Roberto 1994 *Rescate del zoológico de Chapultepec.* Ciudad de México. No publicado (Seattle: Sherman Yáñez Mikami).

IUCN/UNEP/WWF 1980 *World Conservation Strategy: Living Resource Conservation for Sustainable Development.* (Gland).

IUDZG/CBSG (IUCN/SSC) 1993 *The World Zoo Conservation Strategy; The Role of the Zoos and Aquaria of the World in Global Conservation.* IUDZG.

Jones, Grant; Coe, Jon and Paulson, Dennis 1976 *Long-Range Plan, Development Guidelines and Exhibit Scenarios – Woodland Park Zoo.* No publicado (Seattle: The Portico Group).

Joslin, Paul 1982 *Zoo Master Planning.* Zoological Park and Aquarium Fundamentals. Editor, Karen Sausman, AAZPA. En: Harrison, Bernard 1986.

Joslin, Paul 1985 *Master Planning/Strategic Planning.* University of Michigan. En: Polakowski, Kenneth 1987.

Koebner, Linda 1994 *Zoo Book, The Evolution of Wildlife Conservation Centers.* (Forge).

Koran, J., Koran, M.L., & Longino, S. 1986 *The relationship of age, sex, attention and holding power with two types of science exhibits.* Curator, 29(3):227-244 en: Bitgood & Patterson, 1987 *Principles of Exhibit Design.* Visitor Behavior Vol. II, N°1:4.

Lincoln, R:J., Boxahall, G.A., Clark, P.F. 1995 *Diccionario de Ecología, Evolución y Taxonomía.* Fondo de Cultura Económica, México.

Mc Neely, J. 1988 *Economics and Biological Diversity.* IUCN. (Gland).

Markowitz, H. 1982 *Behavioural Enrichment in the Zoo.* En: Harrison, Bernard 1986.

Markowitz, Hal; Aday, Cheryl and Gavazzi, Anita 1995 *Effectiveness of Acoustic "Prey": Environmental enrichment for captive African Leopards (Panthera pardus)*. Zoo Biology 14: 371-379.

Mullan, Bob y Marvin, Garry (año desconocido) *Zoo Culture*. Weidenfeld&Nicolson.

O'Neill, P. 1988 *Developing Effective Social and Environmental Enrichment Strategies for Macaques in Captive Groups*. Submitted to Lab Animal. En: Coe, J. 1992.

Paulson, Dennis 1985 *San Diego Zoo: Interpretive Concepts and Ideas*. No publicado (Seattle: Sherman Yáñez Mikami).

Paulson, Dennis 1985 *San Diego Zoo: Tropical Rain Forest Interpretive Material*. No publicado (Seattle: Sherman Yáñez Mikami).

Polakowski, Kenneth 1987 *Zoo Design: The Reality of Wild Illusions* The University of Michigan, School of Natural Resources.

Powell, D.M. 1995 *Preliminary evaluation of environmental enrichment techniques for African Lions (Panthera leo)*. Animal Welfare, 4: 361-370.

Redford, K.H. et al. 1990 *There is More to Biodiversity than the Tropical Rain Forest*. Conservation Biology 4: 328-330.

Robinson and Challinor 1995 *Zoo Animals: A Smithsonian Guide*. (Macmillan).

Schenkel, Rudolph 1966 *Play, Exploration and Territoriality in the Wild Lion*. Symp. Zoological Society, London N°18:11-22. En: Harrison Bernard 1992 (Singapur: Sherman Yáñez Mikami).

Sheprdson, D. 1990 *A Survey of Frequently Used Behavioral Enrichment Techniques*. Washington Park Zoo (Portland). En: Coe, J. 1992.

Sherman Yáñez Mikami, 1990 *Night Safari Master Plan*. Singapore zoological Gardens. No publicado (Seattle: Sherman Yáñez Mikami).

Sherman Yáñez Mikami, 1991 *Plan Maestro Zoológico de Chapultepec*. Ciudad de México. No publicado (Seattle: Sherman Yáñez Mikami).

Sherman Yáñez Mikami, 1996 *New Surabaya Zoo and Safari Park Master Plan*. Surabaya, Indonesia. No publicado (Seattle: Sherman Yáñez Mikami).

Sherman Yáñez Mikami, 1997 *Selangor Wildlife Park Master Plan*. Kuala Lumpur, Malasia. No publicado (Seattle: Sherman Yáñez Mikami).

Sherman Yáñez Mikami, 1997 *Asian Tropical Rainforests Zone Master Plan*. Royal Melbourne Zoological Gardens. No publicado (Seattle: Sherman Yáñez Mikami).

Sherman Yáñez Mikami, 1997 *Singapore Zoological Gardens Master Development Plan*. Singapur. No publicado (Seattle: Sherman Yáñez Mikami).

Soulé, M.E. 1995 *What is Conservation Biology?* En: Halffter, G. 1992.

Swanson, John; Paulson, Dennis; Coe, Jon 1979 *Point Defiance Zoo and Aquarium Concept Plan*. No publicado (Seattle: The Portico Group).

Tudge, Colin 1992 *Last Animals at the Zoo, How mass extinction can be stopped*. Island Press.

Wilson, Edward O. 1994 *The Diversity of Life*. (Harvard University Press).

WRI /UICN/PNUMA 1992 *Estrategia Global Para la Biodiversidad* (Gland).

WWF 1992 *La conservación de los bosques tropicales*. (Gland).

El autor desarrolló esta monografía para obtener el grado de Licenciado en Ciencias y Artes Ambientales, así como el título profesional de Ecólogo de Paisaje, en la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Paisaje de la Universidad Central de Chile. Ha trabajado en el tema de planeación y diseño de zoológicos en Asia y Latinoamérica desde 1996, y actualmente es socio principal, junto a la Arquitecta Laura Yáñez, de *Pangea Consultants*. Su correo electrónico es: **colladoscl@aol.com**