

La recuperación del cóndor de California en México

ARIEL ROJO, KARINA SANTOS DEL PRADO Y
ÉLVIA DE LA CRUZ



INTRODUCCIÓN

El cóndor de California (*Gymnogyps californianus*), el ave voladora de mayor talla en Norteamérica, habitó en la Sierra de San Pedro Mártir en Baja California, México, hasta 1937, año en que se reportó el último avistamiento. Desde entonces se le consideró extirpada del territorio nacional y se le incluye como una

especie «probablemente extinta en el medio silvestre» en la norma oficial mexicana NOM-059-ECOL-2001 (D.O.F. 06-03-2002) que lista a las especies en riesgo.

Internacionalmente es reconocida su condición de riesgo ya que aparece como especie «en peligro de extinción» en el libro rojo de la Unión Internacional

para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), y desde 1967 aparece en el Acta de Especies en Peligro de los Estados Unidos de América. Además, se encuentra en el Apéndice I de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

Históricamente, su distribución abarcaba la costa del Pacífico en Norteamérica, desde el suroeste de la Columbia Británica en Canadá hasta el norte de México, y a lo largo del sur de los Estados Unidos de América. Sin embargo, durante la primera mitad del siglo XX la población de cóndores de California declinó drásticamente, llegando en 1988 al mínimo tamaño registrado con tan sólo 27 ejemplares, lo que colocó a la especie en riesgo inminente de extinción y dio lugar al desarrollo de un proyecto de recuperación.

Este proyecto inició en los EE.UU. donde se consideró la reproducción en cautiverio y la posterior reintroducción de ejemplares al medio silvestre bajo estrictas medidas de protección. Este esfuerzo consideró la recuperación de la especie en su ámbito de distribución histórico, el cual incluye la porción norte de Baja California, en México.

El proyecto de recuperación del cóndor de California en México, es de carácter federal y binacional entre México y los EE.UU. Ha sido puesto en marcha por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) a través del Instituto Nacional de Ecología (INE). En él han participado distintas instancias de la SEMARNAT, del gobierno del estado de Baja California, instituciones académicas de Baja California, el Comité Técnico Consultivo para la Recuperación del Cóndor de California en México y Organizaciones No Gubernamentales; asimismo, han participado el California Condor Recovery Team (CCRT), el zoológico de Los Ángeles y el zoológico de San Diego por parte de los Estados Unidos de América.

El desarrollo de la primera etapa del proyecto de recuperación en México incluyó la reintroducción de seis ejemplares al Área Natural Protegida, Parque

Nacional Sierra de San Pedro Mártir en Baja California. Las aves, provenientes de la crianza en cautiverio en los Zoológicos de los Ángeles y San Diego, arribaron los días 12 y 14 de agosto de 2002 y a partir de entonces permanecieron en un aviario de aclimatación especialmente construido dentro del Parque, hasta el momento de su liberación que tuvo lugar dos meses después, el 9 de octubre del mismo año.

LA HISTORIA NATURAL DEL CÓNDOR DE CALIFORNIA

El cóndor de California es miembro de la familia *Cathartidae* o buitres del nuevo mundo. Es una de las aves voladoras de mayor tamaño ya que alcanza una envergadura de hasta tres metros. Es un ave carroñera que se alimenta de carcasas de animales muertos. Debido a su capacidad y autonomía de vuelo, su hábitat es muy amplio, desde las elevadas montañas de California hasta la costa, por lo que se le ha observado alimentándose de restos de focas, peces y ballenas.

El ciclo de vida de un cóndor es muy largo y su tasa de reproducción baja, por lo que un animal que muere no es rápidamente reemplazado por otro. Por ello, la supervivencia de cada individuo tiene una alta repercusión sobre la supervivencia de la especie a largo plazo.

Los cóndores forman pareja para toda la vida. La hembra pone un huevo por estación, entre principios de enero y mediados de marzo. No construyen un nido convencional ya que el huevo es puesto en las cavernas de los acantilados, sobre un substrato arenoso. Si un huevo se pierde durante el principio de la estación reproductiva, es común que la pareja lo sustituya. Pueden reemplazar un huevo hasta en una tercera ocasión, si el primero se perdió al principio de la época de reproducción.

Los polluelos nacen entre abril y mayo después de 18 semanas de incubación durante las cuales los padres cuidan el nido permanentemente. Los

jóvenes cóndores empiezan a emplumar a las 18 semanas y comienzan a practicar el vuelo corto entre los cinco y seis meses de edad; desde que comienzan a emplumar hasta que cumplen dos años son cuidados por sus padres y se consideran juveniles. Entre los dos y cuatro años se consideran inmaduros, y subadultos de los cuatro a los seis años. Alcanzan la madurez sexual entre los cinco y siete años de edad.

La longevidad de los cóndores es probablemente alrededor de 20 años en vida silvestre; sin embargo, el cóndor cautivo más longevo tiene 45 años.

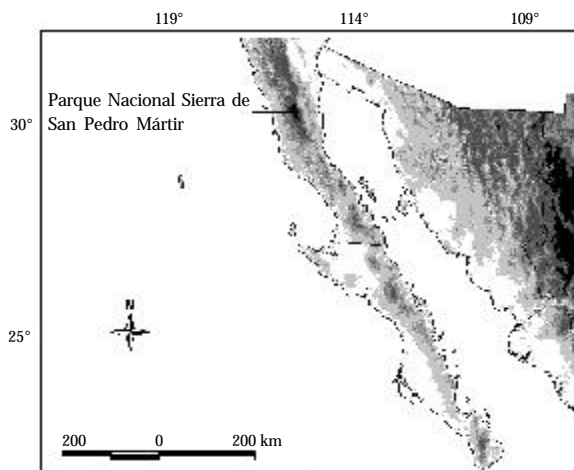
EL PARQUE NACIONAL SIERRA DE SAN PEDRO MÁRTIR: SITIO IDEAL PARA LA REINTRODUCCIÓN DEL CÓNDOR DE CALIFORNIA

La Sierra de San Pedro Mártir es la masa montañosa más elevada del norte de la península de Baja California. Se encuentra entre los 30° 25' y 31° 20' latitud N. Presenta elevaciones de 1,800 a 2,900 metros sobre el nivel del mar; su punto más alto, el Picacho del Diablo, alcanza 3,096 msnm (Wilbur 1987). Esta cordillera se inicia al norte en Monte San Jacinto, en las inmediaciones de Palm Springs, California, y continúa a lo largo de la península (mapa 1).

La Sierra de San Pedro Mártir se ubica en el límite sur de la provincia florística Californiana, caracterizada por tener vegetación de tipo mediterráneo, única en México. Este tipo de vegetación se extiende desde el condado de Ventura, California, al norte de la ciudad de los Ángeles, hasta el arroyo San Simón en San Quintín, municipio de Ensenada, Baja California.

La Sierra de San Pedro Mártir tiene una superficie de 342,801.30 hectáreas, de las cuales, 63,000 constituyen el Parque Nacional, decretado como área natural protegida en 1947. Se localiza a 150 Km al sureste de la ciudad de Ensenada y a 200 Km al sur de Mexicali.

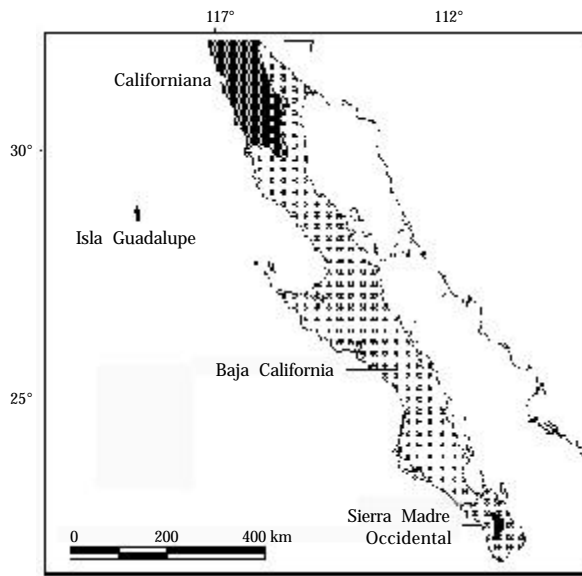
MAPA 1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PARQUE NACIONAL SIERRA DE SAN PEDRO MÁRTIR



LA BIODIVERSIDAD

La Sierra de San Pedro Mártir ha sido propuesta como una Reserva de la Biosfera bajo los programas del MAB-México (*Man and Biosphere*) y UNESCO-MAB, gracias a su riqueza biótica e importancia cultural (Minnich 1996a, CICESE 1998). Es, además, un Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) que alberga a muchas subespecies endémicas y a más de 50 especies de aves (de la Cueva y Palacios 2000).

La vegetación de esta Sierra constituye un verdadero bosque norteño. Las especies dominantes son el pino jeffrey (*Pinus jeffreyi*), el abeto blanco (*Abies concolor*) y el pino (*Pinus contorta*), aunque también se encuentran el pino dulce (*Pinus lambertiana*), el cedro (*Calocedrus decurrens*), el pino piñonero de cuatro agujas (*Pinus quadrifolia*) y el piñonero de aguja (*Pinus monophylla*). Esta montaña también alberga al alamillo (*Populus tremuloides*) y al ciprés endémico de San Pedro Mártir (*Cupressus montana*). Un rasgo sumamente importante de esta montaña es la presencia de grandes praderas que se



encuentran en la parte central de la cordillera. Tan sólo en la parte alta de la Sierra existen 20 especies y subespecies de plantas endémicas (Oberbauer 1999) (mapa 2).

Constituye una reserva genética de especies forestales y de chaparral, y es la principal región captadora y reguladora de precipitación pluvial en la entidad. Además, es considerado el mejor punto de observación astronómica en el hemisferio norte y uno de los tres mejores en todo el mundo; el Observatorio Astronómico Nacional de la Universidad Nacional Autónoma de México se encuentra allí.

Entre la fauna que prevalece destaca una subespecie endémica de trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss nelsonii*), el borrego cimarrón (*Ovis canadensis cremnobates*), el venado bura (*Odocoileus hemionus*), el puma o león americano (*Puma concolor*), el gato montés (*Lynx rufus*), la ardilla Douglas (*Tamiasciurus douglassii*), el coyote (*Canis latrans*), el águila real (*Aquila chrysaetos*) y el halcón (*Falco* sp.), entre otros.

EL CLIMA

Las lluvias más copiosas del estado de Baja California suceden en las Sierras de San Pedro Mártir y de Juárez, en las partes altas de las montañas se capta precipitación apreciable durante las dos temporadas de lluvia: verano e invierno, siendo la invernal la de mayor magnitud (Escoto 1994).

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen modificada por García, entre los 1,000 y 2,000 msnm se presentan los climas Csa(e) y Csb(e), templado húmedo con lluvias en invierno —clima mediterráneo—, con un verano cálido y un invierno fresco, respectivamente; en altitudes superiores a los 2,000 msnm el clima es Cs(b')(e), húmedo con lluvias en invierno, semifrío con temperatura media anual entre 5°C y 12°C, con verano largo y fresco.

LOS INCENDIOS

La mayoría de los incendios en la Sierra de San Pedro Mártir no son provocados por el hombre sino que ocurren de manera natural y son sumamente importantes ya que la estabilidad de los ecosistemas mediterráneos depende del incendio repetido (Minnich 1991).

Los bosques de esta sierra son únicos porque representan las últimas grandes poblaciones de conife-



ras, dentro de la división florística Californiana, que no están sujetas a la política de supresión de incendios. Por ello, estos bosques presentan una estructura abierta en donde los árboles están separados ampliamente —alrededor de 50-150 árboles por hectárea— y han desarrollado un dosel de configuración abierta inmune a los incendios que quemar las copas de los árboles y que son comunes en el sur de California (Minnich 1991).

EL HÁBITAT PARA EL CÓNDOR DE CALIFORNIA

La baja densidad de población humana y de visitantes, así como las características geológicas y biológicas, hacen de la Sierra de San Pedro Mártir un lugar propicio para la liberación del cóndor donde existen condiciones para percha, anidación, alimentación y, por lo tanto, para el establecimiento de una población permanente.

Una de las probables causas de la extirpación de la población de cóndor en México fue el envenenamiento por plomo al ingerir animales muertos por cacería; sin embargo, en el proyecto Estudios ambientales para la reintroducción del cóndor de California (*Gymnogyps californianus*) a la Sierra de San Pedro Mártir, Baja California, México, realizado por el CICESE y financiado por el INE (en 2001), se encontró que el nivel de plomo en el área ya no representa un problema para las aves.

Por experiencias de liberaciones previas en los Estados Unidos de América, se sabe que una de las principales amenazas que afectan el éxito de las reintroducciones han sido los accidentes con cables y torres de alta tensión, prácticamente inexistentes en la Sierra de San Pedro Mártir.

Tras una búsqueda exhaustiva dentro del Parque Nacional realizada por personal de la Dirección del Parque, del CICESE y del California Condor Recovery Team, se definió el sitio óptimo para la construcción de un aviario donde permanecerían los cóndores desde

su llegada a la Sierra hasta su liberación. Aquél se localiza en la región noroeste del Parque en un risco con ladera al noroeste, de aproximadamente cinco km de largo y altitudes de alrededor de 2,100 msnm. Es un sitio aislado y cercano a precipicios grandes, lo que representa un beneficio para las aves recién liberadas y al mismo tiempo adecuado para darles seguimiento y auxilio en caso de ser necesario.

El estatus de protección legal que el Parque Nacional ofrece como Área Natural Protegida favorece, además, el desarrollo del programa de seguimiento y manejo del cóndor de California.

LA RECUPERACIÓN DEL CÓNDOR DE CALIFORNIA

El proyecto de recuperación se lleva a cabo de acuerdo con el «Plan de Recuperación del cóndor de California» (California Condor Recovery Plan -CCRP), elaborado por el CCRT. Los componentes principales del plan incluyen reproducción en cautiverio, atención veterinaria, manejo genético y demográfico, reintroducción, liberación y seguimiento. Entre sus metas más sobresalientes se encuentra la reintroducción y recuperación de la especie en la mayor área posible dentro de su ámbito de distribución histórico.

EL PROYECTO EN LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

A principios del siglo XX, el cóndor sólo prevalecía en las montañas del sur de California y norte de Baja California. El ave que se creía llevaba el espíritu de los nativos de América hacia el mundo de los muertos había desaparecido de las tierras de California. Entre los años de 1930 y 1940 se llevaron a cabo los primeros estudios y filmaciones del cóndor de California al tiempo que la opinión pública en los EE.UU. comenzó a prestar atención al problema de extinción de especies. Se estableció entonces el «Sespe Condor Sanctuary», en la mayor área de anidación del cóndor.

dor en «Los Padres National Forest», ubicado aproximadamente a 80 Km al norte de la ciudad de Los Ángeles, California.

En 1939 Carl Koford inició el estudio sistemático del cóndor de California. Sus resultados establecieron por primera vez las características biológicas generales de la especie, particularmente su ciclo de reproducción, y contribuyeron a determinar las causas de la declinación de sus poblaciones, el tamaño poblacional era de aproximadamente 150 aves.

En 1952, el director del Zoológico de San Diego, Bell Benchley, y el curador K.C. Lint, propusieron un programa de reproducción en cautiverio basado en los exitosos resultados que Lint había obtenido en la reproducción del cóndor andino. Obtuvieron un permiso para capturar una pareja de juveniles, pero el plan se detuvo debido a la oposición de grupos ambientalistas respecto de la captura de animales silvestres, quienes lograron que se legislara la prohibición de su captura.

En 1966 el Congreso de Estados Unidos de América aprobó el Acta de Especies Amenazadas y el Secretario del Interior fue encargado de desarrollar un registro de especies amenazadas. Se incluyó al cóndor de California en la primera lista formal de especies en peligro, publicada en 1967. Para ese año la población estimada era de 50 a 60 aves.

A mediados de los años 70, en EE.UU. se contaba con suficientes evidencias de que la población de cóndor seguía declinando. La tasa de reproducción era baja, debido en parte a que la población era ya muy pequeña, el promedio de edad aumentaba año con año y consecuentemente se reducía el potencial de la población para sobrevivir. En 1979 la población estimada se encontraba entre 25 y 35 aves.

En las dos décadas anteriores se habían llevado a cabo varias recomendaciones para preservar al cóndor (Koford 1953, Miller *et al.* 1965, Mallette 1970, Carrier 1971); sin embargo, no fueron suficientes, la población continuaba declinando, se hizo necesaria

una medida más drástica. Se formuló entonces el «Plan de Recuperación del cóndor de California» (CCRP), preparado por el Equipo de Recuperación del cóndor de California (CCRT), oficialmente constituido en 1975 e integrado por National Audubon Society, The California Department of Fish and Game, U.S. Forest Service, U.S. Bureau of Land Management y el U.S. Fish and Wildlife Service (USFWS).

El objetivo del plan fue mantener una población de 50 cóndores distribuidos en las mismas zonas que ocupaban en 1974, con una tasa de natalidad de 4 individuos al año y con la menor tasa de mortalidad posible (CCRT 1974).

El plan de recuperación reconocía tres necesidades principales para la población de cóndores: debían disponer de sitios para anidar, sitios para perchar y disponibilidad de alimento adecuado. Estas tres condiciones tendrían que estar disponibles o habilitarse para cada población y tendrían que estar localizados geográfica y estacionalmente de tal forma que los cóndores pudieran hacer un uso del hábitat de acuerdo con sus patrones de conducta. Adicionalmente había que establecer nuevas áreas de anidación e iniciar un programa de reproducción en cautiverio.

Protección de los sitios de anidación

Fue necesario impulsar y poner en práctica medidas legales de protección de la especie a través de restricciones al uso del hábitat enfocadas a:

1. Evitar toda actividad motorizada en tierra.
2. Evitar rutas y actividades aéreas por lo que el espacio aéreo sobre el Sespe Condor Sanctuary fue legalmente clausurado (Sección 10501.5, California Fish and Game Code).
3. Fortalecer la aplicación de las restricciones mediante una campaña de educación activa y bien dirigida.

Protección de los sitios de percha y alimentación

El objetivo de U.S. Forest Service (1966-1976) para la protección de sitios de percha fue eliminar toda actividad humana a 0.8 km alrededor del área de percha. En las áreas de alimentación, además de disponibilidad de alimento, era necesario que estuvieran relativamente libres de disturbios, lo cual requería llegar a acuerdos con los usuarios de los recursos en el hábitat destinado a los cóndores. Fue necesario restringir el uso de suelo y además proporcionar alimento suplementario.

Prevención de la mortalidad

Las principales causas de mortalidad identificadas en los EE.UU. fueron la caza, la interrupción de las actividades de cuidado del nido y, posiblemente, el envenenamiento.

La medida para evitar mortalidad en los nidos fue la protección de los mismos. Para evitar la caza, las medidas fueron la educación, la vigilancia y una legislación adecuada, además de las restricciones de uso del hábitat. El plan incluyó la restricción del uso de sustancias tóxicas en el área de distribución de los cóndores con el fin de evitar muertes por intoxicación.

Establecimiento de nuevas áreas de anidación

Una forma de establecer nuevas áreas de anidación fue construir cavernas artificiales en cañones aislados, semejantes a las que se construyen para las aves en cautiverio.

Reproducción en cautiverio

En 1979 la población del cóndor de California era de entre 25 y 35 aves. Las organizaciones dedicadas a la investigación y conservación de aves, entre ellas, Ame-



rican Ornithologists Union, National Audubon Society, California Fish and Game Commission y U.S. Fish and Wildlife Service, estuvieron de acuerdo con la necesidad de impulsar con mayor determinación un programa de investigación y reproducción en cautiverio para recuperar al cóndor de California.

La reproducción en cautiverio se inició con el propósito de acelerar el crecimiento de la población. Se planteó entonces capturar parejas de cóndores, lograr su reproducción en cautiverio y liberar a la progenie. Se asumió que el comportamiento reproductivo del cóndor en cautiverio era bueno, que la tasa de reproducción aumentaría, que existía la posibilidad

de controlar enfermedades y, consecuentemente, aumentaría la esperanza de vida. En aquél entonces el cóndor de California no se había reproducido aún en cautiverio; sin embargo, el cóndor de los Andes se reproducía regularmente bajo esta condición (Janda 1939, Lint 1960, Olivares 1963, Poulsen 1963, Erickson 1974).

Para el programa de reproducción en cautiverio del cóndor californiano fue esencial la experiencia de reproducción en cautiverio del cóndor andino en el Zoológico de San Diego. En 10 años, una pareja de cóndor andino produjo nueve crías, de las cuales ocho sobrevivieron (Lint 1960). Una pareja en vida silvestre puede producir máximo cinco crías en el mismo periodo.

Las consideraciones que se hacían entonces eran que un programa de reproducción en cautiverio reduce aún más la población silvestre, pero no necesariamente reduce el potencial reproductivo de la población, constituida por la suma de los ejemplares silvestres y cautivos. Sin embargo, para ese momento eran muy pocas las parejas de las que dependía la supervivencia de la especie.

En 1981 un hallazgo trascendental tuvo como consecuencia el impulso del manejo reproductivo de la especie. Existían observaciones concluyentes, obtenidas por biólogos del Condor Research Center en Ventura, California, de que el cóndor rutinariamente reemplaza un huevo si se pierde al principio de la temporada de reproducción. Esta observación no se había hecho antes porque los cóndores se mueven en distancias muy grandes para poner el huevo de reemplazo.

La presentación de este resultado fue determinante para que el California Fish and Game Commission y el U.S. Fish and Wildlife Service dieran autorización al Condor Research Center para que provocara una «pérdida» deliberada de huevos, con el fin de provocar en todas las parejas la postura de reemplazo. Este experimento se realizaría en el medio silvestre. El pro-

pósito era lograr la colecta de huevos con el fin de establecer una población cautiva y el aumento de la tasa de postura.

En 1982 los avances en el conocimiento de la fisiología de la reproducción hicieron posible inducir a las parejas cautivas a poner un huevo anualmente, y no cada dos años, como sucede en el medio silvestre. Entonces, se inducía la puesta anual y múltiple, lo que resultaba en un aumento considerable de la tasa de reproducción. Ese año se realizó un censo con equipo de telefoto y se determinó que había 21 aves en vida libre. En 1983 este número descendió a 19 y en 1984 sólo había 15.

Fueron capturados algunos cóndores para colocarles aparatos de radiotelemetría y seguir sus movimientos, se descubrieron otros sitios de anidación y se conoció que los cóndores podían desplazarse hasta 160 Km al día.

Los siguientes años se caracterizaron por los intensos trabajos para lograr la reproducción en cautiverio, determinar el linaje genético de los 14 cóndores progenitores originales, nombrados «los fundadores» y formar las parejas bajo el criterio de lograr la mayor diversidad genética posible y aumentar el número de progenie de linajes que estuvieran menos representados.

En 1983 se obtuvo el primer nacimiento en cautiverio en el zoológico de San Diego. El huevo fue puesto el 2 de febrero de 1983 y el polluelo nació el 30 de marzo. El pequeño «Sisquoc» fue enviado al Wild Animal Park Condorminium. Entre 1983 y 1986 fueron incubados artificialmente 16 huevos, de estos nacieron y sobrevivieron 13 jóvenes cóndores, el doble de lo esperado en vida silvestre.

En 1985 la población silvestre era de nueve aves. Las agencias gubernamentales federal y estatal tomaron una decisión que resultó controvertida: capturar a todos los cóndores silvestres que aún existían para incorporarlos al programa de reproducción en cautiverio. El 19 de abril de 1987 fue capturado el último.

El número de cóndores nacidos en cautiverio aumentó rápidamente, en 1987 se tenían 27 y en 1991 ya había 52, suficientes como para iniciar la liberación y devolver cóndores al medio silvestre.

Con el fin de probar sitios para la reintroducción del cóndor de California, se liberaron hembras de cóndor andino; especie que tiene una dieta y un despliegue de movimientos similares al cóndor de California. El desempeño del cóndor andino era un indicador del progreso que tendría el cóndor de California. Los cóndores liberados debían tener la habilidad de alimentarse exclusivamente de carcasa, aunque es posible que en las áreas protegidas se les pudiera proporcionar parte del alimento.

En 1992 la población de cóndor de California era de 52. Dos cóndores californianos y dos andinos fueron liberados en el Bosque Nacional Los Padres el 14 de enero. Seis cóndores californianos más fueron liberados el 1° de diciembre. En 1993, el San Diego Wild Animal Park y el Zoológico de Los Ángeles tenían, en conjunto, 71 aves.

Se determinó otro sitio para la liberación de cóndores, en «Lion Canyon», en Los Padres National Forest, cercano al San Rafael Wilderness Area en Santa Bárbara, donde fueron liberadas nueve aves. Sin embargo, no todas las liberaciones fueron exitosas, algunos cóndores murieron y otros fueron recapturados por decaimiento en su estado físico debido a que no podían alimentarse por sí mismos. Fue necesario establecer un programa de entrenamiento para los cóndores candidatos a ser liberados.

En 1996 fueron liberados en el Gran Cañón del Colorado, cerca del límite entre los estados de Utah y Arizona, seis cóndores entrenados. Se obtuvieron mejores resultados en su adaptación y supervivencia. En 1996 había 118 cóndores: 21 en Lion Canyon, cinco en Vermillion Cliffs y 92 en cautiverio. Para 1997 se habían efectuado nueve liberaciones de cóndores,

con cada una se aprendió algo más acerca de cómo el cóndor se adapta al medio y se desarrollaron técnicas para preparar a estas aves a sobrevivir.

Después de declinar la población de cóndor californiano hasta 27 individuos en 1987, para 1997 existían ya 118 ejemplares.

MANTENIMIENTO DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA

En poblaciones que recuperan sus números a partir de pocos individuos no relacionados, 14 en el caso del cóndor de California, el manejo del linaje de toda la progenie es extremadamente importante para garantizar el mantenimiento de la variabilidad genética y, por lo tanto, la viabilidad y capacidad adaptativa de la población, lo que requiere que todos los fundadores no emparentados tengan que producir un número igual de progenie, que sobreviva y se reproduzca.

Cuando hay pocos individuos en la población un sencillo diagrama es suficiente para conocer las relaciones de parentesco; sin embargo, el diagrama se complica cuando aumenta el tamaño de la población; existen ahora alrededor de 200 cóndores. Es necesario recurrir a un programa genético, generado por Robert Lacy del zoológico de Brookfield, para calcular la proporción de parentesco de un individuo en particular con cada uno de los integrantes de la población y la media de parentesco de cada individuo. Los individuos que tienen muchos parientes en la población tienen un promedio de parentesco alto mientras que aquellos con pocos parientes tienen un promedio de parentesco bajo.

Actualmente se trabaja para aumentar el tamaño de la población rápidamente, por lo que se espera que todos los individuos maduros se reproduzcan. Para producir progenie en la cual los genes de los fundadores sobrerrepresentados estén combinados, se aparean individuos con promedio de parentesco equivalente. La progenie con la menor representación de los fundadores —la menor covarianza o el menor gra-



do de parentesco con los fundadores— tiene que producir un número mayor de progenie, razón por la cual deben permanecer en condiciones que optimicen su longevidad, es decir en el zoológico. En contraste, la progenie, considerada en parejas, con una media de parentesco alta, puede ser liberada sin poner en peligro el banco genético del que depende la población futura, esto quiere decir que los individuos que pertenecen a familias numerosas son los candidatos a ser liberados.

EL PROYECTO EN MÉXICO

El proyecto dio inicio en 1998 a partir de una propuesta hecha por el Museo de Historia Natural de San Diego y el Equipo de Recuperación del Cóndor de California de los Estados Unidos al gobierno de México. El INE convocó a la primera reunión de trabajo del Proyecto de Recuperación del Cóndor de California en México a entidades de los Gobiernos Federal y Estatal, al sector académico de Baja California, a ONG locales y a representantes del CCRT y del U.S. Fish and Wildlife Service de los Estados Unidos

de América (USFWS), con el objeto de conocer los detalles técnicos de la propuesta e iniciar un plan para el desarrollo del proyecto.

A partir de entonces, el INE ha coordinado el trabajo para la formulación de una estrategia con el propósito de lograr una población de cóndores viable a largo plazo en México. El desarrollo de la estrategia ha incluido desde su inicio la participación de las instancias gubernamentales federales y estatales, de las instituciones académicas y de organizaciones no gubernamentales. Con este enfoque, el INE convocó y coordinó la constitución del Comité Técnico Consultivo para la Recuperación del Cóndor de California en México, en agosto de 1999.

En abril de 2002, durante la *VII Reunión del Comité Trilateral Canadá-México-Estados Unidos para la Conservación y Manejo de la Vida Silvestre y Ecosistemas*, se decidió respaldar la reintroducción del cóndor de California a México y elevar el evento de liberación de las aves a nivel ministerial.

El proyecto para la recuperación del cóndor de California en México es de carácter federal y binacional. En México, está coordinado por el INE a través de la Dirección de Conservación de Ecosistemas, con la participación de otras instancias de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), como la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), la Dirección General de Vida Silvestre (DGVS), la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), la Iniciativa para la Conservación de las Aves de Norteamérica (ICAN) y la Unidad Coordinadora de Asuntos Internacionales (UCAI), así como el Gobierno del estado de Baja California a través de las Secretarías de Ecología y de Fomento Agropecuario, instituciones académicas del Estado como la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) y el Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada (CICESE), el Comité Técnico

Consultivo para la Recuperación del Cóndor de California en México y organizaciones no gubernamentales locales y nacionales. Por otro lado, en los Estados Unidos de América la coordinación del proyecto está a cargo de la coordinación regional en el estado de California de USFWS, así como el Condor Recovery Team. El financiamiento del proyecto proviene del U.S. Condor Recovery Team, del zoológico de San Diego y por parte de México, de la SEMARNAT, principalmente a través del INE.

Finalmente, tras múltiples reuniones de coordinación y numerosos trámites para la obtención de los permisos requeridos, los días 12 y 14 de agosto de 2002 ingresaron a México seis cóndores —tres el primer día y tres el segundo— que crecieron en cautiverio en los zoológicos de Los Ángeles y San Diego, como producto del programa de reproducción en cautiverio del California Condor Recovery Plan.

Las aves: tres hembras juveniles, dos machos juveniles y una hembra adulta, Xewe, que servirá como tutora de las demás, ingresaron por el aeropuerto de Tijuana y fueron trasladadas a un aviario de aclimatación previamente construido dentro del Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir, en donde permanecieron hasta su liberación.

Una vez cumplido el tiempo de cuarentena y aclimatación de los cóndores a su nuevo hogar, el 9 de octubre tuvo lugar su liberación, para que por primera vez desde hace 60 años, comenzaran a volar en el cielo de Baja California.

Desde que los cóndores llegaron a la sierra, un equipo especializado integrado por biólogos mexicanos les da seguimiento permanente; no obstante, poco a poco los cóndores tendrán que aprender a sobrevivir por sí mismos en su nuevo ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

- De la Cueva, H. y E. Palacios 2000. AICA 104: Sierra San Pedro Mártir. En: Arizmendi, M. C. y L. Márquez V. (eds.). *Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves de México*. Pp. 327. FMCN, CONABIO, CCA, National Fish and Wildlife Foundation, BirdLife International, SEMARNAP, American Bird Conservancy, National Audubon Society, UBIPRO Iztacala, Sida Natur, UNAM, USAID, The David and Lucille Packard Foundation. México.
- Carrier, W. D. 1971. *Habitat management plan for the California condor*. U.S. Forest Service. EE.UU.
- CCRT (California Condor Recovery Team) 1974. *California Condor Recovery Plan*. U.S. Fish and Wildlife Service.
- CICESE (Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada) 1998. *IV Reunión del Comité Técnico Consultivo Parque Nacional Sierra San Pedro Mártir. 21 de enero de 1998*. Documento Interno. CICESE. Ensenada, Baja California, México.
- Erickson, R. C. 1974. *Andean condor studies at Patuxent and California condor contingency planning*. Paper presented at California Condor Recovery Team meeting, 1 October 1974, Fresno, California.
- Escoto, M. 1994. *Balance del agua del suelo en tres sitios de estudio en la Sierra de San Pedro Mártir, Baja Cali-*



- fornia. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UABC. Ensenada.
- Janda, J. 1939. Eine gelungene Kondorbrut (A successful breeding of condors). *Der Zool. Garten N.F.*, 10:94-96.
- Koford, C. B. 1953. The California condor. *Natl. Audubon Soc.*, Res. Rep. 4.
- Lint, K. C. 1960. Notes on breeding Andean condors at San Diego Zoo. *Int. Zoo Year*, 2:82.
- Mallette, R. D. 1970. *Operational management plan for the California condor*. California Department of Fish and Game. USA.
- Miller, A. H., I. McMillan y E. McMillan 1965. The current status and welfare of the California condor. *Natl. Audubon Soc.*, Res. Rep. 6.
- Minnich, R. A. 1991. Fire management in forests of Baja and Alta California. En: *Memorias de la Conferencia Internacional llevada a cabo en Ensenada 18-19 marzo 1991*. Reporte Técnico CIEC09101 Ensenada, CICESE.
- Minnich, R. A. 1996a. Proposal for a Biosphere Reserve in the Sierra San Pedro Mártir, Baja California. Estrategias para la Conservación de la SSPM. En: *Memorias de la Conferencia Internacional llevada a cabo en Ensenada 4-5 diciembre 1995*. Ensenada, Baja California, México.
- Minnich, R.A. y E. Franco-Vizcaíno 1999. La protección de la vegetación y los regímenes de incendios de la Sierra de San Pedro Mártir en Baja California. Fremontia, edición especial, julio 1999, pp. 28-38.
- Oberbauer, T. A. 1999. La Sierra de San Pedro Mártir. *Fremontia*, edición especial, julio 1999, 23-27.
- Olivares, A. 1963. ¿Se está extinguiendo el cóndor en Colombia?. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias*, 12(45):21-28.
- Poulsen, H. 1963. On the behavior of the South American condor (*Vultur gryphus* L.). *Z. Tierpsychol*, 20:468-473.
- Wilbur, S. R. 1987. *Birds of Baja California*. University of California Press. Berkeley, California.



Para mayor información: visite la página electrónica: http://www.ine.gob.mx/dgoece/con_eco/condor2002.html

Ariel Rojo. Consultor en temas de conservación. Correo-e: arc900@prodigy.net.mx.

Karina Santos del Prado. Investigadora en la Dirección de Conservación de Ecosistemas del INE. Correo-e: ksantos@ine.gob.mx.

Elvia de la Cruz. Investigadora en la Dirección de Conservación de Ecosistemas del INE. Correo-e: ecruz@ine.gob.mx.

Ilustraciones tomadas del *Bestiario de Aberdeen*: The phoenix (página 35). Hunter (página 41). Hawk (página 44). Pelicans (página 45). The female vulture (página 46).

Foto (página 38): ejemplares juveniles de cóndor de California en el aviario de aclimatación, Sierra de San Pedro Mártir, Baja California. Mike Wallace.