



Gaceta Ecológica

ISSN: 1405-2849

[gaceta@ine.gob.mx](mailto:gaceta@ine.gob.mx)

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos  
Naturales  
México

de la Cruz Robles, Elvia; Peters, Eduardo  
La reintroducción del cóndor de California en la Sierra de San Pedro Mártir, Baja California  
Gaceta Ecológica, núm. 82, enero-marzo, 2007, pp. 55-67  
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales  
Distrito Federal, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53908205>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en [redalyc.org](http://redalyc.org)

[redalyc.org](http://redalyc.org)

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

# La reintroducción del cóndor de California en la Sierra de San Pedro Mártir, Baja California

ELVIA DE LA CRUZ ROBLES\* Y EDUARDO PETERS\*

Dirección de Conservación de los Ecosistemas. Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAT.  
Correos-e: [ecruz@ine.gob.mx](mailto:ecruz@ine.gob.mx) y [edpeters@ine.gob.mx](mailto:edpeters@ine.gob.mx)

**Resumen.** Frente a la urgencia de recuperar la población de cóndor de California, al borde de la extinción en la década de 1980, se puso en práctica un exitoso programa de reproducción en cautiverio en zoológicos de Estados Unidos, para posteriormente reintroducir ejemplares jóvenes en áreas protegidas de California y Arizona desde 1995 y en el Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir (SSPM), Baja California, México, desde el año 2002. A mediados de 2007, en total han sido trasladados 28 ejemplares (4 o 5 aves por año). Mediante la aplicación de un riguroso programa de manejo y monitoreo de las aves vía satélite, se ha logrado la supervivencia saludable de 24 cóndores de California, de los cuales una primera pareja inició la reproducción. Además de describir a la especie y narrar su proceso de recuperación, se plantea una pregunta crucial ¿es el hábitat del siglo XXI propicio para la supervivencia del cóndor de California? mientras resolvemos el dilema del hábitat debemos continuar con el proceso de recuperación del cóndor de California. Para el caso específico de México, dicho esfuerzo representa la primera experiencia de reintroducción de una especie que había sido extirpada del medio silvestre y que ahora vuela libre en los cielos de Baja California. Aún hay un largo camino por recorrer antes de decir que la especie ha sido devuelta a la naturaleza.

**Palabras clave:** cóndor de California, programa de recuperación, reproducción, reintroducción, manejo y monitoreo, hábitat.

*The urgency to recover the remnant wild population of the Californian Condor, almost extinct in the 1980s, started a captivity reproduction program that was developed in Los Angeles and San Diego Zoos, in order to reintroduce Californian Condors in protected areas of California and Arizona since 1995, and in Sierra de San Pedro Mártir (SSPM) National Park in Baja California, México, since 2002. By 2007, 28 birds (4 or 5 birds per year) have been transferred to SSPM. Through the installment of a management and monitoring program, 24 California Condors survive very well in SSPM. The first breeding couple initiated their reproduction process this year. In this article the recovery process of the Californian Condor is described and an important question is set forth: Is the habitat of the XXI century adequate for the Californian Condor's surviving? While we resolve the habitat's dilemma we have to continue with the process of Californian Condor recovery. In Mexico, the recovery program is the first reintroduction experience with a species that had been previously extinct in the country, and now can fly free in Baja California's skies. We have still a long road to walk before we can say that the Californian Condor has returned to the nature.*

**Keywords:** California condor, recovery program, reproduction, reintroduction, management and monitoring, habitat.



## INTRODUCCIÓN

El cóndor de California es el ave más grande de América del Norte. Pesa aproximadamente 10 kilos y con las alas extendidas llega a medir tres metros. Es uno de los siete géneros de la familia *Cathartidae*, o buitres del Nuevo Mundo; es, por lo tanto carroñero estricto. Los adultos son negros, excepto por

las plumas blancas de la parte interna de las alas; la cabeza y el cuello no presentan plumas y la piel es de tonalidades variables entre naranjas, rosas y rojas. Los jóvenes no son coloridos, tienen la cabeza y el pico negros. Históricamente, volaba sobre gran parte de la costa oeste de América del Norte,

sin embargo, al comenzar el siglo XX sobrevivían sólo en California y Baja California, y al menos a partir de 1940 las poblaciones reproductivas de cóndor de California estaban limitadas al sureste de California. La especie estuvo al borde de la extinción a finales de la década de 1980, entonces, en los Estados Unidos de América se tomaron medidas de recuperación de la especie más rigurosas que las anteriores, con un componente principal: incorporar al manejo reproductivo en cautiverio a los últimos 17 ejemplares vivos. Dos décadas más tarde, la población total es de 286 individuos, 138 vuelan libres en áreas protegidas de California, Arizona y Baja California y 148 aves se encuentran en cautiverio en el Wild Animal Park del Zoológico de San Diego, el Zoológico de Los Ángeles, el Centro Mundial para Aves de Presa del Fondo Peregrino (Peregrine Fund), el zoológico de Oregon y el zoológico de Chapultepec en la Ciudad de México.

Desde 1999 México participa en el programa de recuperación del cóndor de California a través del Proyecto de reintroducción del cóndor de California en la Sierra de San Pedro Mártir, Baja California, que se desarrolla a través de la colaboración entre México y los Estados Unidos de América. Actualmente vuelan libres 16 cóndores en Baja California.

#### ESTATUS DE PROTECCIÓN DEL CÓNDOR DE CALIFORNIA (*GYMNOGYPS CALIFORNIANUS*)

El cóndor de California es una especie en peligro crítico de extinción, de acuerdo con la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, por sus siglas en inglés). Está incluido en el Acta de Especies en Peligro de Extinción de los Estados Unidos de América y se encuentra en el apéndice I de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). En México se incluye en la categoría (E) probablemente extinta en el medio

silvestre, en la NOM-059-SEMARNAT-2001 (D.O.F. del 6 de marzo de 2002).

#### BIOLOGÍA DEL CÓNDOR DE CALIFORNIA

*Gymnogyps californianus* es miembro de la familia Cathartidae o buitres del Nuevo Mundo, una familia de siete especies, incluido el cóndor andino (*Vultur gryphus*) y el zopilote de cabeza roja (*Cathartes aura*). Ambos géneros de cóndores, *Gymnogyps* y *Vultur*, están estrechamente relacionados con los otros buitres del Nuevo Mundo. *Vultur* es el más cercano pariente de *Gymnogyps*.

#### TAXONOMÍA DEL CÓNDOR DE CALIFORNIA

Reino	Animalia
Phylum	Chordata
Subphylum	Vertebrata
Clase	Aves
Order	Falconiformes (Ciconiiformes)
Familia	Cathartidae
Genus	<i>Gymnogyps</i>
Species	<i>Gymnogyps californianus</i>

#### CARACTERÍSTICAS DE LA FAMILIA CATHARTIDAE

Dimorfismo sexual: excepto por el cóndor andino, los miembros de la familia Cathartidae no demuestran dimorfismo en el género.

Las patas: los dedos de las patas no son garras y por lo tanto no están adaptados para atrapar presas. El dedo central es muy largo.

Nidada: anidan en cavidades de árboles, en cuevas o en el suelo entre las rocas o la maleza. Ambos padres incuban y cuidan de los pichones. La nidada consiste de uno a tres huevos.

Postura: los buitres americanos se posan con las alas abiertas (en posición de cruz).

Género	Especies
<i>Coragyps</i>	1 especie. <i>Coragyps atratus</i> Zopilote Negro
<i>Cathartes</i>	3 especies. Zamuros con sentido del olfato desarrollado. <i>Cathartes aura</i> Zopilote de Cabeza Roja, Zopilote de Cabeza Amarilla y Zopilote Grande de Cabeza Amarilla
<i>Gymnogyps</i>	1 especie. <i>Gymnogyps californianus</i> Cóndor de California
<i>Vultur</i>	1 especie. <i>Vultur gryphus</i> Cóndor Andino
<i>Sarcaramphus</i>	1 especie. <i>Sarcaramphus</i> Cóndor Real

Defensa: los buitres de la familia Cathartes no son agresivos, por lo menos no contra seres vivos del tamaño de una persona. Aunque algunos sí matan para comer, por ejemplo, el cóndor andino es capaz de matar animales grandes. Pero la principal medida de defensa, especialmente de los pichones, es vomitar cuando son agredidos. Siendo carroña su alimentación, ésta resulta ser una medida bastante efectiva.

#### CARACTERÍSTICAS DEL CÓNDOR DE CALIFORNIA

El cóndor de California es una de las aves voladoras de mayor tamaño con las alas extendidas llega a medir tres metros y pesa aproximadamente 10 kg. Los adultos son negros excepto por una franja de plumas blancas en la parte interna de las alas; la cabeza y el cuello presentan barras de colores variables, naranja, rosa y rojo. Los ejemplares jóvenes tienen la cabeza y el pico negros.

#### RANGO DE DISTRIBUCIÓN HISTÓRICO

El rango de distribución de *G. californianus* durante el pleistoceno medio (hace 100 mil años). Se extendía por la mayor parte de América del Norte, desde el suroeste de Canadá, el centro y sur de los Estados Unidos de América, así como el norte de México (Steadman y Miller 1987, citados por Lamolino y Channell 1998). Sin embargo, durante el siglo XX

sobrevivieron solo en California y Baja California (Darlington 1987) y al menos a partir de 1940 las poblaciones reproductivas de cóndor de California estaban limitadas al sureste de California (Smith 1965).

#### HISTORIA DE VIDA

El ciclo de vida de un cóndor es muy largo y su tasa de reproducción baja, lo que significa que el tiempo que tarda en crecer, aprender a sobrevivir, llegar a la edad reproductiva, lograr tener un huevo fértil y que el pollo nazca y sobreviva, es muy largo (ocho años).

**Alimentación.** El cóndor de California es carroñero estricto, no mata presas para alimentarse, encuentra animales muertos por curiosidad o siguiendo a otros carroñeros. A diferencia de los zopilotes (*Cathartes aura*), los cóndores no tienen un buen sentido del olfato, sin embargo, tienen buen sentido de la vista por lo que encuentran su alimento visualmente. Los jóvenes aprenden a encontrar su alimento guiados por sus padres, sin los cuales los inexpertos y curiosos jóvenes siguen la actividad de los humanos, lo que representa un riesgo; más tarde, conforme aprenden y maduran, la curiosidad por los humanos disminuye (Brown 1997).

**Reproducción:** hace más de 20 años, cuando los cóndores de California vivían en el medio silvestre,



antes de ser reproducidos en cautiverio y reintroducidos, la época en que solían nacer era entre abril y mayo, después de 8 semanas (56 días) de incubación, durante las cuales ambos padres protegían el huevo permanentemente, por turnos.

Alcanzan la madurez sexual entre los 6 y 7 años de edad, su sistema de apareamiento es monógamo y se reproduce cada año, poniendo un huevo en cada ocasión. Los nidos se encontraban en áreas inaccesibles, en cavernas de acantilados. Los cóndores tienen la capacidad de reemplazar un huevo que se pierde o se rompe, en este caso los padres producen otro que es puesto tres o cuatro semanas más tarde.

En el medio silvestre, los cóndores de California formaban pareja y seleccionaban un sitio para anidar en diciembre, aunque algunas parejas esperaban hasta finales de la primavera (Snyder *et al.* 2000), por lo tanto, la época de postura era entre enero y principios de abril. El tiempo requerido para completar un ciclo reproductivo era aproximadamente de 12 meses, entonces algunas parejas lograban poner un huevo cada año, lo que dependía de la abundancia de alimento y de la época en la que había sido puesto el huevo anterior.

#### DISMINUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE CÓNDORES DE CALIFORNIA Y ESFUERZOS PARA SU RECUPERACIÓN

Los cóndores de California disminuyeron drásticamente su población durante el siglo XIX y XX debido a que su ambiente cambió radicalmente. Las modificaciones del hábitat en aras del desarrollo económico produjeron factores muy específicos que aumentaron la tasa de mortalidad de la especie. Entre las más importantes se incluye el envenenamiento por plomo a través de la ingestión de carne de animales muertos por caza que contenía balas de plomo o sus fragmentos. El plomo ingerido resulta mortalmente tóxico para el cóndor de California. También morían por intoxicación por pesticidas, desmedidamente utilizados en la agricultura de la segunda mitad del siglo XX. Otra causa importante de mortalidad fue el envenenamiento por ingestión de estricnina o cianuro en coyotes (*Canis latrans*) muertos. Algunos cóndores murieron por caza accidental o intencional o por choques contra líneas y torres eléctricas.

En un ambiente no propicio para el cóndor de California su población disminuía. En 1939 la población total de cóndores era de 150 aves aproximadamente

y sólo preveleía en el sur de California. Ese año fue posible ver el último cóndor de California en México, más tarde la especie desapareció del territorio nacional. En 1985 la población silvestre era de nueve aves. Ese año las agencias gubernamentales de los Estados Unidos de América, tanto federal como del estado de California, tomaron la decisión de capturar los últimos cóndores silvestres para incorporarlos al programa de reproducción en cautiverio.

#### LA REPRODUCCIÓN EN CAUTIVERIO

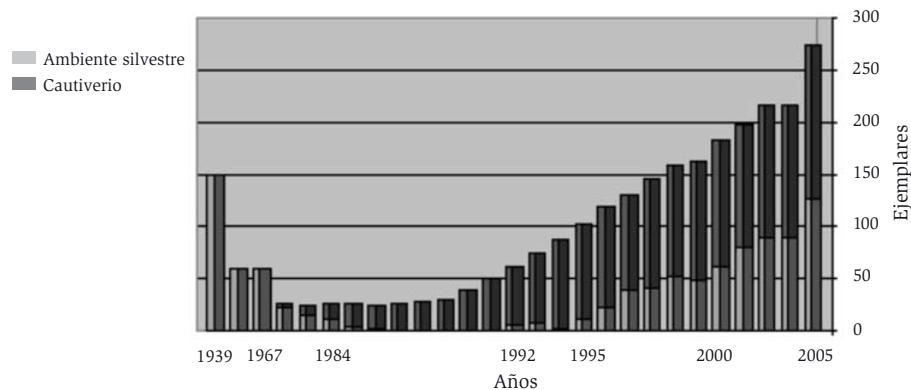
El manejo reproductivo en cautiverio incluyó provocar la pérdida deliberado del primer huevo que ponía la pareja, mediante su remoción del nido y su incubación artificial, para inducir que la pareja produjera un segundo huevo fértil, que se dejaba a los padres para su incubación. Esta única medida duplica la tasa de natalidad. Además se aplicó un riguroso programa de crianza artificial y cuidado de la salud y la alimentación de los pollos, que dio como resultado el aumento rápido en el número de cóndores nacidos y criados en cautiverio. En 1991 existían 52 aves, suficientes para iniciar la liberación y devolver cóndores al medio silvestre. En los

Estados Unidos de América se inició el programa de reintroducción al medio silvestre en 1992 en áreas protegidas de California, no sin experiencias desafortunadas de mortalidad debidas al efecto de actividades humanas. Se revisaron y mejoraron los métodos de manejo para la reintroducción. Entre otras medidas aplicadas con buenos resultados se pueden mencionar el entrenamiento de los cóndores para provocar aversión al contacto con humanos, la intensificación del monitoreo de movimientos mediante radiotelemetría, el monitoreo del estado de salud y la alimentación suplementaria. El manejo intensivo de cóndores de California liberados les provee de mejores condiciones para la supervivencia, las que han redundado en un número creciente de aves en las áreas de reintroducción en Hopper Canyon y Big Sur, California; Vermillion Cliffs en el Cañón del Colorado, Arizona y en la Sierra de San Pedro Mártir, Baja California, a partir del año 2002.

#### ¿ES EL HÁBITAT DEL SIGLO XXI PROPICIO PARA LA SUPERVIVENCIA DEL CÓNDOR DE CALIFORNIA?

Como se puede observar en la gráfica 1, el número de cóndores producidos en cautiverio para finales del

GRÁFICA 1. POBLACIÓN TOTAL DE CÓNDOR DE CALIFORNIA, 1939- 2005



Fuente: gráfica elaborada por el INE a partir de los datos del USFWS.

año 2006 fue cercano a 300 ejemplares, y poco más de un tercio de la población total ha sido devuelta al medio silvestre. Sin embargo, es necesario atender la problemática de las condiciones del hábitat que aún son adversas para la supervivencia de la especie. Sobre este tema, Michael Fry (2003) y su equipo del Departamento de Ciencia Animal de la Universidad de California en Davis, realizaron una evaluación del programa de recuperación del cóndor de California específicamente enfocado a estimar la exposición de los cóndores de California a las fuentes de contaminación por plomo. Dicho estudio fue realizado en respuesta a la solicitud del California Department of Fish and Game, de una revisión de las causas de mortalidad de los cóndores de California.

El estudio mencionado consistió en la compilación de los datos de mortalidad, movimientos de las aves en libertad, alimentación, esfuerzo de monitoreo, muestras de sangre y datos de exposición al plomo de otras especies en el rango actual del cóndor en California. Las observaciones más evidentes fueron que los esfuerzos por aumentar la población de cóndores de California habían producido, mediante incubación y crianza artificial, 250 pollos en los últimos 20 años (hasta inicios del año 2003). Que las liberaciones habían resultado en la ocupación del rango del cóndor en el periodo 1940-1987. Que los cóndores habían sufrido una alta mortalidad en el ambiente silvestre de 1970 a 1980, es decir, aproximadamente la mitad de la población desapareció del ambiente silvestre en ese período. Que de 1995 a 2003 al menos 140 cóndores habían sido liberados en California y Arizona. Cuatro cóndores habían muerto por envenenamiento por plomo (Pb) desde 1997 (uno en California y tres en Arizona) y un dato alarmante era que 26 cóndores habían recibido tratamiento de emergencia por quelación para reducir los niveles tóxicos de Pb en sangre (ocho en California y 18 en Arizona). Una última causa de muerte fue el disparo de una bala en California que provocó la muerte de la hembra AC8 en febrero de 2003.

Los biólogos de campo monitorean rutinariamente desde 1997 los niveles de Pb en sangre de los animales liberados. El 62% de las muestras de sangre en el sur de California han mostrado altos niveles de Pb (mayor que 20 Mg/dl), el 15% han excedido 60 Mg/dl, concentración que tiene efectos clínicos evidentes por envenenamiento por Pb y seis cóndores han presentado niveles mayores que 100 Mg/dl, que indican un estado de intoxicación aguda y han requerido atención veterinaria de emergencia.

Otros datos que el Dr. Fry resume en su estudio son: la identificación de fragmentos de Pb en el sistema digestivo de siete cóndores en California desde 1984 y que siete cóndores en Arizona han tenido partículas de Pb visibles por rayos X.

Michael Fry sugiere una relación entre el riesgo de exposición de los cóndores al Pb y los niveles de cacería extensiva que son del orden de 106,049 animales cazados en el año 2001, magnitud que deja en el campo 30 mil carcasas de animales grandes con balas de plomo, específicamente ciervos, pecarís y coyotes.

Los datos observados, concluye el Dr. Fry, muestran que la exposición y la intoxicación por Pb sigue siendo un problema crítico para las poblaciones de cóndores en California y en Arizona, y que las fuentes potenciales de Pb son aire, suelo y municiones.

La conclusión principal del estudio del presentado por el Dr. Fry al California Department of Fish and Game es:

*Si se logra disminuir el Pb en el ambiente (alimento) dentro del rango del cóndor de California, el Plan de Recuperación del Cóndor de California promete resultados exitosos en el establecimiento de una población silvestre.*

El área de liberación de cóndores de California en La Sierra de San Pedro Mártir en Baja California ha mostrado muy bajo niveles de Pb. Esta afirmación es el

resultado de la medición de la disponibilidad de Pb en dicho ambiente que fue llevada a cabo antes de iniciar las reintroducción de ejemplares (INE-CICESE 2001) a través de la toma de muestras de sangre de 22 individuos de *Cathartes aura* utilizados como modelo, y cuyo resultado fue niveles de 2.27 Mg/dl (microgramos/decilitro) en promedio, con un valor máximos de 12 Mg/dl en un animal y mínimos de cero en tres animales.

**LA SIERRA DE SAN PEDRO MÁRTIR, BAJA CALIFORNIA, UN AMBIENTE ÓPTIMO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA POBLACIÓN DE CÓNDORES DE CALIFORNIA**

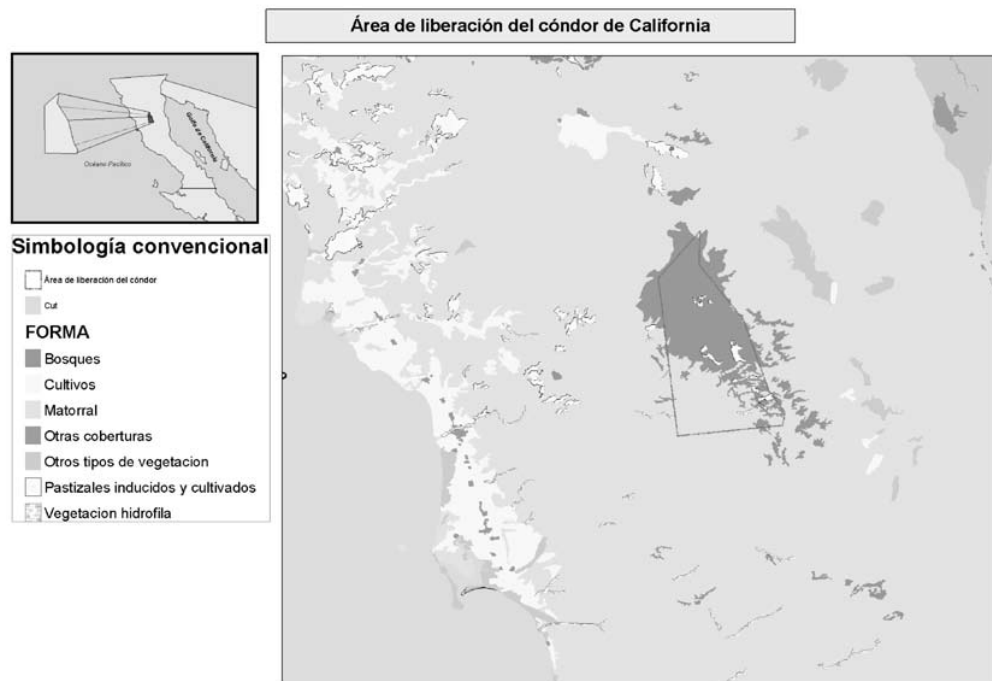
IMPORTANCIA BIOLÓGICA DE LA SIERRA DE SAN PEDRO MÁRTIR

La Sierra San Pedro Mártir (SSPM) está localizada en el noroeste de Baja California, en el margen sur de la

región mediterránea de América del Norte, que incluye el sur de California y el norte de Baja California hasta el paralelo 29° N, y en la parte mas sureña de la región florística californiana (Minnich *et al.* 1997). Como toda zona mediterránea, se caracteriza por sus inviernos húmedos templados y sus veranos secos y tibios. La elevación del parque varía entre los 1,600 m en sus partes mas bajas hasta 3,100 m en la punta del Picacho del Diablo. La sierra comprende los últimos hábitat no perturbados de la región mediterránea de Norteamérica. En esta sierra se encuentra un bosque sin control de fuegos y se mantiene prácticamente inhabitada, aún posee muchos de los ecosistemas, hábitat, especies y subespecies endémicas que distinguen al mediterráneo californiano.

La SSPM tiene especies animales carismáticas y de importancia biológica como el borrego cimarrón (*Ovis canadensis cremnobates*), venado bura (*Odocoileus*

MAPA 1. LOCALIZACIÓN DE LA SIERRA DE SAN PEDRO MÁRTIR. SE SEÑALA EL POLÍGONO DEL PARQUE NACIONAL



Edición del mapa: Roberto Márquez Huitzil, INE.





*hemionus*), lince (*Lynx rufus*), puma (*Felis concolor*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), coyote (*Canis latrans*) y águila real (*Aquila chrysaetos*). Las especies y subespecies endémicas de la sierra son *Thomomys botae*, *Chaetodipus californicus*, *Eutamias obscurus*, *Microtus californicus*, *Myotis evotis mulleri*, *Peromyscus truei*, *Scapanus latimanus*, *Tamiasciurus mearnsii* y *Onchorhynchus mykiss nelsonii* (Minnich *et al.* 1997).

La vegetación de SSPM presenta zonas de altitud claras. El chaparral de la ladera baja oeste es reemplazado por un bosque conífero mixto en la planicie más alta, al cual le sigue un bosque piñonero en las elevaciones más altas de la ladera este y por el matorral del desierto sonorense en las elevaciones orientales más bajas. La característica más sobresaliente de los bosques coníferos mixtos es su aspecto abierto como parches. Estos bosques antiguos consisten de árboles maduros que alcanzan entre 30 y 45 m, con unos cuantos árboles jóvenes y retoños y un sotobosque abierto (Minnich *et al.* 1997).

Las especies vegetales endémicas mejor conocidas de la sierra son el ciprés de montaña (*Cupressus montana*), que cubre 2,400 ha dentro de la SSPM. *Garrya grisea* es el único arbusto endémico a la sierra,

pero existen otros dos arbustos que son muy raros en el área: *Rhus kearneyi* y *Cercocarpus ledifolius*. Todas las demás plantas endémicas son herbáceas, anuales o perennes, e incluyen *Haplopappus wigginsii*, *Lesquerella peninsularis* y *Senecio martirensis*.

#### LA RECUPERACIÓN DEL CÓNDOR DE CALIFORNIA EN MÉXICO A TRAVÉS DEL PROYECTO

#### DE REINTRODUCCIÓN DEL CÓNDOR DE CALIFORNIA EN LA SIERRA DE SAN PEDRO MÁRTIR

En noviembre de 1998, el California Condor Recovery Team del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos de América (CCRT-USFWS) propuso a la entonces Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca establecer un acuerdo de cooperación para liberar cóndores de California en la Sierra de San Pedro Mártir (SSPM), Baja California, e incorporar dicha área al Plan de Recuperación del cóndor de California (California Condor Recovery Plan).

En 1999 dio inicio la coordinación entre las instituciones de México y de los Estados Unidos de América para establecer las bases del Proyecto de reintroducción del cóndor de California en la Sierra de San Pedro Mártir, Baja California, en el marco del Programa Nacional de Recuperación de Especies Prioritarias (SEMARNAP 1997) y de la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México (CONABIO 2000). Durante el año 2000 el Instituto Nacional de Ecología diseñó un plan de acción que abarcaba las perspectivas biológi-

ca, social, financiera y administrativa para garantizar el establecimiento de una población de cóndor de California viable a largo plazo.

El objetivo general del proyecto, definido en el plan del año 2000 y ratificado en el año 2005, fue recuperar al cóndor de California en México y lograr su supervivencia saludable, su establecimiento y su reproducción en el medio silvestre de la Sierra de San Pedro Mártir.

En el plan del año 2000 también quedó establecido que la meta a alcanzar para el año 2006 era contar con 20 cóndores de California en la Sierra de San Pedro Mártir. Dicha meta fue alcanzada en octubre de 2006 como resultado de la aplicación de estrategias particulares en 4 fases cronológicas del proyecto, que han sido:

Fase I. Diseño del plan acción y preparación para la reintroducción de cóndores de California en la Sierra San Pedro Mártir. De inicios del año 2000 a julio de 2002.

Entre las medidas de preparación del área llevadas a cabo en la fase I del proyecto, el Instituto Nacional de Ecología, en colaboración con el Centro de Investigación Científica y Educación superior de Ensenada (CICESE), llevó a cabo una evaluación del hábitat a través del proyecto Estudios ambientales para la reintroducción del cóndor de California (*Gymnogyps californianus*) a la Sierra de San Pedro Mártir, Baja California, México, que tuvo entre sus objetivos la evaluación de la disponibilidad de Pb en el ambiente de la SSPM a través de la medición en muestras de sangre de ejemplares de *C. aura*. El resultado fue que, en promedio, *C. aura* presentó un nivel promedio de Pb en sangre de 2.23 Mg/dl con D.S. de 2.88 y N = 22. Estos resultados preliminares, comparados con el 62% de ejemplares de cóndor de California con niveles mayores a 20 Mg/dl en California y Arizona, provocaron confianza entre las instituciones de México y de los Estados Unidos de América que apoyarían la reintroducción de cóndores en Baja California, México y, consecuentemente, se dio inicio a la programación

de los traslados de ejemplares desde sus sitios de reproducción y crianza en cautiverio en los zoológicos Los Ángeles y San Diego a la nueva área de reintroducción en la Sierra de San Pedro Mártir.

Fase II. Primera reintroducción de cóndores de California en México e inicio del manejo intensivo en campo. Verano del 2002.

Esta fase se caracteriza por el inicio del manejo intensivo en campo. El 12 de agosto de 2002 fueron trasladados desde el Zoológico de Los Ángeles, California, a la SSPM, los primeros cinco cóndores de California reintroducidos a México después de 60 años de haber sido extirpada la especie. El verano del 2002 fue culminante y crítico a la vez en el largo proceso de recuperación de una especie. Para ello se aplicó el amplio conocimiento y la técnica disponibles en biología de la reproducción, genética y crianza en cautiverio en aras de lograr las máximas tasas reproductiva y de supervivencia y la máxima variabilidad genética de los 14 fundadores de la población cautiva, para posteriormente enfrentar las aves al desafío de la supervivencia en el ambiente silvestre actual. Mediante la conformación de un equipo de biólogos expertos que aplican las nuevas técnicas de reintroducción que incluyen la suplementación alimenticia, el monitoreo del estado de salud de los animales, incluido el monitoreo de los niveles de Pb en sangre y el seguimiento continuo de los movimientos y los vuelos por radiotelemetría y vía satélite, se logró la supervivencia saludable durante el verano y también durante el invierno del 2002.

Fase III. Continuación de las reintroducción y seguimiento intensivo del proyecto. 2003–2004.

Se logró la consolidación del proyecto, de la rutina de manejo de dos grupos de cóndores de California, uno libre y otro cautivo en el aviario de aclimatación, que exigían mayor trabajo para el equipo de biólogos. En la primavera de 2003 volaban libres cuatro juveniles de cóndor de California y fueron reintroducidos ese año cuatro ejemplares.

Fase IV. Continuación y fortalecimiento técnico y financiero del proyecto para lograr el establecimiento de una población de 20 cóndores de California en la Sierra de San Pedro Mártir. 2005–2007.

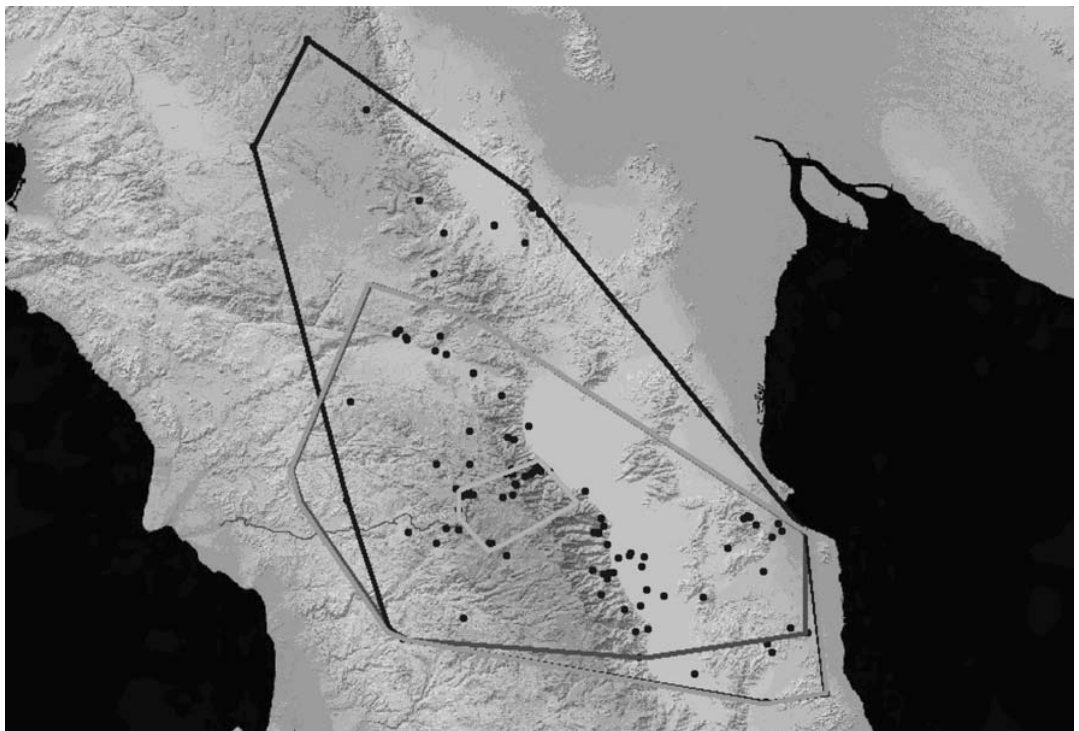
Esta IV fase, que transcurre actualmente, se ha caracterizado por la consolidación y fortalecimiento del proyecto, se ha sostenido un ritmo de trabajo, tanto de tareas de cuidado de las aves en campo como de recopilación de información de su comportamiento.

A la fecha se han reintroducido 24 cóndores de California a la SSPM, en promedio cuatro o cinco aves al año entre 2002 y 2006; cuatro han muerto, una hembra adulta permanecerá en el aviario de aclimatación y no será liberada, 11 vuelan en libertad y cico esperan ser liberados en la primavera de 2007 y tres han tenido que volver al aviario por presentar un comportamiento no apto para la vida en libertad.

#### INICIO DE LA REPRODUCCIÓN EN EL GRUPO DE CÓNDORES DE CALIFORNIA REINTRODUCIDOS EN LA SIERRA DE SAN PEDRO MÁRTIR

Las primeras aves reintroducidos en el verano del 2002 alcanzaron la madurez sexual en 2007, por lo que era de esperarse un acontecimiento de gran relevancia en el proceso de establecimiento de la población de cóndores de California en Baja California: en marzo de este año la hembra 217 y el macho 261 habían formado pareja y ocupado un nido abandonado de águilas reales para poner el primer huevo de cóndor de California en la Sierra de San Pedro Mártir, Baja California, después de casi 70 años en los que la especie había desaparecido del área más sureña de su distribución hasta los primeros 40 años del siglo XX.

MAPA 2. ÁREA TOTAL DE DESPLAZAMIENTO DE CUATRO CÓNDORES DE CALIFORNIA EN LA SSPM DURANTE EL MES DE AGOSTO DE 2005



El monitoreo vía satélite permite conocer la amplitud de los desplazamientos de cada animal. La imagen representa el rango de vuelo de cuatro animales durante el mes de agosto de 2005.  
Imagen: Catalina Porras y Mike Wallace.

En abril, después de 57 días de incubación nació el primer pollo de cóndor de California en la Sierra de San Pedro Mártir, Baja California. Lamentablemente el pollo desapareció un mes después, sin que se conozcan las causas, aunque se consideran dos hipótesis, una relacionada con el posible ataque de un depredador y otra con la infestación de insectos parásito en el nido. La primera pareja reproductiva tendrá otra oportunidad en la primavera del próximo año, además existe la posibilidad de que otras dos parejas sean reproductivas para entonces.

El inicio de la reproducción en los ejemplares jóvenes del Proyecto de reintroducción del cóndor de California en la Sierra de San Pedro Mártir, es un momento culminante y crítico a la vez en el largo camino de la recuperación de esta majestuosa ave, emblemática de América del Norte.

#### CÓNDORES DE CALIFORNIA EN EL ZOOLOGICO DE CHAPULTEPEC. UNA NUEVA FASE EN LA RECUPERACIÓN DEL CÓNDOR DE CALIFORNIA EN MÉXICO

Los zoológicos forman parte fundamental en la recuperación del cóndor de California y en el desarrollo de los programas de educación ambiental orientados al fomento de la cultura de la conservación de la naturaleza y en particular de la conservación de especie en peligro de extinción. A partir del 4 de junio de 2007, la Dirección General de Zoológicos y Vida Silvestre de la Ciudad de México incorporó a la colección del Zoológico de Chapultepec dos ejemplares de Cóndor de California provenientes del Zoológico de San Diego, con la colaboración de la Sociedad Zoológica de San Diego, el USFWS y la Embajada de Estados Unidos en México. El viernes 8 de junio fueron trasladados dos ejemplares de cóndor de California del Zoológico de San Diego al Zoológico de Chapultepec.

#### EL PROYECTO DE RECUPERACIÓN DEL CÓNDOR DE CALIFORNIA EN MÉXICO: UN MODELO A SEGUIR

Además de la recuperación en proceso de una especie que estuvo al borde de la extinción, hay que reconocer otros logros de suma importantes cualitativa para la conservación de la biodiversidad de México, entre los que destacan:

- 1) La primera experiencia de reintroducción en México de una especie que había sido extirpada del medio silvestre.
- 2) Los acuerdos nacionales, binacionales y trinacionales que han impulsado el desarrollo del proyecto, así como el apoyo, año con año, del Comité trilateral Canadá-Estados Unidos de América-México para la conservación y manejo de la vida silvestre y los ecosistemas.
- 3) El seguimiento y la documentación del desarrollo del proyecto desde las perspectivas biológica, social y administrativa.
- 4) El financiamiento por parte de México y de los Estados Unidos de América para garantizar la permanencia del proyecto.
- 5) La conformación y la consolidación de un equipo de biólogos expertos en cóndor de California.
- 6) La aplicación de las técnicas más avanzadas para el manejo y el monitoreo de las aves.
- 7) La investigación científica sobre la biología de la especie y sus interacciones con el hábitat de la Sierra de San Pedro Mártir.
- 8) La ejecución de un programa de educación ambiental en las escuelas de las comunidades aledañas a la Sierra de San Pedro Mártir.
- 9) El impacto social en términos de promover una cultura de la conservación de la naturaleza.
- 10) La formalización, en junio de 2006, de un convenio de colaboración amplia entre las instituciones de los Estados Unidos de América y de México.
- 11) El impacto político en términos de incluir cada

vez más la conservación de la biodiversidad en las políticas públicas.

Las razones del éxito del proyecto incluyen la calidad del hábitat del Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir, el apoyo continuo al proyecto, tanto financiero como técnico del INE, del Zoológico de Diego y del Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada, así como de las diversas instancias encargadas. También ha sido de enorme importancia la promoción constante del proyecto y la educación ambiental, especialmente entre las comunidades aledañas a la SSPM y la aplicación de un detallado programa de manejo y seguimiento vía satélite del comportamiento de las aves a cargo del equipo técnico de campo.



#### INSTITUCIONES PARTICIPANTES

La reintroducción del cóndor de California a Baja California ha sido posible gracias a la participación de diversas instituciones de los EE.UU. y de México a través del United States Fish and Wildlife Service (USFWS), el California Condor Recovery Team (CCRT), el Zoológico de San Diego y el Zoológico de Los Ángeles. En México el proyecto está a cargo de la SEMARNAT a través de la coordinación del Instituto Nacional de Ecología y la participación de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, así como de la Dirección General de Vida Silvestre. En el 2007, la Dirección General de Zoológicos de la Secretaría de Medio Ambiente de la Ciudad de México se integró al programa de recuperación del cóndor de California a través de una nueva fase de colaboración binacional, que incluye la exhibición, la educación ambiental y la reproducción en cautiverio de cóndores de California.

Ha participado también en este esfuerzo el gobierno del estado de Baja California a través de las secretarías de Protección al Ambiente y de Fomento Agropecuario, esta última está a cargo de la Dirección del Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir. Han colaborado también instituciones académicas como el Centro de Investigación y Educación Superior de Ensenada, la Universidad Autónoma de Baja California y la Universidad Nacional Autónoma de México a través del Observatorio Astronómico Nacional (OAN).

#### BIBLIOGRAFÍA

- Brown, N. L. (14 de enero de 1997), citado por Kaoru Dobeta, 2001. The Biogeography of California Condor (*Gymnogyps californianus*). Geogrphy 316. Biogeography. Department of Geography, San Francisco State University. Disponible en: <http://bss.sfsu.edu/holzman/courses/Fall01%20projects/condor.htm>.
- Cohn, J. P. 1993. The flight of the California Condor. *BioScience*. 43: 206-209.

- Darlington, D. 1987. *In Condor Country*. Houghton Mifflin Company, Boston.
- De la Cueva, H. 2001. Estudios ambientales para la reintroducción del cóndor de California (*Gymnogyps californianus*) a la Sierra de San Pedro Mártir, Baja California, México. INE-Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada, Baja California. 9 pp.
- Fry, D. M. 2003. Assessment of Lead Contamination Sources Exposing California Condor. Final Report Submitted to California Department of Fish and Game, Habitat Conservation Planning Branch by the Department of Animal Science, University of California. Davis, CA. EE.UU. 85 pp.
- Lamolino, M. V. y R. Channell. 1998. Range Collapse, Reintroduction, and Biogeographic Guidelines for Conservation. *Conservation Biology* 12: 481-484.
- Meretsky, V. J. y N. F. R., Zinder. 1992. Range use and movements of California condors. *Condor* 94: 313-335.
- Meretsky, V. J., N. F. R. Snyder, S. R. Beissinger, D. A. Clendenen y J. W. Willey. 1999. Demography of the California Condor: Implications for Reestablishment. *Conservation Biology* 14: 957-967.
- Minnich, R., E. Franco-Vizcaíno, J. Sosa-Ramírez, J. Burk, W. Barry, M. Barbour y H. de la Cueva. 1997. A Land Above: Protecting Baja California's Sierra San Pedro Mártir within a Biosphere Reserve. *Journal of the Southwest* 39: 613-681.
- SEMARNAP. 1997. Programa Nacional de Recuperación de Especies Prioritarias. *Programa de Conservación de la vida silvestre y diversificación productiva en el sector rural: 1997-2000*. Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAP, México. 207 pp.
- . 2000. *Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México*. Conabio, México. 103 pp.
- Smith, D. y R. Easton. 1965. *California condor vanishing American, a study of an ancient and symbolic giant of the sky*. McNally and Loftin, Charlotte, Santa Barbara.
- Snyder, N. y H. Snyder. 2000. *The California Condor: A Saga of Natural History and Conservation*. Academic Press, San Diego. 410 pp.
- Wilbur, S. R. 1978. *The California condor, 1966-76: a look at its past and future*. North American Fauna No. 72. U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, EE.UU. 56 pp.



**Artículo aceptado:** el 04 del 06 de 2007.

**Imágenes:** Páginas 55, 58 y 62: fotos de Fabricio Feduchi. Página 66: cóndor de California en el aviario del Zoológico de Chapultepec. Foto: Dirección General de Zoológicos y Vida Silvestre de la Ciudad de México. Página 67: Los biólogos Juan Vargas (jefe de campo) y Catalina Porras, desarrollan el proyecto en el campo.