

LOS MENSAJEROS

Lo que nos dicen las aves sobre las amenazas del
cambio climático y las soluciones para la naturaleza y
las personas



Cita recomendada: BirdLife International y National Audubon Society (2015)
Los mensajeros: lo que nos dicen las aves sobre las amenazas del cambio climático y las soluciones para la naturaleza y las personas. Cambridge, Reino Unido y Nueva York, EE. UU.: BirdLife International y National Audubon Society.

NÚMERO DE ISBN
978-0-946888-97-9

BirdLife International es la asociación para la conservación natural más grande del mundo. En total, somos 119 socios colaboradores de BirdLife en el mundo (uno por cada país) y contamos actualmente con más de 13 millones de miembros y seguidores, más de 7000 grupos de conservación local y un personal de unos 7400 empleados. La visión de BirdLife es un mundo rico en biodiversidad, donde las personas y la naturaleza vivan en armonía. Nos impulsa nuestra creencia de que las personas locales, que trabajan por la naturaleza en su propio lugar y se conectan nacional e internacionalmente a través de nuestra asociación mundial son la clave para conservar la vida en nuestro planeta. Este enfoque único que va desde lo local a lo global genera un alto impacto y fomenta una conservación a largo plazo, algo que beneficia tanto a la naturaleza como a las personas. BirdLife ha sido reconocida como líder mundial en conservación de aves. La ciencia rigurosa que deriva de la información práctica recopilada a través de diversos proyectos sobre la tierra en sitios y hábitats importantes nos permite adoptar programas de conservación exitosos para las aves y la naturaleza en general.

Para obtener más información, contáctese con:
BirdLife International
The David Attenborough Building
Pembroke Street, Cambridge CB2 3QZ, UK
Tel: +44 1223 277318 – Fax: +44 1223 277200
Correo electrónico: birdlife@birdlife.org – Internet: www.birdlife.org
BirdLife International es una organización de caridad registrada en Reino Unido bajo el n.º 1042125

The National Audubon Society salva aves y sus hábitats en todo América a través de la ciencia, la defensa, la educación y la conservación de los suelos. Los programas estatales de Audubon, los centros ecológicos, las divisiones locales y los socios tienen una extensión sin precedentes que alcanza a millones de personas cada año para informar, inspirar y unir a las diversas comunidades en la tarea de la conservación. Desde 1905, la visión de Audubon ha sido un mundo donde prosperan las personas y la vida silvestre. En 2014, Audubon publicó una investigación mostrando que el cambio climático amenaza cientos de especies de aves de América del Norte; y sus Iniciativas Climáticas apuntan a crear una mayor demanda de soluciones climáticas, al tiempo que protege los terrenos que las aves necesitan ahora y en un futuro más cálido. Audubon es una organización conservacionista sin fines de lucro y es el socio oficial de BirdLife International en los Estados Unidos.

Conozca más en www.audubon.org/climate y, por Twitter, en @audubonsociety

RECOPILADORES
STUART BUTCHART, ALI NORTH, EDWARD PERRY, PEPE CLARKE, TRIS ALLINSON, GARY LANGHAM

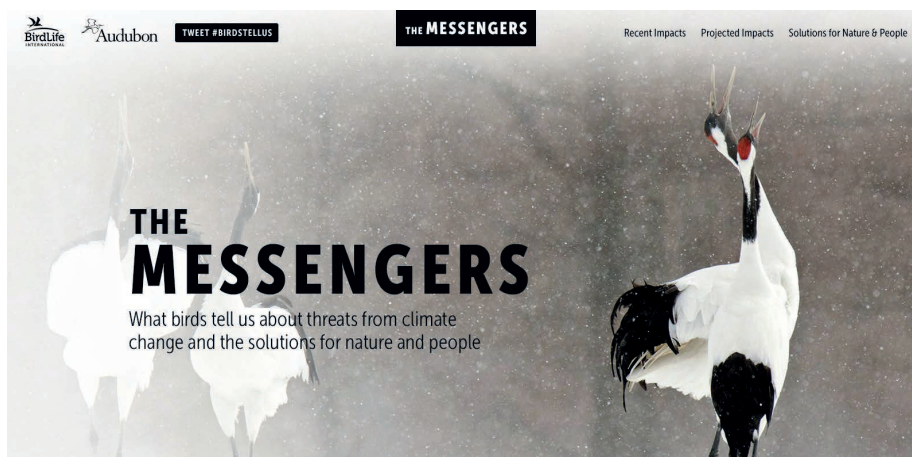
COLABORADORES
PETER ADAMÍK, MALCOLM AUSDEN, ROBI BAGCHI, DAVID BAKER, MARK BALMAN, COLIN BEALE, RICHARD BRADBURY, MARK O'BRIEN, ARIEL BRUNNER, IAN BURFIELD, CYRIL CAMINADE, MATTHEW CARROLL, DAVID DIAZ, KERRY EMANUEL, MIKE EVANS, ROB FIELD, JAUME FORCADA, MORTEN FREDRIKSEN, RICHARD GREGORY, CHRISTINA HAGE, IAN HENDERSON, BRIAN HUNTLEY, ANDREA JONES, ZBIG KARPOWICZ, SIMON LLOYD, ADE LONG, ANDREW MCKECHNIE, JENNY MERRIMAN, MICHELA PACIFICI, JAMES PEARCE-HIGGINS, TOWN PETERSON, ROGER SAFFORD, IVAN SCRASE, LYNZY SMITHSON-STANLEY, PHIL STEPHENS, DIANA STRALBERG, NICOLAS TUBBS, JORGE VELÁSQUEZ, ALKE VOSKAMP, ROSS WANLESS, JAMES WATSON, OLLY WATTS, STEVE WILLIS, CHAD WILSEY, BLAIR WOLF

COORDINADORES DE PROYECTO
MELANIE HEATH y PEG OLSEN

La presentación de material en este informe y las denominaciones geográficas empleadas no expresan la opinión de BirdLife International con respecto a la situación legal de cualquier país, territorio o área, ni respecto a la delimitación de sus fronteras.

LA PRODUCCIÓN DE ESTE INFORME HA SIDO POSIBLE GRACIAS AL GENEROSO APOYO
DE LA FUNDACIÓN DE JOHN D. Y CATHERINE T. MACARTHUR

PARA OBTENER MÁS INFORMACIÓN, VISITE EL SITIO WEB
[HTTP://CLIMATECHANGE.BIRDLIFE.ORG](http://CLIMATECHANGE.BIRDLIFE.ORG) • [#BIRDSTELLUS](https://twitter.com/BIRDSTELLUS)





A lo largo del tiempo y en varias culturas diferentes, las aves nos han enviado señales relativas a la salud de nuestro medioambiente. El canario en las minas de carbón ofrecía uno de los recursos más preciados: el tiempo. Una pequeña ventana a través de la cual los humanos podían escapar de los gases tóxicos. Los mineros ya no utilizan aves cantoras como sistemas de advertencia, pero las aves siguen siendo nuestra conexión más cercana con la vida silvestre de nuestro planeta, y siguen contándonos sobre la salud de los lugares que compartimos. Su mensaje, “el cambio climático llegó y amenaza con destruir tanto aves como personas”, nunca ha sido tan claro ni tan urgente.

La primera síntesis mundial de la asociación de las 119 naciones que conforman BirdLife International saca provecho de las investigaciones de múltiples disciplinas en todos los continentes. Los hallazgos son consistentes: el cambio climático ataca los sistemas naturales que los humanos y las aves necesitan para subsistir. Esta síntesis enfatiza soluciones para darnos más tiempo y generar una mayor resistencia natural para todas las generaciones venideras.

Este informe destaca la eficiencia en gastos, la importancia y los beneficios prácticos de soluciones naturales que pueden adoptarse hoy, en todo el mundo. Si bien las aves y la vida silvestre en general nos muestran constantemente los impactos del cambio climático, solo los humanos pueden “negociar” con la naturaleza. Podemos contribuir a lograr una serie de soluciones que toda la humanidad tendrá que implementar si queremos evitar los peores impactos del cambio climático.

Decidimos recolectar y compartir ejemplos de estas soluciones ahora porque nos encontramos en una coyuntura decisiva cuando se trata de cambio climático. La 21ª Conferencia de las Partes (“COP”, por sus siglas en inglés) en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, a celebrarse en París, servirá para preguntarles a los líderes mundiales qué piensan hacer para ayudar a sus sociedades a adaptarse al calentamiento, y a detenerlo. Y las tecnologías para acelerar la transición a una energía limpia y las políticas para reducir las emisiones de carbono tendrán un papel clave en su respuesta. Pero la naturaleza en sí puede aportar soluciones de sentido común, adecuadas para cada lugar.

Justo antes de que este informe se imprimiera, París recibió un ataque terrorista. Para las personas como nosotros, que luchamos por proteger la vida en todas sus formas, los ataques a la vida humana son una atrocidad que condenamos. La reunión COP, que apunta a construir un futuro mejor y más seguro para todos, es una oportunidad única para enfatizar nuestro mensaje: valoramos, alimentamos y protegemos la vida. Porque esta es nuestra Naturaleza.

Patricia Zurita
CEO de BirdLife International

David Yarnold
CEO de la National Audubon Society

GRULLAS MANCHÚ *Grus japonensis*

FOTOGRAFÍA DAVID COURTENAY/AUDUBON PHOTOGRAPHY AWARDS





LOS MENSAJEROS

LO QUE NOS DICEN LAS AVES SOBRE LAS AMENAZAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y CUÁLES SON LAS SOLUCIONES PARA LA NATURALEZA Y LAS PERSONAS

Las aves son mucho más conocidas que otros animales, y son mensajeros poderosos del mundo natural. Nos dicen de qué manera el cambio climático representa un riesgo para la naturaleza y las personas en todo el mundo. Esta síntesis de cientos de estudios científicos ilustra las tantas maneras en las que el cambio climático amenaza a las aves y los demás tipos de vida silvestre. Describe las medidas que se están tomando para ayudar a que la naturaleza se adapte, y también muestra, por primera vez, cómo la asociación BirdLife implementa soluciones naturales en todo el mundo para reducir los riesgos climáticos y para que las personas se adapten y resistan el cambio.

EL CAMBIO CLIMÁTICO YA TIENE IMPACTOS NEGATIVOS EN LA NATURALEZA

Muchas especies ya están luchando por adaptarse al ritmo del calentamiento. Las temperaturas en aumento están impulsando a las especies a moverse hacia los polos y hacia terrenos más altos. Los ciclos de migración y de reproducción están cambiando, y esto altera la dinámica entre presas, predadores y competidores. En muchos casos, estos efectos generaron una baja en las poblaciones.

CON EL AUMENTO DE TEMPERATURA, AUMENTAN LAS AMENAZAS PARA LOS HUMANOS Y LA NATURALEZA

Mientras el calentamiento continúe, se multiplicarán y serán más intensos los impactos en las poblaciones de aves y humanas. Si bien algunas especies pueden beneficiarse de las temperaturas en aumento, es probable que más del doble pierdan más de lo que ganen. Los problemas principales son:

Hábitats más pequeños

Se espera que la mayoría de las especies experimenten una disminución en su zona de distribución, lo que aumentaría el riesgo de extinción.

Disminución de la población

Muchas especies no podrán redistribuirse a la velocidad a la que cambia el clima, ni podrán acelerar su reproducción para coincidir con las variaciones estacionales.

Comunidades e interacciones nuevas

Se alterará la composición de las comunidades ecológicas. Los cambios en la dinámica entre predadores, competidores y sus hábitats representa una amenaza importante.

Amenazas actuales agravadas

El cambio climático exacerbará las amenazas actuales, como la fragmentación de hábitats, las enfermedades y las especies exóticas invasoras.

Impactos en la salud y el bienestar humanos

La vida y el sustento de las personas se verán amenazados por el cambio climático, y los impactos incluirán pérdida de hogares, escasez de alimentos y agua dulce, y una mayor incidencia de enfermedades.

Respuestas humanas que podrían exacerbar los impactos climáticos

Las personas tendrán que mitigar y adaptarse al cambio climático, implementando nuevas fuentes de energía, migrando, y generando nuevas tierras agrícolas. Esto podría tener impactos negativos sustanciales para la naturaleza y para aquellos que dependen de eso.

CONSERVACIÓN EN BASE AL CLIMA Y SOLUCIONES NATURALES REDUCEN LOS RIESGOS CLIMÁTICOS Y AUMENTAN LA RESILIENCIA DE LAS AVES Y LAS PERSONAS

A pesar de las múltiples amenazas que el cambio climático genera y exacerba, este informe envía un mensaje de esperanza: podemos reducir la gravedad del cambio climático, y ayudar a las especies y a los humanos a adaptarse a un mundo cambiante.

Como líderes en soluciones naturales, los socios de BirdLife International tienen las herramientas para asegurarse de que las soluciones climáticas benefician la naturaleza y a las comunidades humanas que dependen de ella para obtener su sustento, protección y recreación.

Desde los bosques tropicales de Indonesia hasta las turberas de Bielorrusia, la asociación BirdLife conserva y restaura ecosistemas ricos en carbono, frenando las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, y reduciendo los impactos del cambio climático en las personas y en la naturaleza.

Mitigar el cambio climático es imprescindible, pero no es suficiente: ayudar a la vida a adaptarse a un mundo cambiante también es crucial. La red de BirdLife de IBAs (Áreas Importantes de Aves y Biodiversidad) cobrará cada vez más importancia a medida que el cambio climático modifique y reduzca la zona de distribución de muchas especies, y además protege otros hábitats naturales intactos e interconecta pasadizos que ayudarán a que las especies se muevan y se adapten.

Los socios de BirdLife en todo el mundo están promoviendo e implementando una adaptación basada en el ecosistema para aumentar la resistencia de las personas a las marejadas ciclónicas, a las sequías, a las inundaciones y a otros peligros, así como para asegurar que los ecosistemas continúen siendo medios de vida a pesar del cambio climático.

Las aves ayudan a las personas a comprometerse con la naturaleza y a comprender los impactos del cambio climático. Nos envían mensajes poderosos:

- › Detengan las emisiones.
- › Ayuden a las especies a adaptarse.
- › Inviertan en soluciones naturales para las personas.
- › Actúen ahora.



IMPACTOS ACTUALES

8

ESTUDIO DE CASO 1

Tendencias poblacionales recientes de aves en Europa muestran fuertes signos de cambio climático. 10

ESTUDIO DE CASO 2

La mayoría de las especies tuvieron una respuesta negativa al reciente cambio climático. 11

ESTUDIO DE CASO 3

Los cambios de temperatura explican los cambios en las poblaciones de aves endémicas en México. 14

ESTUDIO DE CASO 4

Las especies están llevando sus zonas de distribución hacia los polos. 14

ESTUDIO DE CASO 5

El aumento de temperatura está forzando a las especies montañas a instalarse en terrenos más altos. 15

ESTUDIO DE CASO 6

Las comunidades de aves están siendo cada vez más dominadas por especies que se adaptan al calentamiento. 15

ESTUDIO DE CASO 7

Las divergencias entre la época de reproducción y el suministro de alimentos están afectando a las aves playeras del Ártico. 18

ESTUDIO DE CASO 8

Los huéspedes de los cucús comunes invasores se están reproduciendo antes de que los cucús migratorios lleguen. 18

ESTUDIO DE CASO 9

Las temperaturas altas han aumentado la depredación de los lirones a las aves del bosque. 19

ESTUDIO DE CASO 10

Las reducciones de krill impulsadas por el cambio climático han causado bajas en las comunidades de pingüinos Adelia. 19



IMPACTOS PROYECTADOS

20

ESTUDIO DE CASO 11

Algunas especies tienen características que las hacen particularmente susceptibles al cambio climático. 22

ESTUDIO DE CASO 12

El cambio climático aumentará la cantidad de especies que se encuentran bajo amenaza. 22

ESTUDIO DE CASO 13

Se proyecta que habrá más perdedores que ganadores con el cambio climático. 23

ESTUDIO DE CASO 14

Se proyecta que la riqueza de especies de aves en Sudáfrica disminuya en los distintos hábitats. 23

ESTUDIO DE CASO 15

La mitad de las especies de América del Norte se encuentran amenazadas por la pérdida de las zonas de distribución a causa del clima. 26

ESTUDIO DE CASO 16

La mayoría de las especies experimentarán una disminución y cambios en su zona de distribución. 26

ESTUDIO DE CASO 17

Se proyecta que algunas especies del este de África perderán todo su hábitat para 2085. 27

ESTUDIO DE CASO 18

El aumento del nivel del mar causará problemas para las aves de las islas bajas del Pacífico. 27

ESTUDIO DE CASO 19

Los fenómenos meteorológicos extremos llevarán a una mortalidad masiva más frecuente de cormoranes europeos. 30

ESTUDIO DE CASO 20

La mortalidad catastrófica de aves aumentará con las olas de calor extremo. 30

ESTUDIO DE CASO 21

La amenaza de la malaria aviar afectará a una mayor cantidad de aves hawaianas. 31

ESTUDIO DE CASO 22

La cantidad de aves forestales del sudeste asiático disminuirá debido al cambio climático y a la deforestación. 31

ESTUDIO DE CASO 23

Se proyecta que varias Áreas Importantes de Aves y Biodiversidad experimentarán una alta rotación de especies de aves con problemas de conservación. 34

ESTUDIO DE CASO 24

El grado de alteración de las comunidades de aves en las IBAs aumentará a lo largo del siglo XXI. 34

ESTUDIO DE CASO 25

Las comunidades de aves en California sufrirán una alteración sustancial con el cambio climático. 35

ESTUDIO DE CASO 26

Se proyectan cambios sustanciales y extensos para las comunidades de aves colombianas. 35

ESTUDIO DE CASO 27

Los fenómenos meteorológicos extremos ocurrirán con más frecuencia e intensidad. 38

ESTUDIO DE CASO 28

Es posible que aumente la exposición a enfermedades infecciosas. 38

ESTUDIO DE CASO 29

El impacto sobre la producción de alimentos puede ser considerable. 39

ESTUDIO DE CASO 30

Se espera que el cambio climático genere una migración masiva de personas. 39

ESTUDIO DE CASO 31

El impacto del cambio climático en las comunidades humanas altera la evaluación de la vulnerabilidad de las IBAs. 42

ESTUDIO DE CASO 32

La expansión bioenergética, si no se planifica con cuidado, generará pérdidas en la biodiversidad. 42

ESTUDIO DE CASO 33

Las respuestas mal planificadas a las inundaciones costeras han afectado a las aves acuáticas de los Países Bajos. 43

ESTUDIO DE CASO 34

Convertir hábitats naturales en palma de aceite para la bioenergía es malo para las aves y para el cambio climático. 43



SOLUCIONES PARA LAS PERSONAS Y LA NATURALEZA 44

ESTUDIO DE CASO 35

Fomentar las energías limpias e inteligentes ayuda a evitar efectos negativos. 46

ESTUDIO DE CASO 36

Promover una infraestructura energética que no dañe a las aves en el corredor aéreo del Mar Rojo beneficia a las aves migratorias. 46

ESTUDIO DE CASO 37

Instalar tendidos eléctricos en forma estratégica minimiza la electrocución de aves. 47

ESTUDIO DE CASO 38

Promover protecciones ambientales para la bioenergía ayuda a evitar resultados perjudiciales. 47

ESTUDIO DE CASO 39

La restauración de turberas en Bielorrusia reduce las emisiones de carbono y salva aves acuáticas. 48

ESTUDIO DE CASO 40

Se ha desarrollado en Indonesia un nuevo enfoque en la conservación de bosques. 48

ESTUDIO DE CASO 41

La conservación de los bosques en Paraguay beneficia el clima, la vida silvestre y las comunidades locales. 48

ESTUDIO DE CASO 42

Restaurar los bosques en la Sierra Madre de las Filipinas generará beneficios para las personas y para la naturaleza. 49

ESTUDIO DE CASO 43

La implementación de REDD+ en Sierra Leona reduce las emisiones, al tiempo que beneficia a las aves y a las personas. 49

ESTUDIO DE CASO 44

Restaurar los manglares en México favorece la retención de carbono y beneficia a toda la comunidad. 49

ESTUDIO DE CASO 45

La planificación conservacionista considera el cambio climático. 52

ESTUDIO DE CASO 46

El cambio climático se está incorporando a la planificación espacial conservacionista. 52

ESTUDIO DE CASO 47

Movilizar científicos ayuda a la planificación climática en Washington, EE. UU. 53

ESTUDIO DE CASO 48

Realizar un seguimiento es aún más importante con el cambio climático. 53

ESTUDIO DE CASO 49

Las áreas protegidas ayudan a las especies a resistir en las zonas de distribución actuales, y a colonizar nuevas zonas. 54

ESTUDIO DE CASO 50

La identificación de nuevos sitios aumenta la resiliencia de la red de IBAs. 54

ESTUDIO DE CASO 51

Crear nuevos humedales favorece la adaptación de las garcillas en el Reino Unido. 55

ESTUDIO DE CASO 52

Controlar la hidrología de las turberas podría ayudar a los chorlitos dorados a adaptarse al cambio climático. 55

ESTUDIO DE CASO 53

Mejorar los pasadizos en los hábitats les permite a las especies trasladarse por zonas clave. 58

ESTUDIO DE CASO 54

Crear "trampolines" en los hábitats puede fomentar la expansión de las áreas de distribución. 58

ESTUDIO DE CASO 55

Manejar la matriz de hábitats idóneos entre las áreas clave contribuirá al traslado de las especies. 59

ESTUDIO DE CASO 56

Proporcionar asistencia con la colonización ayudará a los pingüinos africanos afectados por el cambio climático. 59

ESTUDIO DE CASO 57

Conservar los manglares del Neotrópico genera una defensa marina natural. 60

ESTUDIO DE CASO 58

Realignar las costas ayuda a proteger las comunidades. 60

ESTUDIO DE CASO 59

Las Gradientes Altitudinales de Resistencia al Clima (CRAG, por sus siglas en inglés) proporcionan un foco de acción en el este de África. 61

ESTUDIO DE CASO 60

Restaurar las marismas de la Bahía de San Pablo, EE. UU., beneficia a las personas y a las aves. 61

ESTUDIO DE CASO 61

Aumentar la resiliencia de los hábitats del Sahel genera beneficios a largo plazo. 64

ESTUDIO DE CASO 62

Promover los sistemas agrícolas sostenibles aumenta la resiliencia en los pastizales del Cono Sur. 64

ESTUDIO DE CASO 63

Conservar los humedales andinos proporciona un sustento para las aves y para las personas. 65

ESTUDIO DE CASO 64

Construir paisajes de bosques montanos resistentes en Uganda mejora los medios de subsistencia. 65

ESTUDIO DE CASO 65

Conectar a las aves con las personas ayuda a generar acciones para detener el cambio climático. 66

ESTUDIO DE CASO 66

Generar que la comunidad Serukubeze de Burundi tome medidas contra el cambio climático. 66

ESTUDIO DE CASO 67

Intercambiar conocimientos y clases al este de África ayuda a que las comunidades lidien con el cambio climático. 67

ESTUDIO DE CASO 68

Sigue habiendo datos que no conocemos, e incertidumbres respecto del impacto que se proyecta en la naturaleza y en las personas debido al cambio climático. 67

PRÓLOGO 3

INTRODUCCIÓN 5

RECOMENDACIONES CLAVE PARA LOS LEGISLADORES 68

REFERENCIAS 70

CUCO COMÚN *Cuculus canorus*
FOTOGRAFÍA NEIL BOWMAN/MINDEN



IMPACTOS ACTUALES

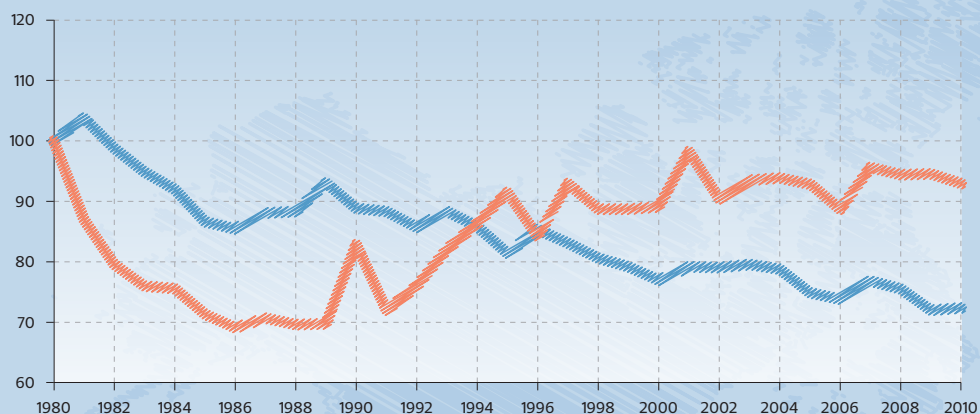
El cambio climático no es solamente una preocupación futura, sino que ya está alterando la vida en nuestro planeta. Las aves son los mensajeros del planeta, y nos dicen que el cambio climático representa un peligro real. Investigaciones recientes han documentado impactos que incluyen:

- › Traslado de las zonas de distribución hacia los polos y hacia terrenos más altos para escapar a las temperaturas cálidas.
- › Alteración de la interacción entre predadores, competidores y presas.
- › Divergencias en las fechas de migración, reproducción y suministro de alimentos.
- › Disminución de la población como resultado de estos y de otros efectos.



TENDENCIAS POBLACIONALES DE LAS ESPECIES ADAPTADAS AL CALOR Y AL FRÍO EN EUROPA

Fuente Gregory et al. (2009) PLoS One 4: e4678.



L E Y E N D A

ESPECIES ADAPTADAS AL CALOR

ESPECIES ADAPTADAS AL FRÍO

↑
ÍNDICE POBLACIONAL
→
AÑO

ESTUDIO DE CASO 1



TENDENCIAS POBLACIONALES RECIENTES DE AVES EN EUROPA MUESTRAN FUERTES SIGNOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

Las especies adaptadas al calor (aquellas cuya distribución se expandiría con el cambio climático) han aumentado su cantidad en Europa en décadas recientes, mientras que las especies acostumbradas al frío (aquellas cuya distribución se contraería) han perdido ejemplares. Las tendencias para ambos tipos de especies, observadas en el Índice de Impacto Climático, muestran un fuerte impacto del cambio climático en las poblaciones de aves desde 1990, con valores en aumento que prueban la continuidad de este impacto. Los últimos resultados en América del Norte fueron similares.



CETIA RUISEÑOR
Cettia cetti

ESPECIES ADAPTADAS AL CALOR

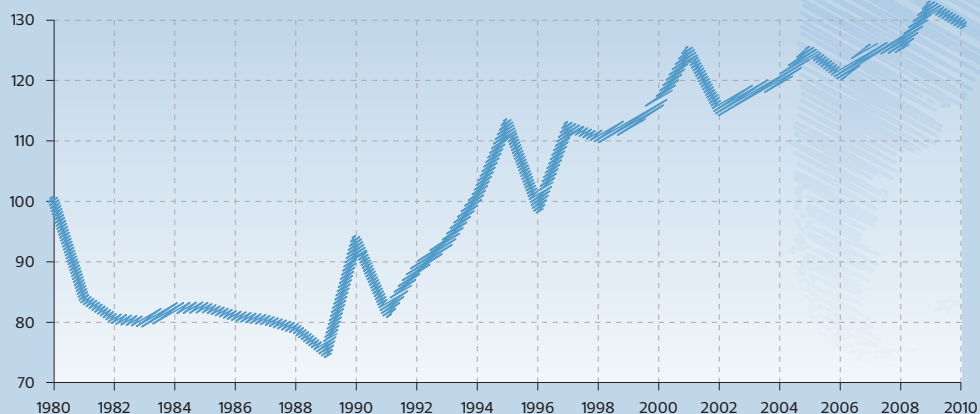


ESPECIES ADAPTADAS AL FRÍO
ESCRIBANO CERILLO
Emberiza citrinella

EL CAMBIO CLIMÁTICO YA ESTÁ TENIENDO VARIAS CONSECUENCIAS NEGATIVAS EN DISTINTAS ESPECIES.

EL ÍNDICE DE IMPACTO CLIMÁTICO PARA AVES REPRODUCToras COMUNES DE EUROPA

Fuente Gregory et al. (2009) PLoS One 4: e4678.



L E Y E N D A

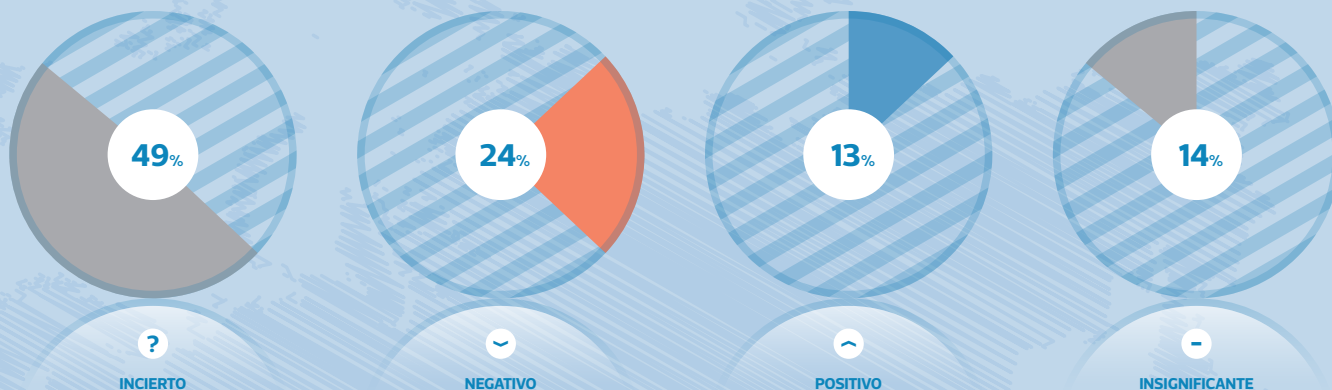
ÍNDICE DE IMPACTO CLIMÁTICO

↑
ÍNDICE ERA DE 100 EN 1980

→
AÑO

RESPUESTA DE LAS ESPECIES AL RECIENTE CAMBIO CLIMÁTICO

Fuente Pacifici et al. En revisión.



El cambio climático no es solamente una preocupación a futuro: ya está afectando a varias especies. El cambio climático ha sido identificado como una influencia importante en las tendencias poblacionales de aves en los continentes del norte desde 1980. Un cuarto de las especies estudiadas en detalle mostraron respuestas negativas al cambio climático reciente, y solo 1 de cada 8 respondió en forma positiva.

BUSARDO
CALZADO
Buteo lagopus



POSITIVO

NEGATIVO

COLIMBO ÁRTICO
Gavia arctica



ESTUDIO DE CASO 2

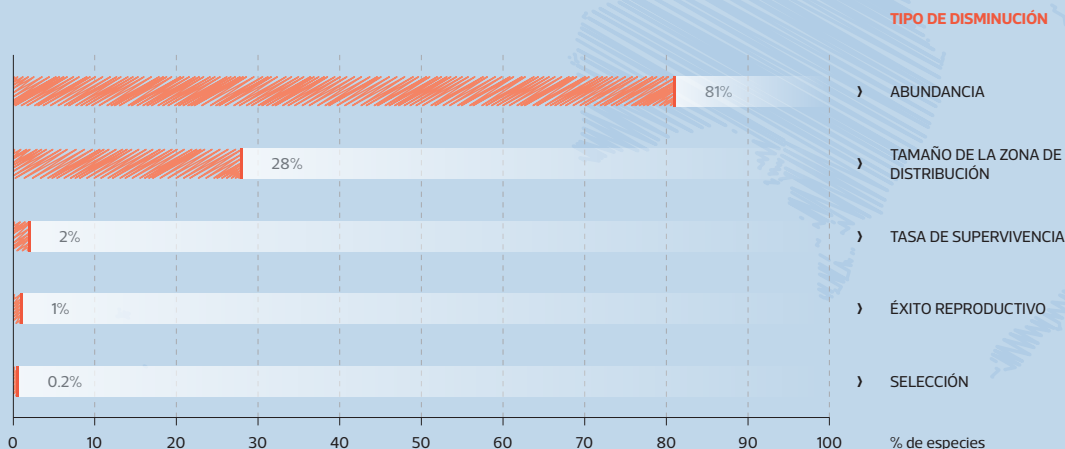
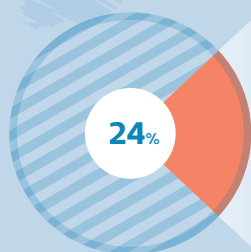


LA MAYORÍA DE LAS ESPECIES TUVIERON UNA RESPUESTA NEGATIVA AL RECIENTE CAMBIO CLIMÁTICO

Una revisión reciente de la literatura científica muestra que el 24% de las 570 especies de aves estudiadas en detalle en todo el mundo tuvieron un impacto negativo por el cambio climático y solo un 13% respondió positivamente. Para la mitad de estas especies, se desconoce el impacto. La mayoría de los impactos negativos a la fecha tuvieron que ver con reducciones en el tamaño y en la abundancia de las zonas de distribución.

FRECUENCIA DE LOS DIFERENTES TIPOS DE IMPACTOS NEGATIVOS QUE SE ATRIBUYEN AL RECIENTE CAMBIO CLIMÁTICO.

Fuente Pacifici et al. En revisión.



.....
1,500 m
.....

EN COMPARACIÓN A 1979, EL TUCÁN PICO IRIS *Ramphastos sulfuratus*
Y OTRAS ESPECIES "DE TIERRAS BAJAS" DE COSTA RICA AHORA SE MUEVEN
EN ELEVACIONES DE HASTA 1500 m DEBIDO AL CAMBIO CLIMÁTICO

FOTOGRAFÍA ANDY MORFFEY



.....
18,5 km
.....

EL ARREDAJO GRIS *Perisoreus canadensis* HA TRASLADADO SU ZONA DE DISTRIBUCIÓN HACIA EL NORTE, EN UN PROMEDIO DE 18,5 km EN 26 AÑOS, Y LOS OTOÑOS MÁS CÁLIDOS SE HAN RELACIONADO CON UN MENOR ÉXITO DE REPRODUCCIÓN EN CANADÁ, PROBABLEMENTE, DEBIDO A LA EXTINCIÓN DE ALIMENTO ACUMULADO.

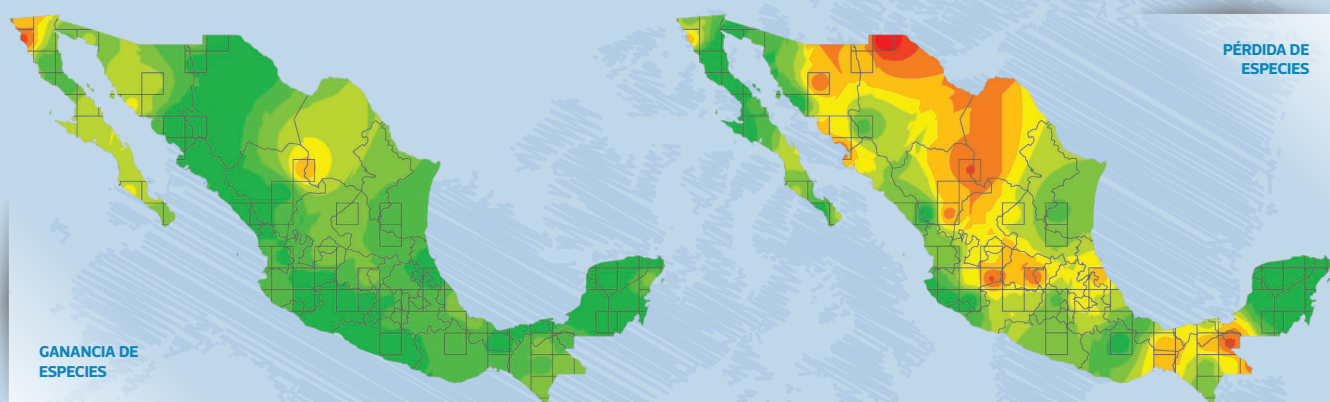
FOTOGRAFÍA ELAINE R. WILSON



LAS GANANCIAS Y PÉRDIDAS DESDE 1950 DE AVES RESTRINGIDAS AL ÁREA DE MÉXICO

LOS CUADRADOS MUESTRAN LAS ÁREAS ESTUDIADAS DONDE SE INTERPOLARON LOS PATRONES. EL VERDE INDICA VALORES BAJOS, Y EL ROJO, ALTOS.

Fuente Peterson et al. (2015) Sci. Adv. 1: e1400071.



ESTUDIO DE CASO 3

LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA EXPLICAN LOS CAMBIOS EN LAS POBLACIONES DE AVES ENDÉMICAS EN MÉXICO.

Las ganancias y las pérdidas de las especies de aves endémicas en ciertos puntos de referencia de México en décadas recientes se han visto influenciadas, principalmente, por los cambios de temperatura. En su mayoría y en ciertos puntos específicos, las especies endémicas han sufrido muchas pérdidas.



MIRLO PARDO
Turdus grayi



GANANCIAS



PÉRDIDAS

GORRIÓN DE WORTHEN
Spizella wortheni

EL CAMBIO CLIMÁTICO RECIENTE HA LLEVADO A UNA DISMINUCIÓN EN LAS POBLACIONES Y A CAMBIOS EN LA DISTRIBUCIÓN DE ALGUNAS ESPECIES

ESTUDIO DE CASO 4

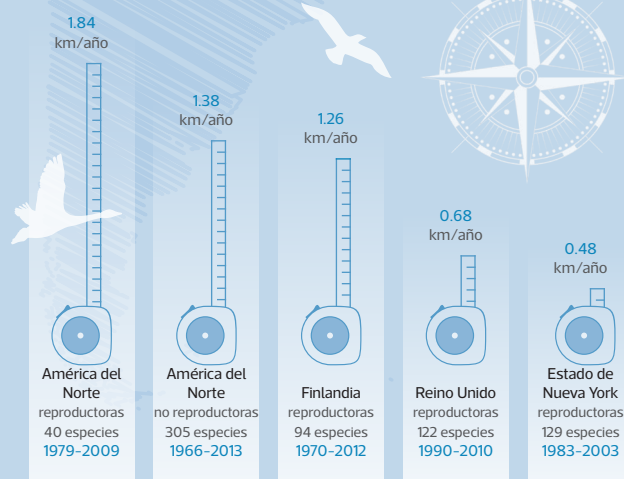
LAS ESPECIES ESTÁN LLEVANDO SUS ZONAS DE DISTRIBUCIÓN HACIA LOS POLOS.

Los estudios a largo plazo en Europa y América del Norte muestran que muchas especies están trasladando sus zonas de distribución hacia el norte. En otros lugares, la cuestión es un poco más complicada, como las aves australianas que están trasladando sus zonas de distribución en varias direcciones.

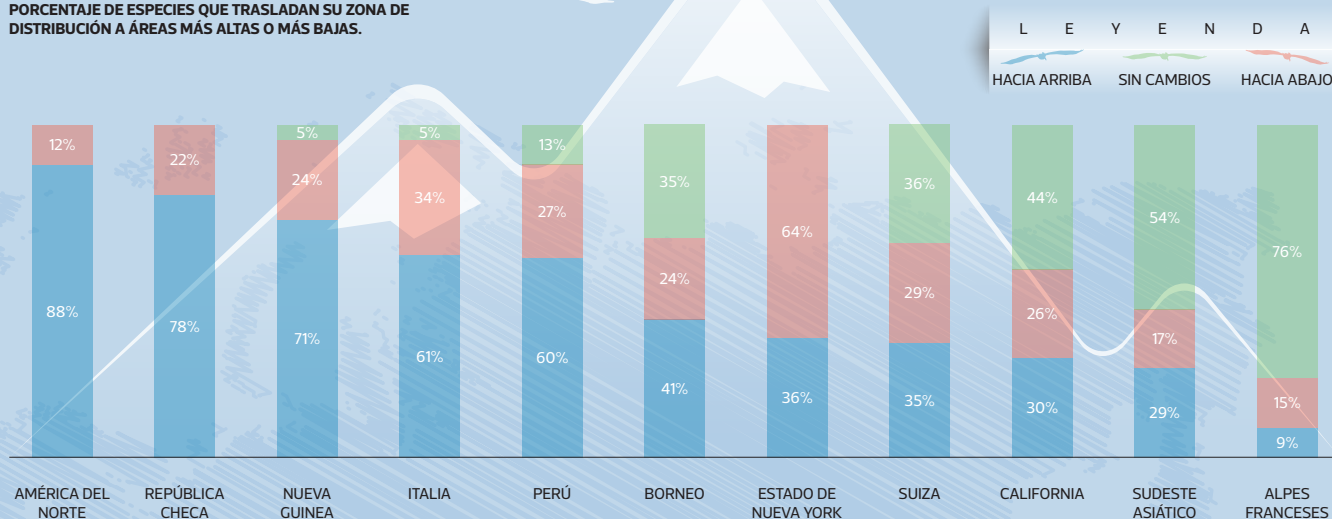
Fuente Zuckerberg et al. (2009) Glob. Change Biol. 15: 1866–1883; Auer y King (2014) Glob. Ecol. Biogeogr. 23: 867–875; Agencia de Protección Ambiental (2014); Virkkala y Lehikoinen (2014) Glob. Change Biol. 20: 2995–3003; Gillings et al. (2015) Glob. Change Biol. 21: 2155–2168.



TRASLADOS NOTORIOS HACIA EL NORTE EN LA DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES EN EUROPA Y AMÉRICA DEL NORTE



PORCENTAJE DE ESPECIES QUE TRASLADAN SU ZONA DE DISTRIBUCIÓN A ÁREAS MÁS ALTAS O MÁS BAJAS.



Las temperaturas en aumento y otros cambios recientes en el clima han tenido un impacto significativo en la población de distintas especies. Si bien el calentamiento ha aumentado la abundancia de algunas especies adaptables en regiones templadas, ha generado una disminución de una cantidad mucho mayor de especies, y provocó traslados de las zonas de distribución a terrenos más altos. Esto ya ha causado cambios significativos en la composición de comunidades de aves.

PITO GARGANTILLA COMÚN
Chrysophlegma humii

HACIA ARRIBA

HACIA ABAJO
BULBUL OCRÁCEO
Alophoixus ochraceus

ESTUDIO DE CASO 5

LAS TEMPERATURAS EN AUMENTO ESTÁN FORZANDO A LAS ESPECIES MONTAÑAS A INSTALARSE EN TERRENOS MÁS ALTOS.

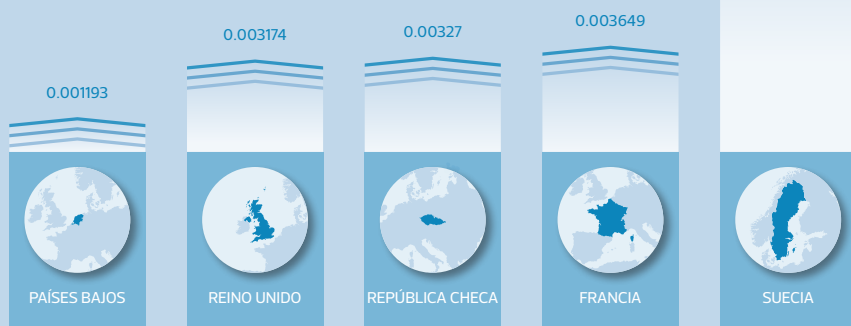
Varias especies montañas están trasladando su zona de distribución hacia arriba para buscar climas más adecuados, pero existe una variación considerable en las respuestas, y algunos estudios han descubierto que un porcentaje importante de especies aún no ha mostrado cambios o se ha trasladado a sitios más bajos, probablemente debido a los cambios en los patrones de lluvia.

Fuente: Archaux (2004) *Ibis* 146: 138–144; Peh (2007) *Condor* 109: 437–441; Zuckenberg et al. (2009) *Glob. Change Biol.* 15: 1866–1883; Popy et al. (2010) *J. Biogeogr.* 37: 57–67; Maggini et al. (2011) *Ecol. Model.* 222: 21–32; Forero-Medina et al. (2011) *PLoS One* 6: e28535; Reif y Flousek (2012) *Oikos* 121: 1053–1060; Harris et al. (2012) *Raffles B. Zool.* 25: 197–247; Tingley et al. (2012) *Glob. Change Biol.* 18: 3279–3290; Auer y King (2014) *Global Ecol. Biogeogr.* 23: 867–875; Freeman y Freeman (2014) *PNAS* 111: 4490–4494.

AUMENTO EN EL ÍNDICE COMUNITARIO DE TEMPERATURA PARA LAS AVES ENTRE 1990 Y 2008

LA ALTURA DE CADA FLECHA ES PROPORCIONAL A LA MAGNITUD DE CAMBIO

Fuente: Devictor et al. (2012) *Nature Climate Change* 2: 121–124.



ESTUDIO DE CASO 6

LAS COMUNIDADES DE AVES ESTÁN SIENDO CADA VEZ MÁS DOMINADAS POR ESPECIES QUE SE ADAPTAN AL CALENTAMIENTO.

El Índice Comunitario de Temperatura refleja la composición relativa de especies de aves adaptadas al calor y al frío en Europa. Muestra que entre 1990 y 2008 hubo un cambio en las comunidades y subsistieron las especies adaptadas al calor, debido a un aumento en la abundancia de estas especies y a una disminución y extinción local de especies adaptadas al frío. Estos cambios han sucedido en forma más lenta que los cambios de temperatura en Europa durante este período.



.....
50%
.....

LA POBLACIÓN EUROPEA DEL FRAILECILLO ATLÁNTICO *Fratricula arctica* ACTUALMENTE ESTÁ DISMINUYENDO A UNA TASA DE MÁS DE 50% DURANTE LAS ÚLTIMAS TRES GENERACIONES. ES POSIBLE QUE CONTRIBUYAN LOS CAMBIOS QUE ESTÁN OCURRIENDO EN LA VIDA ACUÁTICA A CAUSA DEL CLIMA

FOTOGRAFÍA KEVIN VANDE VUSSE/AUDUBON PHOTOGRAPHY AWARDS

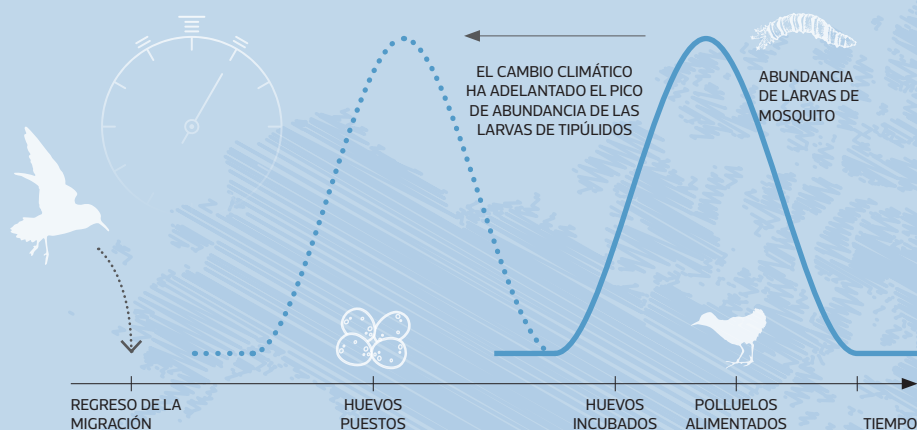


.....
50%
.....

DEBIDO A LA RÁPIDA DISMINUCIÓN DE LOS HIELOS MARINOS, LAS
COMUNIDADES DEL PINGÜINO DE ADELIA *Pygoscelis adeliae*, EN LAS ISLAS
SHETLAND DEL SUR HAN DISMINUIDO MÁS DE UN 50% DESDE FINES DE 1970

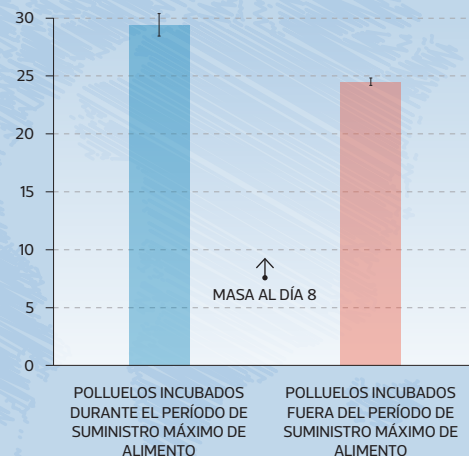
FOTOGRAFÍA JO CREBBIN/SHUTTERSTOCK

EL CAMBIO CLIMÁTICO CAUSÓ DIVERGENCIAS ENTRE LAS FECHAS DE REPRODUCCIÓN Y DE MÁXIMA DISPONIBILIDAD DE ALIMENTOS



MASA CORPORAL DE LOS POLLUELOS DE CORRELIMOS DE BAIRD INCUBADOS DURANTE O FUERA DEL PERÍODO DE MÁXIMA DISPONIBILIDAD DE ALIMENTOS

Fuente McKinnon et al. (2012) Can. J. Zool. 90: 961-971.



ESTUDIO DE CASO 7

LAS DIVERGENCIAS ENTRE LOS PERÍODOS DE REPRODUCCIÓN Y EL SUMINISTRO DE ALIMENTOS ESTÁN AFECTANDO A LAS AVES PLAYERAS DEL ÁRTICO

Las temperaturas en el Ártico superior están adelantando las épocas de reproducción de algunas aves playeras como el correlimos de Baird *Calidris bairdii*, pero no siempre al mismo tiempo que las épocas de abundancia de los insectos de los cuales se alimentan. Los polluelos criados fuera del periodo de abundancia de alimento crecieron en forma mucho más lenta, y esto puede tener consecuencias en la selección natural y en la supervivencia de los polluelos. Se encontraron resultados similares en algunas poblaciones de papamoscas cerrojillo *Ficedula hypoleuca* en los Países Bajos.



LARVA DE TIPÚLIDO
TIPULIDAE
ABUNDANCIA MÁXIMA
TEMPRANA



TASA DE CRECIMIENTO DE
LOS POLLUELOS
CORRELIMOS DE BAIRD
Calidris bairdii

EL CAMBIO CLIMÁTICO
ESTÁ ALTERANDO
LAS INTERACCIONES
ENTRE LAS ESPECIES

ESTUDIO DE CASO 8

LOS HUÉSPEDES DE CUCOS COMUNES INVASORES SE ESTÁN REPRODUCIENDO ANTES DE QUE LOS CUCOS MIGRATORIOS LLEGUEN

Como las temperaturas primaverales aumentaron desde 1990, hay proporcionalmente menos nidos de huéspedes residentes y migrantes de corta distancia que están siendo parasitados por el cuco común *Cuculus canorus*, un ave migratoria de larga distancia, en Europa, porque estos huéspedes se reproducen antes de que esos cucos lleguen. Esto puede explicar la disminución del cuco en algunos países (aunque las tendencias generales han sido estables desde fines de la década de 1990, por lo menos en Europa Occidental/Central).



LEYENDA

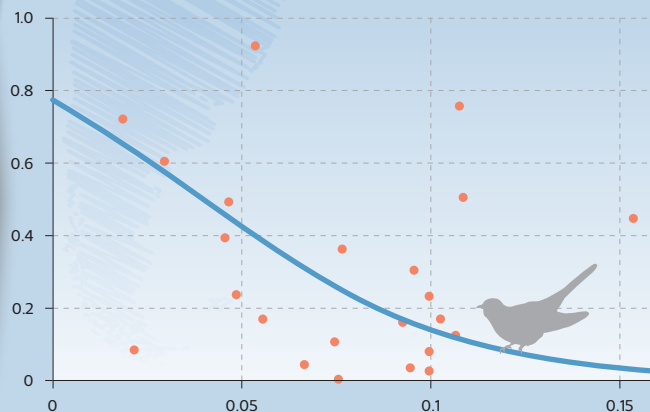
TENDENCIA

Proporción de huéspedes que son residentes o migrantes de corta distancia

Aumento en las temperaturas de primavera desde 1990 (°C año⁻¹)

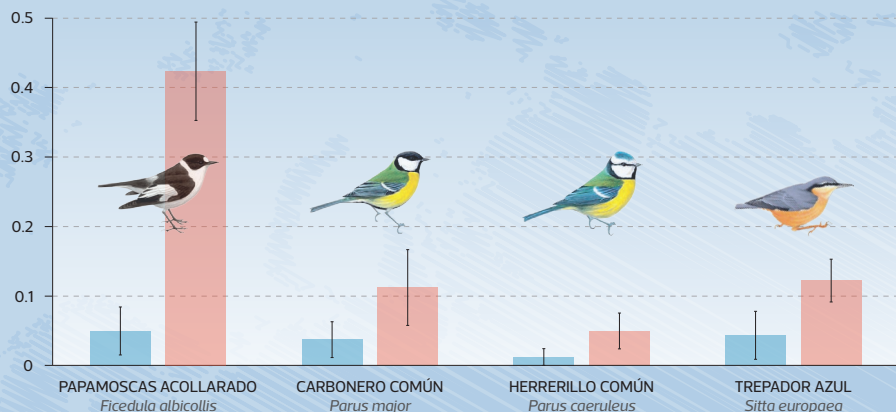
LA PROPORCIÓN DE HUÉSPEDES QUE SON RESIDENTES O MIGRANTES DE CORTA DISTANCIA TRAZADOS EN RELACIÓN CON LAS TEMPERATURAS PRIMAVERALES

Fuente Møller et al. (2011) Proc. R. Soc. B 278: 733-738.



TASAS DE DEPREDACIÓN DE AVES QUE ANIDAN EN HUECOS POR LIRONES

Fuente Adamik y Kral (2008) J. Zool. 275: 209–215.



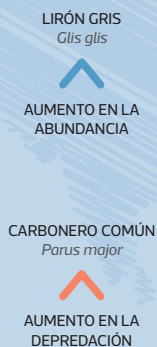
Las especies interactúan con depredadores, parásitos, competidores y otras especies que consumen. El cambio climático ya está alterando estas interacciones generando cambios en la abundancia de las especies que interactúan, la calidad del suministro de alimento o la sincronización de procesos biológicos. Es probable que estos efectos hayan sido más significativos que el impacto directo del aumento de temperatura y otras variaciones climáticas.



ESTUDIO DE CASO 9

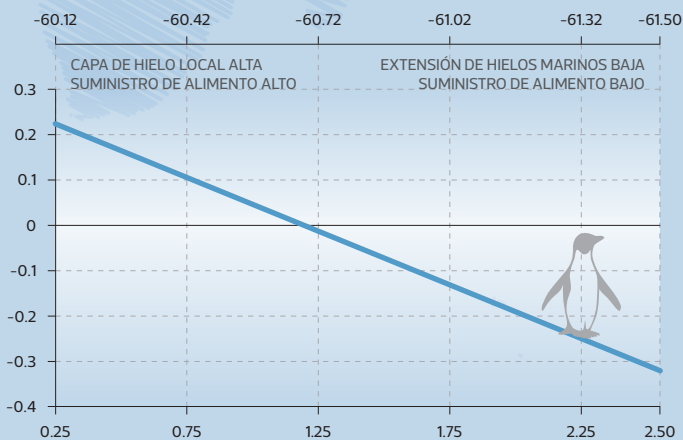
LAS TEMPERATURAS ALTAS HAN AUMENTADO LA DEPREDACIÓN DE LOS LIRONES A LAS AVES DEL BOSQUE

En República Checa, las temperaturas altas han posibilitado el aumento de las comunidades de lirones grises *Glis glis*, generando una depredación más frecuente de los nidos de aves de bosque como el carbonero común *Parus major* y el trepador azul *Sitta europaea*, aunque esto aún no parece haber afectado las tendencias poblacionales.



RESPUESTA DE LAS POBLACIONES DE PINGÜINO DE ADELIA A LA EXTENSIÓN DE LOS HIELOS MARINOS EN LA ISLA SIGNY, ISLAS ORCADAS DEL SUR

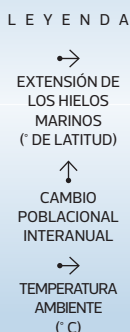
Fuente Forcada et al. (2006) Global. Change. Biol. 12: 411–423.



ESTUDIO DE CASO 10

LAS REDUCCIONES DE KRILL IMPULSADAS POR EL CAMBIO CLIMÁTICO HAN CAUSADO BAJAS EN LAS COMUNIDADES DE PINGÜINOS ADELIA

La abundancia de krill (*Euphausiacea*), comunidad que domina las redes tróficas del Océano Glacial Atlántico, depende de la extensión de los hielos marinos. El calentamiento alrededor de la Península Antártica ha reducido los índices de supervivencia de los juveniles de pingüinos de Adelia *Pygoscelis adeliae*, y la contracción de los hielos marinos, al alejarse de los afloramientos costeros ricos en alimento, ha limitado su acceso a ese alimento. Junto con las tormentas de nieve primaverales que causan un fracaso reproductivo, el cambio climático ha generado una importante disminución en la población.



COLIMBO COMÚN *Gavia immer*

FOTOGRAFÍA RICHARD PICK/AUDUBON PHOTOGRAPHY AWARDS



IMPACTOS PROYECTADOS

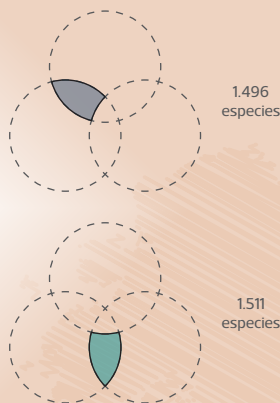
Mientras el calentamiento continúe, las amenazas a los humanos y las aves se multiplicarán y se intensificarán. Aunque algunas especies pueden beneficiarse, la mayoría se verán afectadas.

Una revisión de investigaciones científicas recientes muestra que, a medida que el planeta se caliente:

- › El cambio climático tendrá más perdedores que ganadores.
- › La mayoría de las especies de aves experimentarán zonas de distribución reducidas, y estarán en un mayor peligro de extinción.
- › Muchas especies pueden no cambiar su distribución a la velocidad a la que cambia el clima, y esto dará como resultado una disminución de las poblaciones.
- › Las comunidades ecológicas y las interacciones entre las especies se verán alteradas.
- › Las amenazas actuales, que incluyen climas extremos y enfermedades, se incrementarán.
- › Las personas experimentarán muchos de esos mismos peligros y sus respuestas podrían poner en riesgo la naturaleza.

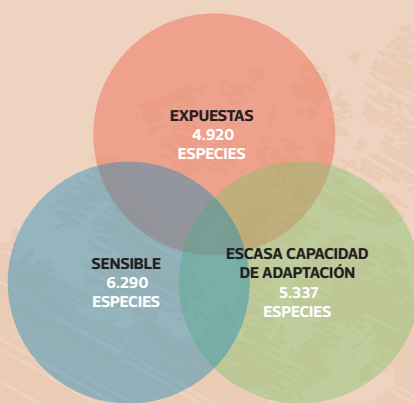


POTENCIALMENTE ADAPTABLES
PUEDEN ESTAR EN PELIGRO



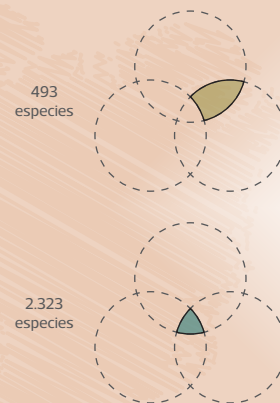
ALTO RIESGO LATENTE
ACTUALMENTE FUERA DE RIESGO

NÚMERO DE ESPECIES
VULNERABLES AL CAMBIO CLIMÁTICO.



Fuente Foden et al. (2013) PLoS One 8: e65427.

POTENCIALMENTE PERSISTENTES
PUEDEN NO ESTAR EN PELIGRO



MUY VULNERABLE
EN MAYOR PELIGRO

ESTUDIO DE CASO 11

ALGUNAS ESPECIES TIENEN CARACTERÍSTICAS
QUE LAS HACEN PARTICULARMENTE
SUSCEPTIBLES AL CAMBIO CLIMÁTICO

Más de 2.300 especies de aves en todo el mundo son altamente vulnerables al cambio climático porque combinan una alta sensibilidad a estos impactos (por ejemplo, por su dependencia de otras especies), una baja capacidad de adaptación (por ejemplo, por su dispersión) y una alta exposición a los cambios de clima.



MINÁ ACOLLARADO
Acridotheres albocinctus

PUEDEN NO ESTAR
EN PELIGRO



TOTALMENTE
EN PELIGRO
ACTINODURA DE
FORMOSA
Actinodura morrisoniana

SE PROYECTA QUE
LA MAYORÍA DE LAS
ESPECIES DISMINUIRÁN
SU CANTIDAD CON EL
CAMBIO CLIMÁTICO
Y HABRÁ MUY POCAS
QUE SE VERÁN
BENEFICIADAS

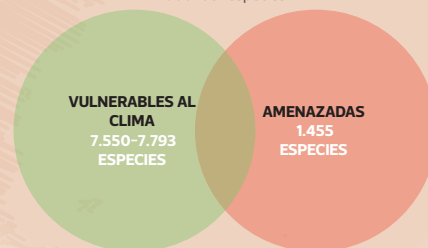
ESTUDIO DE CASO 12

EL CAMBIO CLIMÁTICO AUMENTARÁ LA
CANTIDAD DE ESPECIES EN PELIGRO

Mundialmente, un cuarto de las especies de aves "altamente vulnerables al clima" (por sus características biológicas) se encuentran listadas como "en peligro" en la Lista Roja de la UICN, mientras que solo un 1% de las especies de aves vulnerables o amenazadas por el cambio climático en América del Norte resultan preocupantes. Esto sugiere que el cambio climático aumentará el número de especies amenazadas y afectará a aquellas que ya se encuentran en peligro. La magnitud de estos efectos quedará ligada al grado de cambio climático.



RELACIÓN ENTRE LAS ESPECIES EN PELIGRO A RAÍZ DEL CAMBIO CLIMÁTICO
Y AQUELLAS QUE BIRDLIFE CALIFICÓ "EN PELIGRO" EN LA LISTA ROJA DE LA UICN

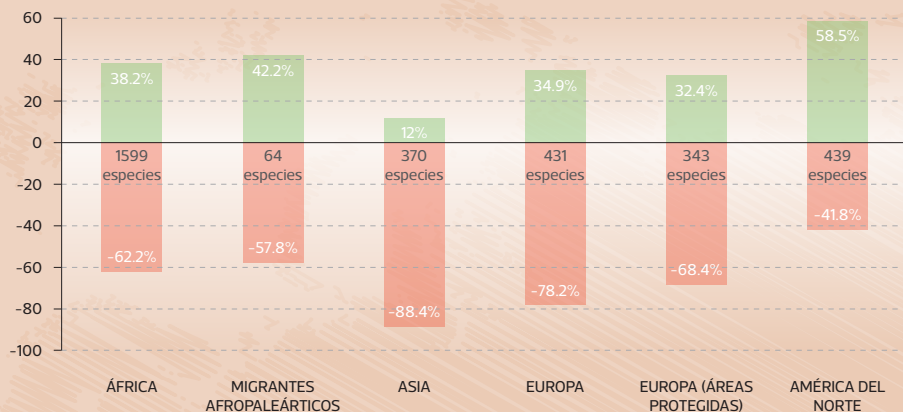


ENTRE EL 17% Y 26% DE LAS ESPECIES
VULNERABLES AL CLIMA ESTÁN
AMENAZADAS

ENTRE EL 48% Y 56% DE LAS ESPECIES
AMENAZADAS SON VULNERABLES AL
CLIMA

Fuente Foden et al. (2013)
PLoS One 8: e65427.

EL PORCENTAJE DE ESPECIES QUE SE PROYECTA QUE EXPERIMENTARÁN UNA EXPANSIÓN EN SU ZONA DE DISTRIBUCIÓN O UN CLIMA MÁS ADECUADO EN SU DISTRIBUCIÓN PARA FINES DEL SIGLO XXI ("GANADORES") CONTRA LA CONTRACCIÓN DE OTRAS ZONAS DE DISTRIBUCIÓN O CLIMAS MENOS ADECUADOS ("PERDEDORES")



Fuente: Huntley et al. (2008) *PLoS One* 3(1): e1439; Barbet-Massin et al. (2009) *Biol. Lett.* 5: 248–251; Hole et al. (2009) *Ecol. Lett.* 12: 420–431; Araújo et al. (2011) *Ecol. Lett.* 14: 484–492; Bagchi et al. (2013) *Glob. Change Biol.* 19: 1236–1248; Langham et al. (2015) *PLoS One* 10: e0135350.

Aunque se proyecta que algunas especies se beneficiarán con el cambio climático porque se espera que su distribución y población se expandan, es probable que muchas más especies se pierdan. Lo preocupante es que muchas especies amenazadas estarán en un mayor peligro, y muchas de las especies que se proyecta que se verán afectadas (según estudios recientes) no se reconocían anteriormente como especies en peligro, lo que implica que el desafío conservacionista aumentará en forma sustancial.

COTORRA DEL HIMALAYA
Psittacula himalayana

GANADORES

PERDEDORES

ESTORNINO CHINO
Sturnus sinensis

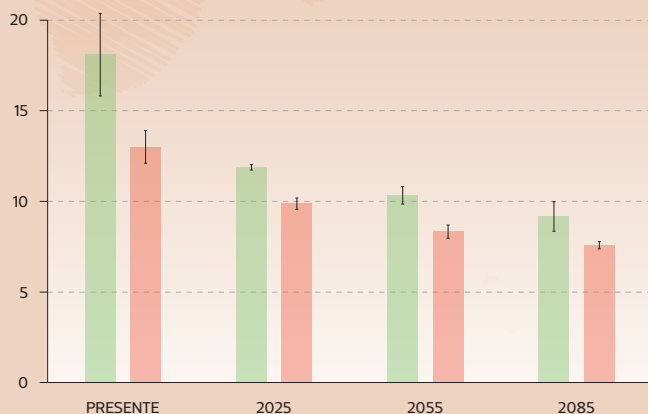
ESTUDIO DE CASO 13

SE PROYECTA QUE HABRÁ MÁS PERDEDORES QUE GANADORES CON EL CAMBIO CLIMÁTICO

Los resultados de estudios en diferentes regiones muestran que, en promedio, se proyecta que las especies cuyas poblaciones y distribuciones pueden disminuir con el cambio climático son más del doble de las especies que se espera que aumenten. Es probable que las especies generalistas aumenten en cuanto a su población y zona de distribución, mientras que se espera que las especies especialistas disminuyan. Se espera, también, que la magnitud de estas bajas aumente con la gravedad del cambio climático.

PROYECCIÓN DE LA RIQUEZA DE ESPECIES DE COMUNIDADES DE AVES SUDAFRICANAS EN PROMEDIO, EN TRES MODELOS CLIMÁTICOS PARA DOS BIOMAS

Fuente: Huntley y Barnard (2012) *Diversity Distrib.* 18: 769–781.



LEYENDA

PASTIZALES

FYNBOS

↑
PROMEDIO DE
RIQUEZA DE
ESPECIES

→
AÑO

ESTUDIO DE CASO 14

SE PROYECTA QUE LA RIQUEZA DE ESPECIES DE AVES EN SUDÁFRICA DISMINUYA EN LOS DISTINTOS HÁBITATS

Si bien se proyecta que algunas especies de aves sudafricanas expandirán su distribución con el cambio climático, habrá más especies que la disminuyan, y esto llevará a una reducción promedio de entre 30 y 40% de especies en las comunidades de aves de los pastizales y del fynbos para 2085. Es probable que esto influya en el funcionamiento de los ecosistemas, sobre todo, porque se proyecta que algunos grandes polinizadores como el Suimanga Malaquita *Nectarinia famosa* disminuirán más que otras especies, en promedio.

.....
8 m
.....

LAS COLONIAS REPRODUCTIVAS DE LA FRAGATA GRANDE *Fregata minor* DEL PACÍFICO SE ENCUENTRAN RESTRINGIDAS A ISLAS CON UNA ELEVACIÓN MÁXIMA DE 8 m, LO CUAL LAS HACE VULNERABLES AL AUMENTO DEL NIVEL DEL MAR

FOTOGRAFÍA DANIELA A NIEVERGELT



.....
36%
.....

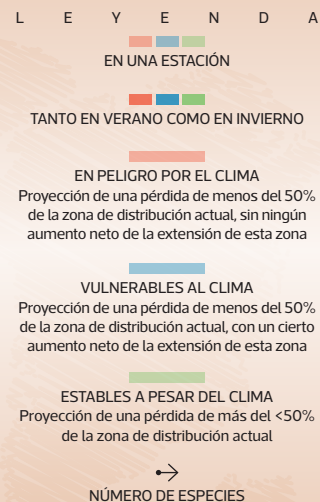
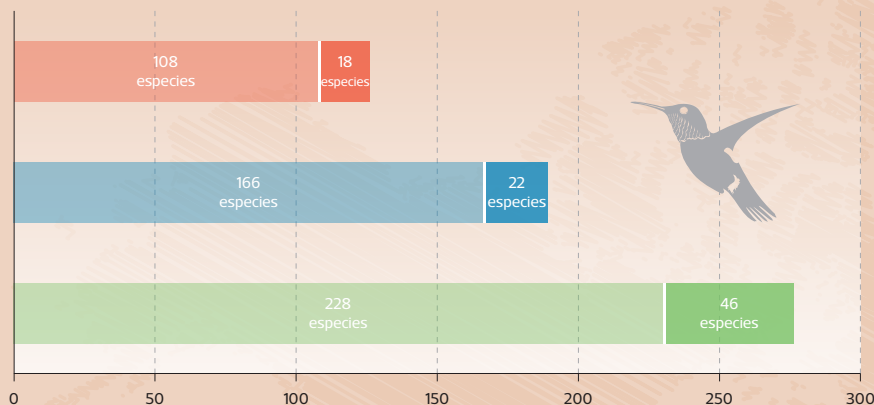
SE ESTIMA QUE LA POSIBILIDAD DE EXTINCIÓN DE UNA DE LAS COLONIAS
DE PINGÜINOS EMPERADORES *Aptenodytes forsteri*
EN LA ANTÁRTIDA SERÁ DE, AL MENOS, EL 36% EN 2100

FOTOGRAFÍA CHRISTOPHER MICHEL



NÚMERO DE ESPECIES NORTEAMERICANAS CLASIFICADAS COMO EN PELIGRO POR EL CLIMA, VULNERABLES AL CLIMA Y ESTABLES A PESAR DEL CLIMA

Fuente Langham et al. (2015) PLoS One 10: e0135350.



ESTUDIO DE CASO 15

LA MITAD DE LAS ESPECIES DE AMÉRICA DEL NORTE SE ENCUENTRAN AMENAZADAS POR LA PÉRDIDA DE LAS ZONAS DE DISTRIBUCIÓN A CAUSA DEL CLIMA

Un modelo de National Audubon (BirdLife en los Estados Unidos) proyecta que un 53% de las especies de América del Norte perderán más de la mitad de su zona de distribución geográfica actual para fines del siglo XXI. Para un 40% de estas especies, la pérdida no incluirá ningún tipo de expansión de su zona de distribución, mientras que, para las demás, la pérdida de su zona actual irá de la mano con la posibilidad de colonizar nuevas áreas. Según estos resultados, un quinto de las especies se encuentran calificadas como "en peligro por el clima", y otro tercio como "amenazadas por el clima".



CHINGOLO ARBÓREO
Spizella arborea

ESTABLES A PESAR DEL CLIMA



EN PELIGRO POR EL CLIMA

AVETORO NORTEÑO
Botaurus lentiginosus

MUCHAS ESPECIES SUFRIRÁN CAMBIOS EN SU DISTRIBUCIÓN Y UNA FUERTE DISMINUCIÓN POBLACIONAL

ESTUDIO DE CASO 16

LA MAYORÍA DE LAS ESPECIES SUFRIRÁN CAMBIOS Y CONTRACCIONES EN SUS ZONAS DE DISTRIBUCIÓN

Los resultados de los estudios que BirdLife y otros han hecho alrededor del mundo proyectan que las especies deberán enfrentar, en promedio, una disminución de un 10 a un 30% en el tamaño de su zona de distribución geográfica, y entre un 30 y un 70% de su distribución actual no será apropiada para fines del siglo XXI.

Fuente Huntley et al. (2008) PLoS One 3(1): e1439; Hole et al. (2009) Ecol. Lett. 12: 420–431; Barbet-Massin et al. (2009) Biol. Lett. 5: 248–251; Doswald et al. (2009) J. Biogeogr. 36: 1194–1208; Huntley et al. (2012) Global Ecol. Biogeogr. 21: 668–681; Bagchi et al. (2013) Glob. Change Biol. 19: 1236–1248; Langham et al. (2015) PLoS One 10: e0135350.

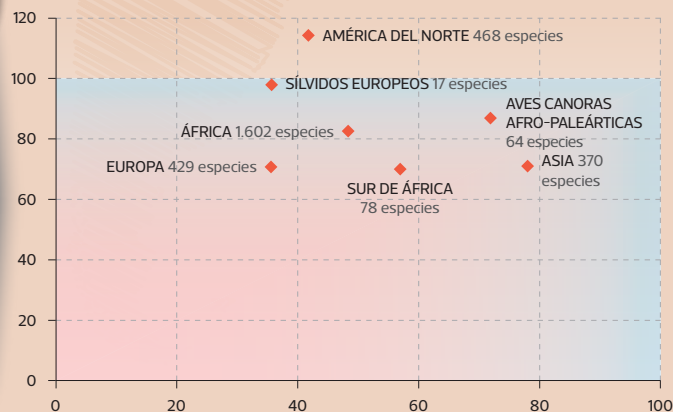
LOS IMPACTOS PROMEDIO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES HACIA FINES DEL SIGLO XXI



L E Y E N D A

↑
% DE CAMBIO DEL TAMAÑO DE LA ZONA DE DISTRIBUCIÓN

→
% DE LA ZONA DE DISTRIBUCIÓN ACTUAL QUE SIGUE SIENDO ADECUADA



PROYECCIÓN DE LA RIQUEZA DE 14 ESPECIES ENDÉMICAS EN EL TIEMPO

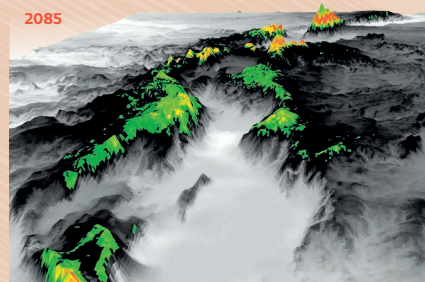
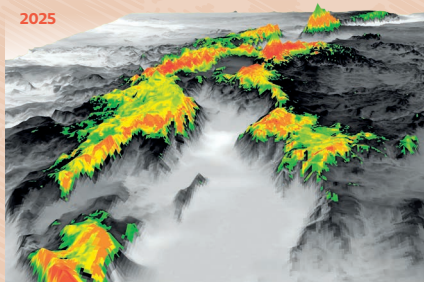
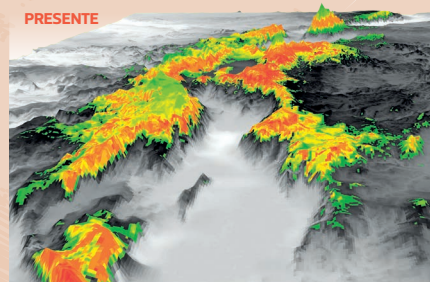
EL GRÁFICO MIRA HACIA EL NORTE DEL VALLE DE LA FALLA ALBERTINA

Fuente Informes sin publicar de BirdLife International, Durham University, Wildlife Conservation Society, Makerere University, Nature Uganda, ACNR Rwanda, ABO Burundi, Albertine Rift Conservation Network y la RSPB.

L E Y E N D A

LOS COLORES MÁS CÁLIDOS
INDICAN UNA MAYOR RIQUEZA

LOS GRISES MÁS OSCUROS
REPRESENTAN UNA MAYOR ELEVACIÓN



Los resultados de distintos estudios en todo el mundo proyectan que una gran proporción de especies sufrirá cambios y contracciones en su zona de distribución, y sus poblaciones podrían disminuir aún más rápido. Muchas especies montañas experimentarán una disminución en el tamaño de sus poblaciones cuando sus zonas de distribución ganen altura, y las especies restringidas a las islas bajas se verán afectadas por el aumento del nivel del mar.



ESTUDIO DE CASO 17

SE PREVÉ QUE ALGUNAS ESPECIES DEL ESTE DE ÁFRICA PIERDAN TODO SU HÁBITAT IDÓNEO PARA 2085

Es probable que las comunidades de aves en el valle de la Falla Albertina del este de África se vean obligadas a subir un promedio de 350 m para 2085. Se proyecta que algunas áreas del valle ya no servirán como sustento para ninguna de las especies endémicas para 2085, y que al menos una de esas especies, el charlatán cuellirrojo *Kupeornis rufocinctus*, perderá todo su hábitat idóneo en la región.

PÉRDIDA
DE PARTE DE SU HÁBITAT

SUIMANGA REAL
Nectarinia regia



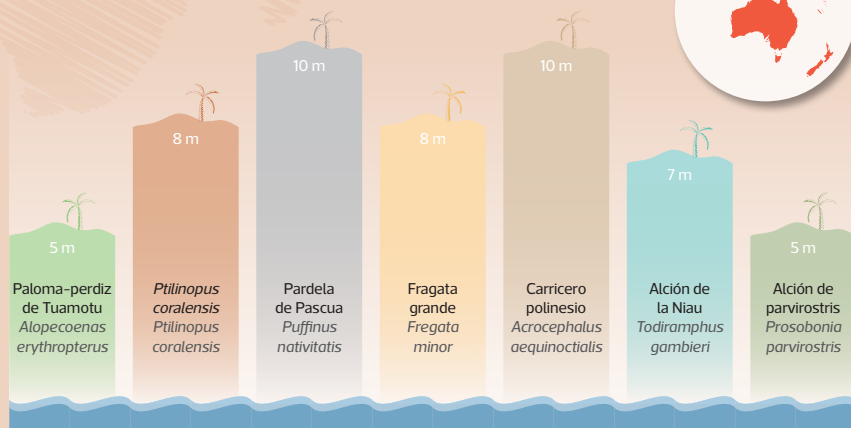
PÉRDIDA
DE TODO SU HÁBITAT

CHARLATÁN CUELLIROJO
Kupeornis rufocinctus



ELEVACIONES MÁXIMAS DE LAS IBAS EN LAS ISLAS DE OCEANÍA DONDE QUEDAN RESTRINGIDAS LAS ESPECIES (UN TOTAL DE 147 IBAS)

Fuente BirdLife International data (2015).



ESTUDIO DE CASO 18

EL AUMENTO DEL NIVEL DEL MAR CAUSARÁ PROBLEMAS PARA LAS AVES QUE HABITAN LAS ISLAS Bajas DEL PACÍFICO

Las especies que habitan en islas bajas son particularmente vulnerables al aumento del nivel del mar. En Oceanía hay siete especies totalmente restringidas a islas con una elevación máxima de menos de 10 m, incluida la paloma-perdiz de Tuamotu *Alopecoenas erythropterus*, que se encuentra en grave peligro de extinción. El aumento del nivel del mar también afecta a las aves marinas. Por ejemplo, en las islas Midway, en Hawái, un aumento de 2 m en el nivel del mar inundaría entre el 39 y 91% de los nidos del albatros patinegro *Phoebastria nigripes*.

.....
57%
.....

SE PROYECTA QUE EL ÁREA DE BOSQUES CON BAJO RIESGO DE MALARIA, QUE SON UN PUNTO CLAVE PARA LOS IIWI *Vestiaria coccinea* EN HAWÁI (HANAWI) SUFRIRÁN UNA DISMINUCIÓN DE UN 57% Y TENDRÁN UN AUMENTO DE TEMPERATURA DE 2°C

FOTOGRAFÍA JACK JEFFREY PHOTOGRAPHY



.....
90%
.....

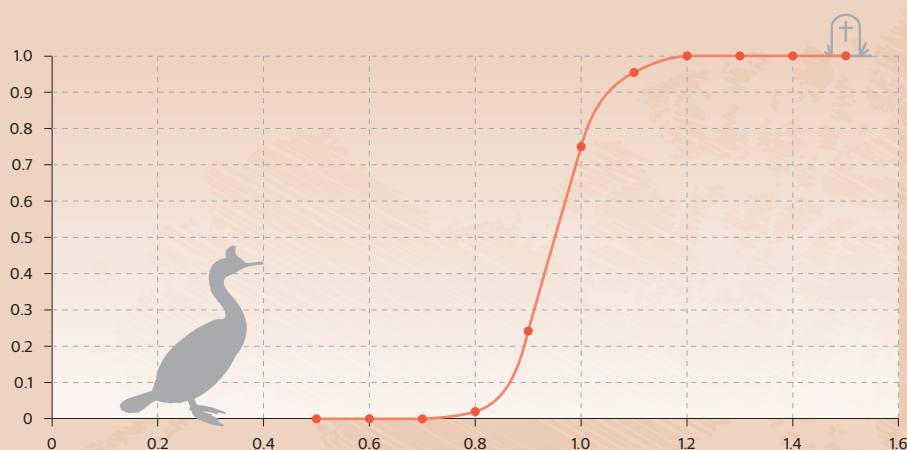
SE PROYECTA QUE EL RANGO DE REPRODUCCIÓN DEL COLIBRÍ DE ALLEN *Selasphorus sasin* SUFRIRÁ UNA DISMINUCIÓN DE UN 90% PARA 2080 DEBIDO AL CAMBIO CLIMÁTICO, Y SOLO UN 7% DE SU ZONA DE DISTRIBUCIÓN SEGUIRÁ SIENDO HABITABLE

FOTOGRAFÍA ALEXANDER VIDUETSKY/AUDUBON PHOTOGRAPHY AWARDS



PROBABILIDAD MODELADA DE LA EXTINCIÓN DE COLONIAS DE CORMORANES MOÑUDOS EN RELACIÓN CON UN CLIMA MÁS EXTREMO QUE EL PROMEDIO ACTUAL

Fuente Frederiksen et al. (2008) *J. Anim. Ecol.* 77: 1020–1029.



L E Y E N D A

↑
PROBABILIDAD
DE LA EXTINCIÓN DE LAS COLONIAS

→
VARIACIÓN DE LA SUPERVIVENCIA
DEBIDO AL CLIMA EXTREMO

ESTUDIO DE CASO 19

LOS FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS LLEVARÁN A UNA MORTALIDAD MASIVA MÁS FRECUENTE DE CORMORANES EUROPEOS

Se proyecta que ciertos fenómenos climáticos extremos aumentarán la frecuencia de la mortalidad masiva de los cormoranes moñudos *Phalacrocorax aristotelis*, y habrá más lluvias y vientos que generen “naufrajos” masivos. Los modelos poblacionales muestran los potenciales efectos negativos de un clima cada vez más variable, con una mayor probabilidad de extinción.



▲
AUMENTO EN
CONDICIONES
CLIMÁTICAS EXTREMAS



CORMORANES MOÑUDOS
Phalacrocorax aristotelis

▲
MORTALIDAD MASIVA

EL CAMBIO CLIMÁTICO
CONTRIBUIRÁ
A EXACERBAR LAS
AMENAZAS EXISTENTES

ESTUDIO DE CASO 20

LA MORTALIDAD CATASTRÓFICA DE AVES AUMENTARÁ CON LAS OLAS DE CALOR EXTREMO.

Se predice que las olas de calor extremo, que en ciertas ocasiones matan una gran cantidad de aves en ambientes desérticos, aumentarán su intensidad, su frecuencia y su duración. Las temperaturas altas aumentarán considerablemente la necesidad de agua, sobre todo en el caso de aves pequeñas, y esto reducirá mucho el tiempo de supervivencia. Se proyecta que esto ocurra con mucha más frecuencia para 2080, resultando en una mayor mortalidad catastrófica.



L E Y E N D A

■
HACIA 1990

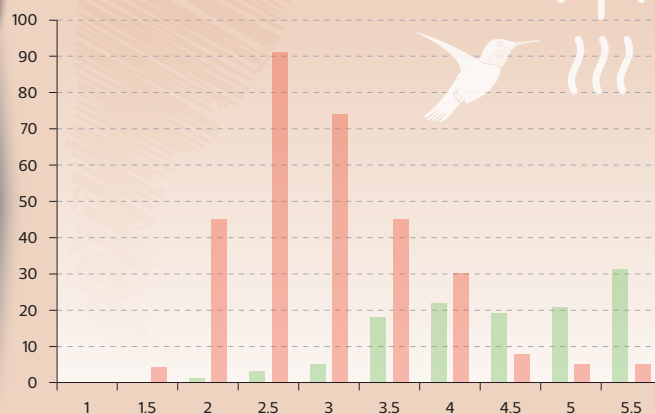
■
2080

↑
DÍAS DURANTE
JULIO POR
DÉCADA

→
TIEMPO DE
SUPERVIVENCIA
(h)

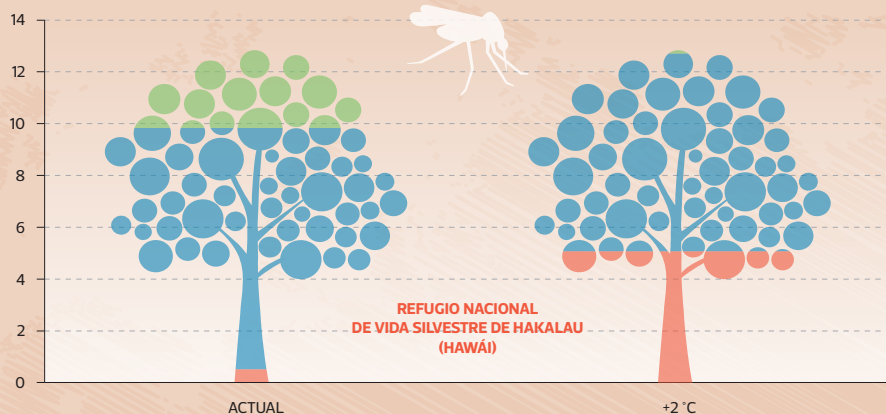
TIEMPO DE SUPERVIVENCIA PARA AVES PEQUEÑAS EN EE. UU. PARA 2080 COMPARADA CON LAS TEMPERATURAS DE LA DÉCADA DE 1990

Fuente McKechnie y Wolf (2010) *Biol. Lett.* 6: 253–256.



ÁREA DEL BOSQUE CON UN RIESGO ALTO, MEDIO O BAJO DE MALARIA AVIAR

Fuente Benning et al. (2002) *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 99: 14246–14249.



Los fenómenos meteorológicos extremos aumentarán su intensidad y su frecuencia, y esto tendrá efectos negativos en muchas especies. El cambio climático también agravará las amenazas existentes, por ejemplo, al aumentar la frecuencia de los incendios, o al facilitar la transmisión de enfermedades o de especies exóticas invasoras.

MOSQUITO
Culex quinquefasciatus

PENDIENTE ARRIBA

SE ESTÁN PERDIENDO
LOS REFUGIOS CONTRA
LA MALARIA

PALILA DE HAWAII
Loxioides bailleui

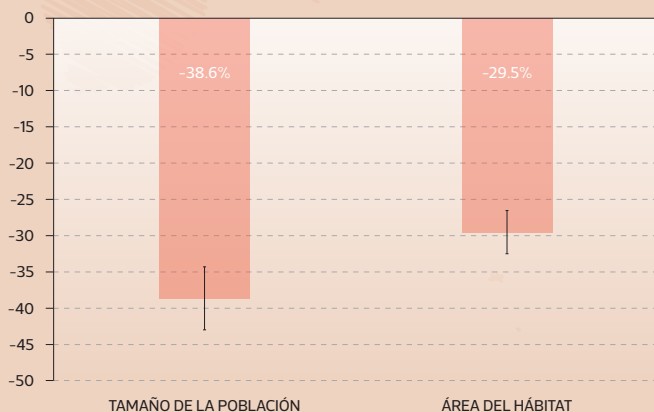
ESTUDIO DE CASO 21

LA AMENAZA DE LA MALARIA AVIAR AFECTARÁ A UNA MAYOR CANTIDAD DE AVES HAWAIANAS

Es probable que el cambio climático reduzca el área de hábitat libre de malaria para aves endémicas que se encuentran amenazadas por las enfermedades introducidas en Hawái, porque la elevación proyectada de la base de nubosidad lleva la zona de riesgo por malaria a mayores altitudes.

PROYECCIÓN DEL % DE DISMINUCIÓN DEL TAMAÑO DE LA POBLACIÓN Y EL ÁREA DE HÁBITAT PARA 2050 DE TRES ESPECIES DE AVES DE BOSQUE DE INDONESIA

Fuente Harris et al. (2014) *Diversity, Distrib.* 20: 773–785.



L E Y E N D A

↓

% DE CAMBIO



ESTUDIO DE CASO 22

LA CANTIDAD DE AVES DE BOSQUE DEL SUDESTE ASIÁTICO DISMINUIRÁ DEBIDO AL CAMBIO CLIMÁTICO Y A LA DEFORESTACIÓN

El cambio climático y la deforestación pueden generar varios problemas para las aves de bosque endémicas del sudeste asiático como el *Myza sarasinorum*. Las proyecciones sugieren que las zonas de distribución disminuirán entre un 19 y un 42%, y los tamaños de las poblaciones entre un 19 y un 62%. Las especies que habitan en terrenos bajos serán las que más sufrirán la deforestación, y el cambio climático será la principal amenaza de las especies montañas.

.....
54%
.....

SE PROYECTA QUE SOLO UN 54% DE LA DISTRIBUCIÓN ACTUAL
DE LA CARRACA LILA *Coracias caudatus* TENDRÁ UN
CLIMA ADECUADO PARA 2085

FOTOGRAFÍA CHARLES PETERSON/FLICKR



.....
98%
.....

EL ÁREA DE BOSQUE MONTANO APROPIADO PARA EL PERGOLERO DORADO
Prionodura newtoniana DE QUEENSLAND PODRÍA CONTRAERSE EN UN 98%
SI HUBIERA UN AUMENTO DE 3°C EN LA TEMPERATURA

FOTOGRAFÍA ETIENNE LITTLEFAIR



ESTUDIO DE CASO 23



SE ESPERA QUE VARIAS IBAs EXPERIMENTEN UNA GRAN ROTACIÓN DE ESPECIES DE AVES QUE SUFREN PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN

Se proyecta que la rotación de especies de aves en las IBAs del África Subsahariana será alta debido a los nuevos escenarios climáticos. Sin embargo, se proyecta que entre un 88 y un 92% de las especies que sufren problemas de conservación aún habitarán en condiciones climáticas adecuadas para 2085 en al menos algunos de los lugares en los que se encuentran actualmente. Esto demuestra que las IBAs existentes seguirán siendo importantes para la conservación aún ante los cambios climáticos.



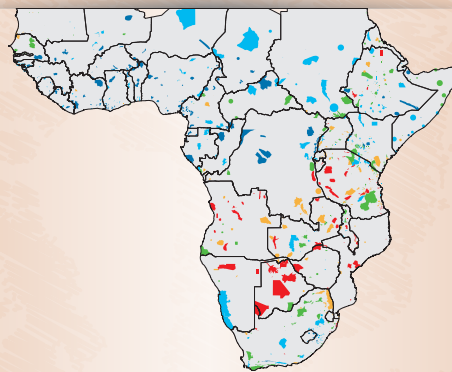
LEYENDA

% DE ROTACIÓN DE LAS ESPECIES



PROYECCIÓN DE LA ROTACIÓN DE ESPECIES QUE SUFREN PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN EN LAS IBAs EN ÁFRICA

Fuente: Hole et al. (2009) *Ecol. Lett.* 12: 420–431.



ESTUDIO DE CASO 24



EL GRADO DE ALTERACIÓN DE LAS COMUNIDADES DE AVES EN LAS IBAs AUMENTARÁ A LO LARGO DEL SIGLO XXI

También se proyecta que la composición de las comunidades de aves en dos redes de IBAs asiáticas se verá drásticamente modificada con los escenarios climáticos futuros, y la rotación de las especies aumentará del 19% en 2025 a un 43% en 2085. Los modelos sugieren que un 45% de las especies habitarán en climas menos adecuados para 2085, y destacan el nivel de alteración que sufrirán estas comunidades.



PRINIA CENICIENTA *Prinia socialis*



SE PROYECTA QUE OCURRIRÁ EN MÁS IBAs



SE PROYECTA QUE OCURRIRÁ EN MENOS IBAs



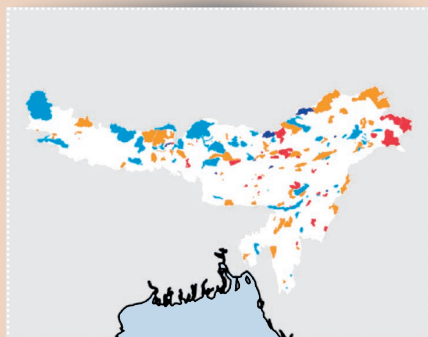
PERDIGALLO TIBETANO *Tetraogallus tibetanus*

LAS COMUNIDADES DE AVES SUFRIRÁN ALTERACIONES EN ÁREAS PROTEGIDAS Y EN SUS IBAs

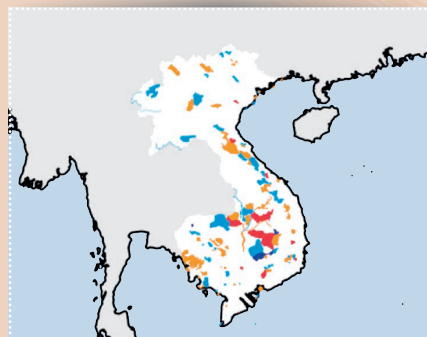
MOVIMIENTO PROYECTADO EN ESPECIES CON PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN EN LAS IBAs EN ASIA PARA EL AÑO 2085

Fuente: Bagchi et al. (2013) *Glob. Change Biol.* 19: 1236–1248.

HIMALAYA ORIENTAL (163 IBAs)

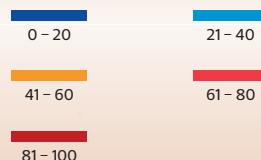


BAJO MEKONG (140 IBAs)



LEYENDA

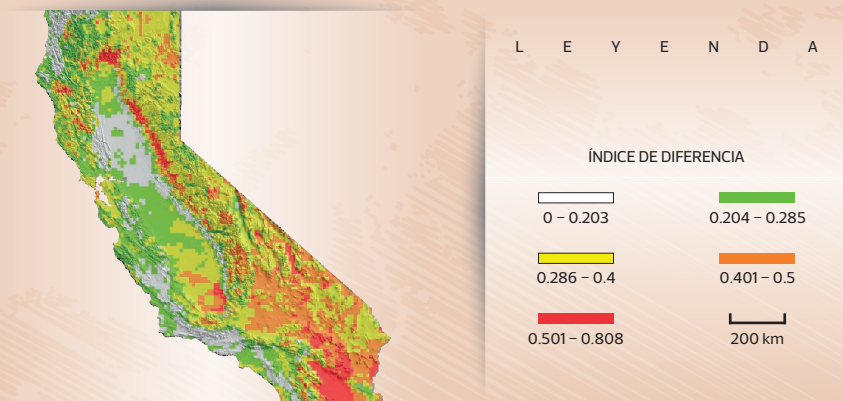
% DE ROTACIÓN DE LAS ESPECIES



PROYECCIÓN DE LA ROTACIÓN DE LAS ESPECIES DE AVES EN CALIFORNIA PARA 2070

LOS COLORES REPRESENTAN LAS DIFERENCIAS ENTRE LA COMPOSICIÓN ACTUAL Y FUTURA DE LAS COMUNIDADES, SEGÚN LA PROBABILIDAD DE INCIDENCIA PARA 60 ESPECIES FOCALES.

Fuente: Stralberg et al. (2009) PLoS One 4: e6825.



Las especies de aves que sufren problemas de conservación para los cuales se identificaron las IBAs pueden no permanecer en los mismos lugares cuando el clima cambie, y existen otras especies que quizás colonicen otras áreas donde el clima sea adecuado. Esta rotación será alta en la mayoría de las IBAs y en áreas protegidas. Si bien estas redes proporcionarán condiciones adecuadas para casi todas las especies de interés para la conservación, la alteración de las comunidades de aves podría afectar el funcionamiento del ecosistema y los beneficios que obtienen las personas.

PATO ARCOÍRIS
Aix sponsa

RANGO DE GANANCIA

RANGO DE PÉRDIDA

CODORNIZ DE MONTAÑA
Oreortyx pictus



ESTUDIO DE CASO 25

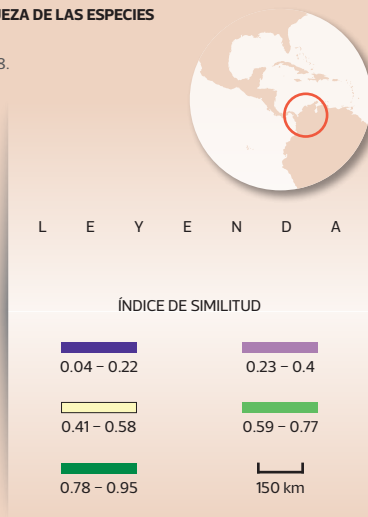
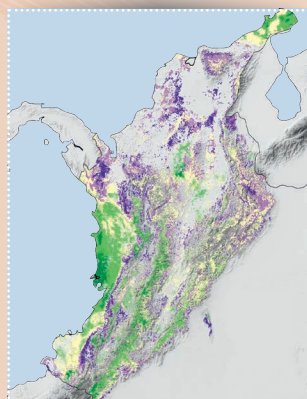


LAS COMUNIDADES DE AVES EN CALIFORNIA SUFRIRÁN ALTERACIONES CONSIDERABLES CON EL CAMBIO CLIMÁTICO.

La alteración de las comunidades puede dar como resultado combinaciones aviarias completamente novedosas (es decir, mezclas entre especies de aves que no han ocurrido hasta el momento) en una extensión de entre el 10 y el 57% de la superficie terrestre de California para 2070. Aún en áreas que conserven las especies actuales, se espera que las tasas de rotación sean altas, lo que resultaría en una variedad de interacciones entre nuevas especies.

LA SIMILITUD ENTRE LA ACTUALIDAD Y LA PROYECCIÓN DE LA RIQUEZA DE LAS ESPECIES PARA 2050 A LO LARGO DE COLOMBIA OCCIDENTAL

Fuente: Velasquez- Tibata et al. (2013) Reg. Environ. Change 13: 235-248.



ESTUDIO DE CASO 26



SE PROYECTAN CAMBIOS SUSTANCIALES Y EXTENSOS PARA LAS COMUNIDADES DE AVES COLOMBIANAS.

Se proyecta que la estructura de la comunidad de aves va a cambiar drásticamente en Colombia, con consecuencias sobre las interacciones entre las especies y el funcionamiento del ecosistema. Se espera que la riqueza promedio de la especie disminuya en hasta un 84% en algunas regiones, y se proyecta que la similitud de la riqueza de especies actual y futura sea de apenas 30%. Es probable que dichos cambios sustanciales y extensos en las comunidades de aves ocurran tanto dentro como fuera de las áreas protegidas.

.....
52 M
.....

SE ESTIMA QUE PARA EL AÑO 2100, 52 MILLONES DE
PERSONAS MÁS EN 84 PAÍSES EN VÍAS DE DESARROLLO
SERÁN VULNERABLES A MAREJADAS CICLÓNICAS

FOTOGRAFÍA WUTTHICHA/SHUTTERSTOCK



.....
25 M
.....

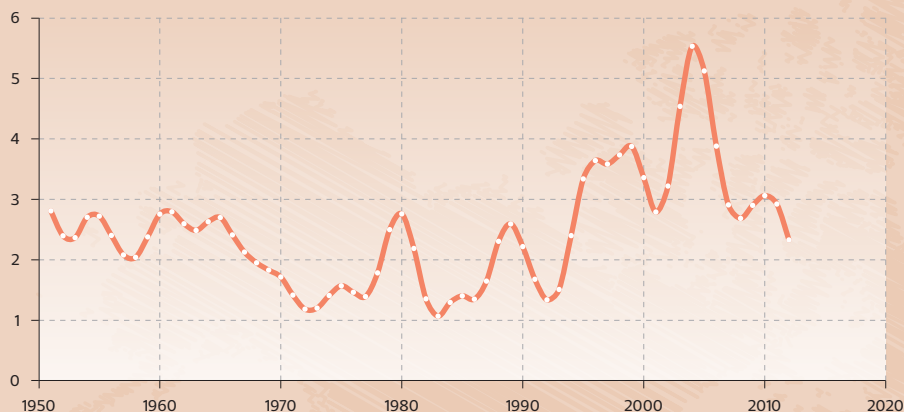
PARA EL AÑO 2050, 25 MILLONES DE NIÑOS MÁS PODRÍAN ESTAR
EXPUESTOS A LA DESNUTRICIÓN DEBIDO A MENORES RENDIMIENTOS
EN LOS CULTIVOS COMO CONSECUENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO

FOTOGRAFÍA VALÉRIE BATSELAERE, PABLO TOSCO



POTENCIA TOTAL DISIPADA ANUALMENTE POR CICLONES TROPICALES EN EL ATLÁNTICO NORTE

Fuente Actualizado de Emanuel (2005) *Nature* 436: 686–688.



ESTUDIO DE CASO 27

LOS FENÓMENOS CLIMÁTICOS EXTREMOS SERÁN MÁS FRECUENTES E INTENSOS

Se espera que el cambio climático aumente la frecuencia y la intensidad de las olas de calor, los fuegos, las tormentas y las inundaciones, con consecuencias significativas para las personas. Se estima que para el año 2100, 52 millones de personas más en 84 países en vías de desarrollo serán afectadas por marejadas ciclónicas. Los tifones destructivos son cada vez más frecuentes y severos, causando una pérdida considerable de vida y daños económicos. El riesgo de fenómenos de calor extremo en verano ya se ha cuadruplicado en Europa, trayendo consigo consecuencias graves: una ola de calor en 2003, por ejemplo, resultó en 15.000 muertes adicionales.



FENÓMENOS
METEOROLÓGICOS
EXTREMOS



VÍCTIMAS
HUMANAS

EL CAMBIO
CLIMÁTICO TENDRÁ
CONSECUENCIAS
SIGNIFICATIVAS
PARA LAS PERSONAS

ESTUDIO DE CASO 28

ES POSIBLE QUE AUMENTE LA EXPOSICIÓN A ENFERMEDADES INFECCIOSAS

En las últimas décadas, las altas temperaturas han ocasionado la expansión de las zonas de distribución de grandes portadores de enfermedades, como los mosquitos. La incidencia de la malaria, el dengue y la fiebre hemorrágica tiene una correlación con la temperatura, las precipitaciones y la humedad. En líneas generales, se espera que las mejoras en salud pública lleven a una disminución de las enfermedades infecciosas, pero el cambio climático actuará como un impedimento: se estima que para 2050 habrá 200 millones más de personas expuestas como resultado del cambio climático.



LEYENDA

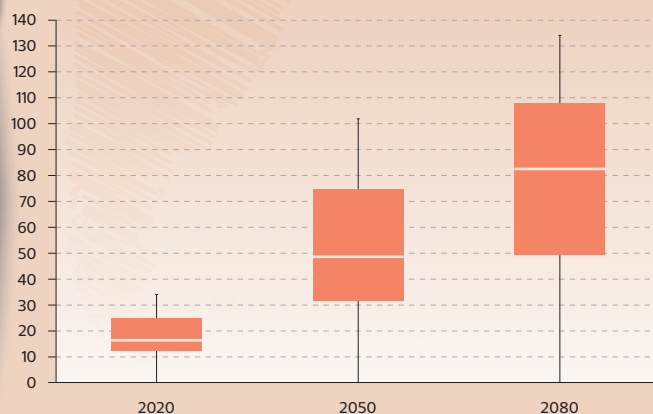
↑
POBLACIÓN
ADICIONAL EN
RIESGO (MILLONES)
Media entre cuatro
modelos climáticos

→
AÑOS

Máx.
Promedio
Mín.

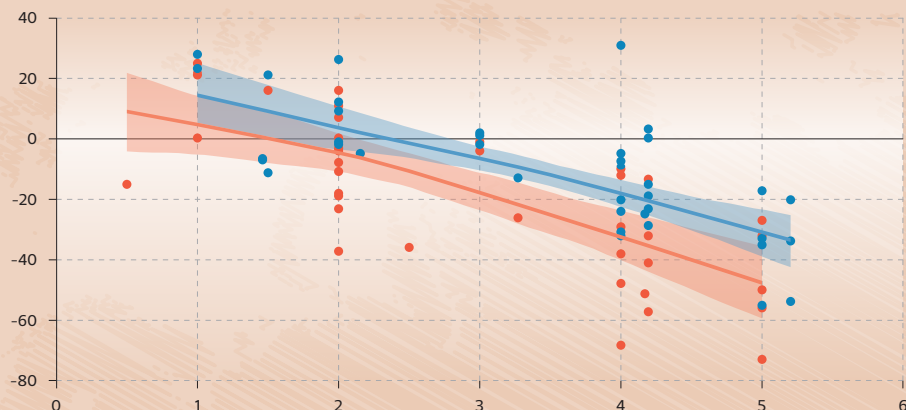
ESTIMACIÓN DEL NÚMERO ADICIONAL DE PERSONAS EN RIESGO DE CONTRAER
MALARIA EN ÁFRICA ORIENTAL DESDE 2020 HASTA 2080 (SE MUESTRAN LOS
CUARTILES SUPERIORES E INFERIORES)

Fuente Caminade et al. (2014) *PNAS* 111: 3286–3291.



SIMULACIÓN DE CAMBIO EN CULTIVOS DE TRIGO EN LOS TRÓPICOS COMO CONSECUENCIA DEL INCREMENTO DE LA TEMPERATURA EN SITUACIONES HIPOTÉTICAS CON ADAPTACIÓN O SIN ADAPTACIÓN

Fuente Porter et al. (2014) Food security and food production systems. En: Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.



El cambio climático amenaza los elementos esenciales de la vida de las personas alrededor del mundo: comida, agua, salud y seguridad. El impacto del cambio climático no está distribuido uniformemente: los países y las personas más pobres sufrirán las consecuencias antes y en mayor medida.

DESNUTRICIÓN INFANTIL

RENDIMIENTO DE CULTIVOS



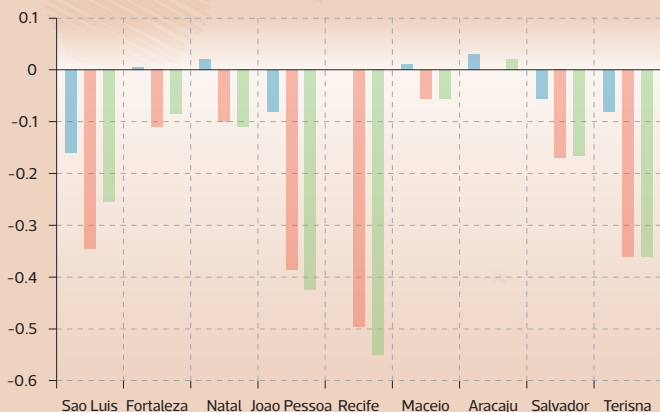
ESTUDIO DE CASO 29

EL IMPACTO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS PUEDE SER CONSIDERABLE

Los efectos del cambio climático sobre la producción de alimentos ya son evidentes en varias regiones del mundo. En los últimos años, ha habido varios períodos de aumentos acelerados en los precios de alimentos y cereales luego de fenómenos climáticos extremos en las regiones productoras clave. Se predice que para el año 2050 el rendimiento de los cultivos más importantes disminuirá en los países en vías de desarrollo debido al cambio climático, exponiendo a 25 millones más de niños a la desnutrición.

TASA DE MIGRACIÓN NETA PROYECTADA PARA LAS ÁREAS METROPOLITANAS DEL NORESTE DE BRASIL BAJO EL EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO (SE MUESTRA UN CONJUNTO DE MEDIAS PARA DOS SITUACIONES HIPOTÉTICAS)

Fuente Barbieri et al. (2010) Popul. Environ. 31: 344-370.



LEYENDA

2025-2030

2035-2040

2045-2050

↑
PORCENTAJE DE TASA
NETA DE MIGRACIÓN

→
ÁREAS METROPOLITANAS

ESTUDIO DE CASO 30

SE ESPERA QUE EL CAMBIO CLIMÁTICO GENERE UNA MIGRACIÓN MASIVA DE PERSONAS

Se espera que el impacto del cambio climático genere un aumento en la escala de migraciones y desplazamientos de seres humanos. Se estima que, para fines de siglo, entre 25 y 1.000 millones de personas se trasladarán en respuesta a fenómenos meteorológicos extremos, sequía, aumento del nivel del mar y otros efectos del cambio climático. Solo en 2008, 20 millones de personas fueron desplazadas por fenómenos meteorológicos extremos, en comparación con los 4.5 millones que fueron desplazados internamente debido a conflictos.



.....
80%
.....

SE ESTIMA QUE LA POBLACIÓN DE CÁLAO DE
YELMO *Rhinoplax vigil*
DISMINUIRÁ EN MÁS DE UN 80% EN 3
GENERACIONES, Y LA CONVERSIÓN DE TIERRAS
A PLANTACIONES DE PALMERAS DE ACEITE
CONTRIBUYE A ESTAS TENDENCIAS

FOTOGRAFÍA MUHAMMAD ALZAHRI

.....
52%
.....

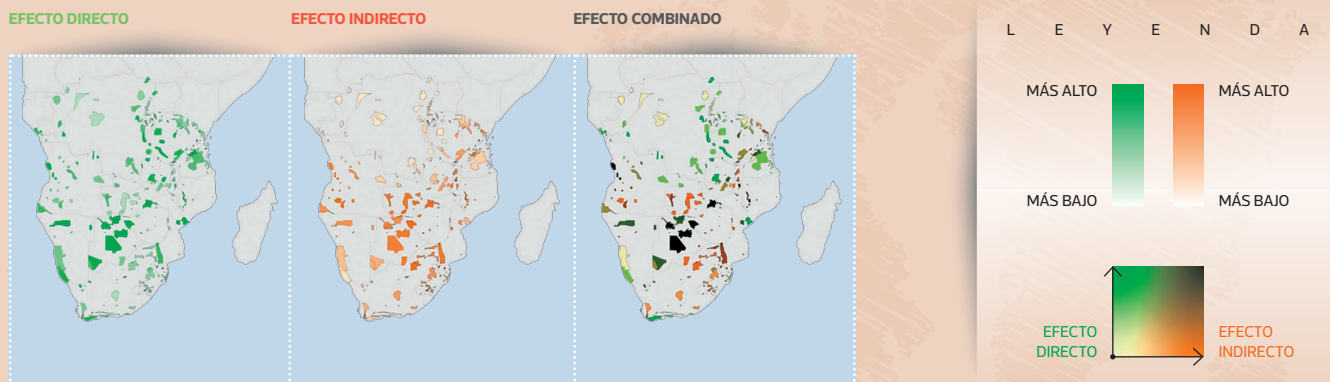
LAS POBLACIONES DE PATO CUCHARA NORTEÑO *Spatula clypeata* QUE INVERNAN EN UNA ZONA DE LOS PAÍSES BAJOS HAN DISMINUIDO EN UN 52% DESDE LA CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA COSTERA DAÑINA PARA LA BIODIVERSIDAD, ENFATIZANDO LA IMPORTANCIA DE PROTECCIONES AMBIENTALES FUERTES

FOTOGRAFÍA STEVE SINCLAIR/USFWS



PROYECCIÓN DE EFECTOS DIRECTOS E INDIRECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN IBAs EN EL SUR DE ÁFRICA

Fuente Segan et al. (2015) *Divers. Distrib.* 21: 1101–1111.



ESTUDIO DE CASO 31

CONSIDERAR EL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LAS COMUNIDADES DE SERES HUMANOS ALTERA DE MANERA SIGNIFICATIVA LAS EVALUACIONES DE LA VULNERABILIDAD DE LAS IBAs

El conjunto de IBAs que se proyecta sufrirá los mayores efectos directos del cambio climático y las tasas más altas de movimiento de la especie, por lo cual se las identificó para su conservación, no coincide completamente con el conjunto de IBAs que corren peligro de sufrir los efectos indirectos de las respuestas de los seres humanos al cambio climático. Por lo tanto, el establecimiento de las prioridades para las intervenciones de adaptación deberá tener en cuenta las posibles respuestas de los seres humanos.



IBA CHISAMBA
Zambia

EFECTO INDIRECTO ALTO,
EFECTO DIRECTO BAJO



IBA LUIA
Angola

EFECTO DIRECTO ALTO,
EFECTO INDIRECTO BAJO

ES PROBABLE QUE LOS EFECTOS DE LAS RESPUESTAS DE LOS SERES HUMANOS AL CAMBIO CLIMÁTICO SEAN AL MENOS TAN IMPORTANTES COMO LOS EFECTOS DIRECTOS SOBRE LA NATURALEZA

ESTUDIO DE CASO 32

SIN UNA PLANIFICACIÓN CUIDADOSA, LA EXPANSIÓN DE LA BIOENERGÍA CONDUCE A LA PÉRDIDA DE LA BIODIVERSIDAD

Se espera que el efecto directo del cambio climático en el tamaño de las zonas de distribución de las aves europeas tenga una influencia de mayor magnitud para el 2050 que el efecto del cambio de la utilización de tierras para la producción de biocombustible. Sin embargo, se espera que la bioenergía tenga un impacto negativo en una proporción mayor de especies (96%) en comparación con el generado solo por el cambio climático (37%).



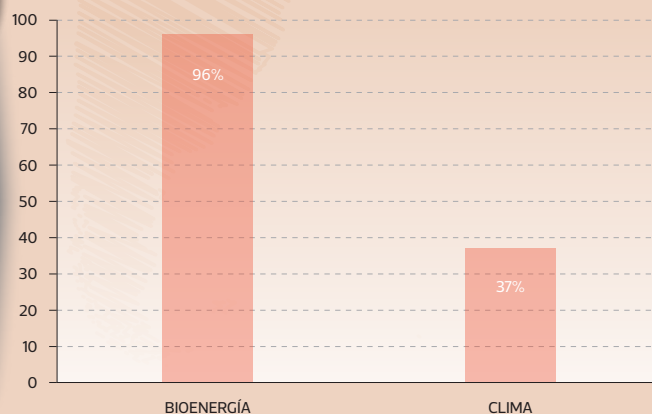
L E Y E N D A

↑
% DE ESPECIES
→
TIPO DE AMENAZA



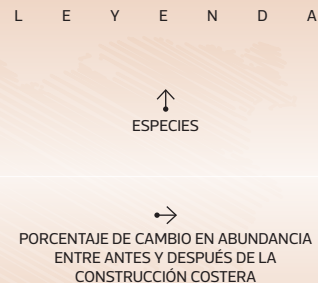
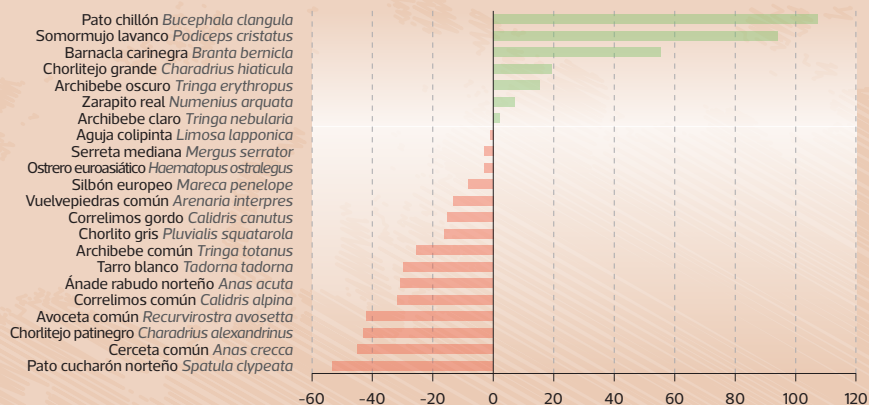
PORCENTAJE DE ESPECIES EUROPEAS QUE SE PROYECTA SUFRIRÁN EL EFECTO INDIRECTO DE LA EXPANSIÓN DE LA BIOENERGÍA O EL EFECTO DIRECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL AÑO 2050

Fuente Meller et al. (2015) *Glob. Change Biol. Bioenergy* 7: 741–751.



CAMBIO DE PORCENTAJE EN LA ABUNDANCIA DE AVES ACUÁTICAS DE INVIERNO ANTES Y DESPUÉS DE LA CONSTRUCCIÓN DE BARRERAS PARA MAREJADAS CICLÓNICAS
EXCLUYE AL ATÍPICO CORMORÁN GRANDE, *PHALCROCORAX CARBO*, QUE INCREMENTÓ EN UN 639%

Fuente Schekkerman et al. (1994) *Hydrobiol.* 282/283: 509–524.



Las poblaciones se verán forzadas a responder al cambio climático, como por ejemplo a través de cambios en dónde y cómo se siembran los cultivos, se produce la energía y viven las personas. Por ejemplo, el sur de África podría perder más de un tercio de su cultivo de maíz para el 2030, lo que requeriría el cultivo de otras materias primas alternativas. Es muy probable que dichas respuestas de los seres humanos afecten a las aves y a otra biodiversidad más que los efectos directos del cambio climático.

PATO CHILLÓN
Bucephala clangula

▲
AUMENTO EN LA
ABUNDANCIA

▼
DISMINUCIÓN EN
ABUNDANCIA

PATO CUCHARÓN
NORTEÑO
Spatula clypeata



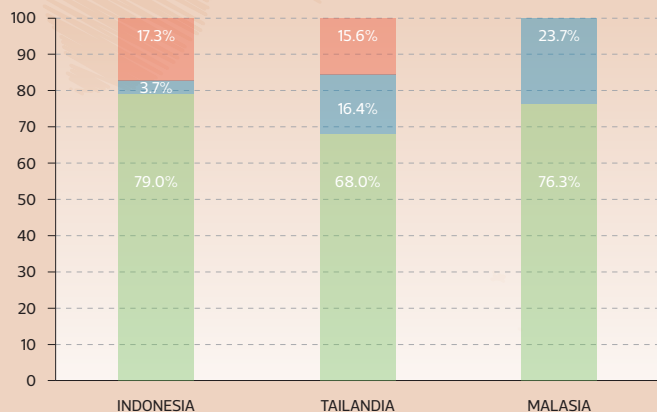
ESTUDIO DE CASO 33

LAS RESPUESTAS MAL PLANIFICADAS PARA LAS INUNDACIONES COSTERAS HAN TENIDO UN IMPACTO NEGATIVO SOBRE LAS AVES ACUÁTICAS EN LOS PAÍSES BAJOS.

La pérdida del hábitat ocasionada por la construcción de barreras para marejadas ciclónicas y represas en la zona del delta de Oosterschelde/Krammer-Volkerak de los Países Bajos ha sido la causa de la disminución de las poblaciones de aves acuáticas. Aunque algunas aves parecen haberse beneficiado, más del doble han sufrido disminuciones locales de la población. Los efectos del cambio climático llevarán a la construcción de más proyectos de infraestructura de este tipo que, si no se planifican adecuadamente, pueden tener un impacto significativo sobre la vida silvestre.

PORCENTAJE DE ESPECIES DE AVES QUE SE ENCUENTRAN EN BOSQUES NATURALES, PLANTACIONES DE PALMERAS DE ACEITE, O AMBOS HÁBITATS, A PARTIR DE ESTUDIOS EN TRES PAÍSES DEL SUDESTE DE ASIA

Fuente Danielsen et al. (2009) *Conserv. Biol.* 23: 348–358 y fuentes citadas.



L E Y E N D A

ACEITE DE PALMERA

AMBOS HÁBITATS

BOSQUE NATURAL

↑
% DE ESPECIES

→
CAMPO

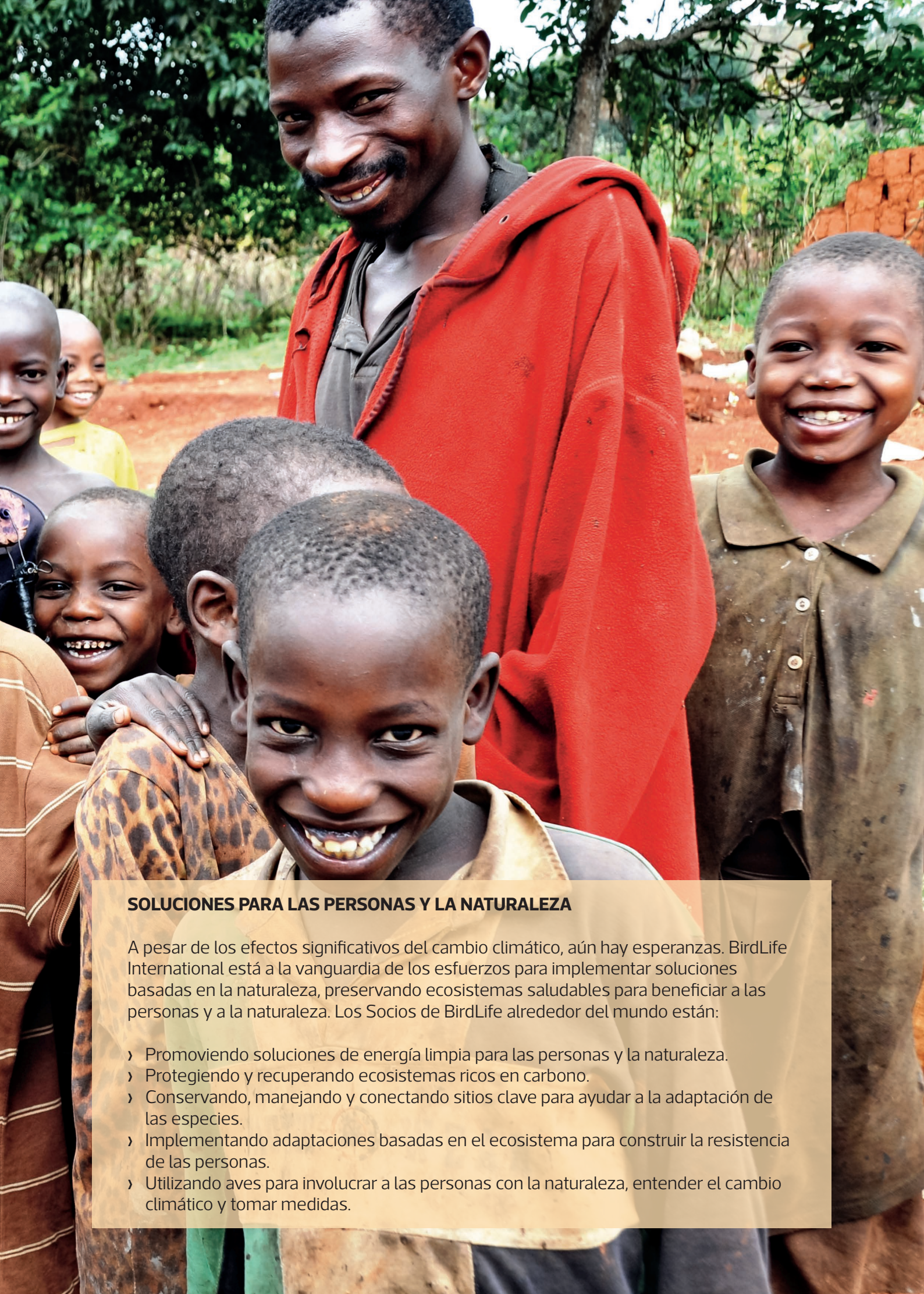
ESTUDIO DE CASO 34

CONVERTIR LOS HÁBITATS NATURALES EN PALMERAS DE ACEITE PATA LA BIOENERGÍA ES MALO PARA LAS AVES Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

La palmera de aceite es uno de los cultivos de mayor expansión en las regiones ecuatoriales, debido a su amplia utilización en la producción de alimentos y bioenergía. Se estima que toma entre 75 y 93 años para que las plantaciones de palmera de aceite compensen la pérdida de carbono ocasionada por la conversión de los bosques, o cerca de 700 años si las tierras convertidas son turberas. La riqueza de especies de aves se reduce ampliamente en estas plantaciones en comparación con los bosques, resaltando los efectos negativos que se producen sobre la biodiversidad cuando los biocombustibles reemplazan los bosques naturales.



NIÑOS EN LAS MONTAÑAS KAZIHA DE BURUNDI
FOTOGRAFÍA EDWARD PERRY



SOLUCIONES PARA LAS PERSONAS Y LA NATURALEZA

A pesar de los efectos significativos del cambio climático, aún hay esperanzas. BirdLife International está a la vanguardia de los esfuerzos para implementar soluciones basadas en la naturaleza, preservando ecosistemas saludables para beneficiar a las personas y a la naturaleza. Los Socios de BirdLife alrededor del mundo están:

- › Promoviendo soluciones de energía limpia para las personas y la naturaleza.
- › Protegiendo y recuperando ecosistemas ricos en carbono.
- › Conservando, manejando y conectando sitios clave para ayudar a la adaptación de las especies.
- › Implementando adaptaciones basadas en el ecosistema para construir la resistencia de las personas.
- › Utilizando aves para involucrar a las personas con la naturaleza, entender el cambio climático y tomar medidas.



ESTUDIO DE CASO 35

LA PROMOCIÓN DE SOLUCIONES INTELIGENTES DE ENERGÍA LIMPIA AYUDA A EVITAR EFECTOS NEGATIVOS

La Sociedad de BirdLife trabaja a nivel local, nacional e internacional para promover respuestas ambiciosas. BirdLife apoya el desarrollo de energía renovable y trabaja para garantizar que no afecte negativamente a especies y ecosistemas. Por ejemplo, BirdLife ha estado trabajando con la Convención sobre Especies Migratorias para adoptar lineamientos que ayuden a evitar cualquier repercusión negativa de la infraestructura de energía renovable sobre las especies migratorias.



ÁNSARES PIQUICORTOS *Anser brachyrhynchus*, GERMANY © NICK UPTON/RSPB-IMAGES.COM

MINIMIZAR LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO REQUIERE DE ESFUERZOS DE ATENUACIÓN INTELIGENTES, INCLUYENDO SOLUCIONES DE ENERGÍA LIMPIA PARA LAS PERSONAS Y LA NATURALEZA



QUEBRANTAHUESOS *Gypaetus barbatus* © C. V. ROOYEN



ESTUDIO DE CASO 36

PROMOVER UNA INFRAESTRUCTURA ENERGÉTICA QUE NO DAÑE A LAS AVES EN EL CORREDOR AÉREO DEL MAR ROJO BENEFICIA A LAS AVES MIGRATORIAS

Los socios de BirdLife International están trabajando a lo largo del corredor aéreo del Mar Rojo, la ruta migratoria de más de 1.5 millones de aves planeadoras, para garantizar que la infraestructura energética es sustentable para la vida silvestre. La Herramienta de Mapa de Sensibilidad de BirdLife sirve de apoyo para las decisiones acerca de dónde construir infraestructura energética para minimizar su impacto sobre las aves planeadoras, que son particularmente sensibles a las turbinas eólicas, los pilones y los cables eléctricos.

GRULLA COMÚN *Grus grus*, GERMANY © NICK UPTON/RSPB-IMAGES.COM**ESTUDIO DE CASO 37****LA INSTALACIÓN ESTRATÉGICA DE LÍNEAS ELÉCTRICAS MINIMIZA LAS ELECTROCUCIONES DE LAS AVES**

La ampliación de energía renovable requiere de infraestructura nueva, como líneas eléctricas. Dependiendo del diseño y la planificación de la ruta, éstas pueden ocasionar riesgos de electrocución y colisión. BirdLife International está ayudando a prevenir la electrocución de aves, trabajando con operadores de redes de media tensión para reemplazar o aislar la infraestructura peligrosa. Con la Iniciativa de Redes de Energía Renovable, BirdLife trabaja con operadores de alta tensión en Europa para reducir las colisiones de aves y otros efectos.

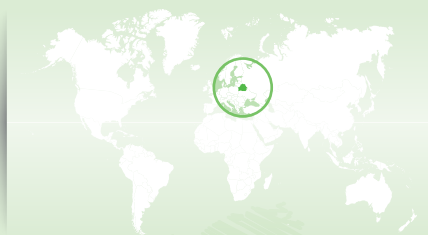
El impacto del cambio climático sobre las personas y la naturaleza demanda una transición rápida hacia una economía libre de carbono. Aumentar la eficiencia de la energía, reducir el consumo y reemplazar los combustibles fósiles con energía renovable son esenciales para reducir las emisiones de carbono. Pero las nuevas fuentes de energía presentan nuevos desafíos. Sin una planificación cuidadosa, la instalación de energía renovable a gran escala puede provocar un impacto ambiental no deseado. Se está urgiendo cada vez más a los legisladores, las autoridades de planificación, los inversores y los desarrolladores para que garanticen que el desarrollo de la energía renovable no tenga consecuencias inaceptables sobre las aves y la naturaleza.

**ESTUDIO DE CASO 38****PROMOVER PROTECCIONES AMBIENTALES PARA LA BIOENERGÍA AYUDA A EVITAR RESULTADOS PERJUDICIALES**

Las políticas de la Unión Europea para afrontar el cambio climático promueven el uso de biocombustibles en el transporte. Estos biocombustibles, en su mayoría cultivos agrícolas, contribuyen a la deforestación directa e indirecta de los hábitats naturales y, como resultado, a un gran aumento de las emisiones de carbono. La defensa persistente de BirdLife Europa ha contribuido a la aprobación de una nueva legislación de la Unión Europea en 2015, la primera de este tipo en el mundo, que limita la cuota de biocombustibles en base a alimentos.



CAMPOS DE COLZA © JEAN-MARIE HULLOT/CC



ESTUDIO DE CASO 39



LA RESTAURACIÓN DE TURBERAS EN BIELORRUSIA REDUCE LAS EMISIONES DE CARBONO Y SALVA AVES ACUÁTICAS.

Las turberas cubren solamente el 2 o 3% de la superficie terrestre del mundo, pero contienen reservas de carbono equivalentes a 100 años de las emisiones de combustibles fósiles actuales. En Bielorrusia, los Socios de BirdLife están recuperando 51.000 hectáreas de turberas deterioradas, convirtiendo la tierra de una fuente neta de carbono en un sumidero neto y generando hábitats importantes para especies de aves amenazadas.



TURBERA DAKUDAUSKAJE, REGIÓN DE GRODNO, BIELORRUSIA OCCIDENTAL © ANNETT THIELE

PROTEGER Y RECUPERAR ECOSISTEMAS RICOS EN CARBONO COMBATE EL CAMBIO CLIMÁTICO Y BENEFICIA A LAS PERSONAS Y A LA NATURALEZA



ESTUDIO DE CASO 40



SE HA DESARROLLADO EN INDONESIA UN NUEVO ENFOQUE EN LA CONSERVACIÓN DE BOSQUES.

Burung Indonesia (BirdLife en Indonesia) y el RSPB (BirdLife en el Reino Unido) están recuperando 99.000 hectáreas de selva baja en Sumatra, protegiendo las reservas de carbono y el hábitat para especies como el tigre de Sumatra *Panthera tigris sumatrae*, que se encuentra en peligro crítico de extinción. El gobierno de Indonesia ha reconocido a las "concesiones de restauración ecológica" como una herramienta de administración forestal, con más de 2.5 millones de hectáreas de bosque destinadas a la restauración.



CULTIVO DE PALMA DE LA SANGRE DEL DRAGÓN © DESRI ERWIN



BOSQUE DE SAN RAFAEL © GUYRA PARAGUAY



ESTUDIO DE CASO 41



LA CONSERVACIÓN DE LOS BOSQUES EN PARAGUAY BENEFICIA AL CLIMA, LA VIDA SILVESTRE Y LAS COMUNIDADES LOCALES

Guyra Paraguay (BirdLife en Paraguay) combina la financiación del carbono y los pagos para servicios del ecosistema a fin de reducir las emisiones en más de 120.000 toneladas de equivalente de CO₂ para el año 2030, y protege 69.300 hectáreas de bosque en la IBA San Rafael de la agricultura. Se estimula a las comunidades a practicar agricultura sostenible, lo cual mejora el rendimiento de las tierras cultivadas, así se incrementa el ingreso y se reduce el incentivo para mayor deforestación.



ESTUDIO DE CASO 42

LA RECUPERACIÓN DE LOS BOSQUES EN LA SIERRA MADRE DE LAS FILIPINAS PROPORCIONA BENEFICIOS PARA LAS PERSONAS Y LA NATURALEZA

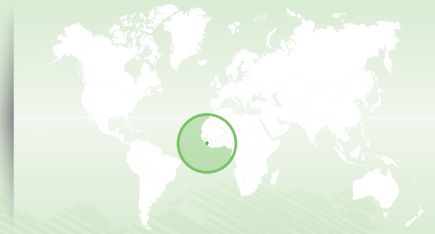
La Fundación Haribon (BirdLife en Filipinas) está trabajando con el gobierno local, el ministerio de medio ambiente y las poblaciones indígenas para proteger y recuperar 40.000 hectáreas de bosque en Sierra Madre. Esta iniciativa reduce las emisiones de carbono mientras que protege a los seres vivos, como el águila monera *Pithecophaga jefferyi* que se encuentra en peligro crítico de extinción, y preserva una cuenca fluvial para la capital nacional, Manila.



VIVERO DE PLÁNTULAS, BOSQUE GOLA, SIERRA LEONA
© GUY SHORROCK/RSPB-IMAGES.COM



ÁGUILA MONERA *Pithecophaga jefferyi* © SHAUM/CC



ESTUDIO DE CASO 43

LA IMPLEMENTACIÓN DE REDD+ EN SIERRA LEONA REDUCE LAS EMISIONES A LA VEZ QUE BENEFICIA A LAS AVES Y A LAS PERSONAS

La Sociedad de Conservación de Sierra Leona (BirdLife en Sierra Leona) está trabajando con el RSPB (BirdLife en el Reino Unido) para reducir las presiones de la tala y la agricultura en los bosques del Parque Nacional del Bosque Lluvioso de Gola, que sostiene a más de 330 especies de aves. Esta iniciativa de REDD+ evitará las emisiones de más de 5 millones de toneladas de equivalentes de CO₂ en los primeros 10 años y proporcionará apoyo a la subsistencia de 122 comunidades. Los ingresos de las ventas de crédito de carbono financiarán la administración del parque.

Los ecosistemas saludables eliminan el carbono de la atmósfera y lo almacenan en biomasa. Si esta biomasa se degrada o se destruye, el carbono es liberado hacia la atmósfera, ocasionando el cambio climático. La protección y la recuperación de ecosistemas naturales proporcionan una estrategia de atenuación inmediata y efectiva contra el cambio climático que también beneficia a las personas y a la naturaleza. La Sociedad BirdLife conserva y recupera ecosistemas ricos en carbono en 119 países alrededor del mundo.



INICIATIVA DE CORREDOR DE MANGLALES Y CAMBIO CLIMÁTICO DE PRONATURA SUR © JESUS GARCÍA RODRÍGUEZ/RICOH



ESTUDIO DE CASO 44

LA RECUPERACIÓN DE MANGLALES EN MÉXICO MEJORA LA CAPTURA DE CARBONO Y BENEFICIA A LA COMUNIDAD

Los manglares se encuentran entre las mayores reservas de carbón en los trópicos, pero están muy amenazados por la destrucción del hábitat y la explotación excesiva. Los manglares de la región costera Chiapas-Oxaca de México están siendo recuperados por Pronatura (BirdLife en México) y sus socios para garantizar el almacenamiento efectivo de carbono, asegurar beneficios para las comunidades locales y mejorar el hábitat para las aves playeras como el correlimos menudo *Calidris minutilla*.



.....
122
.....

LA INICIATIVA REDD+ EN EL BOSQUE DE GOLA,
SIERRA LEONA, APOYA LA SUBSISTENCIA
DE 122 COMUNIDADES

FOTOGRAFÍA GUY SHORROCK/RSPB-IMAGES.COM



.....
30%
.....

SE PROYECTA QUE LA POBLACIÓN DE CHORLITO DORADO EUROPEO *Pluvialis apricaria* EN LOS PENINOS DEL SUR EN EL REINO UNIDO DISMINUIRÁ EN UN 30% PARA LOS AÑOS 2050 A 2080. PERO BLOQUEAR LAS ZANJAS DE DRENAJE PARA AUMENTAR LA HUMEDAD DEL SUELO Y AUMENTAR LOS INSECTOS QUE CONSUMEN AYUDARÁ A ESTAS AVES A SOBREVIVIR

FOTOGRAFÍA SERGEY RYZHKOV/ADOBE STOCK



ESTUDIO DE CASO 45

LA PLANIFICACIÓN CONSERVACIONISTA CONSIDERA EL CAMBIO CLIMÁTICO

La conservación de clima inteligente es un proceso dinámico para abordar efectos climáticos explícitos en respuestas conservacionistas. La flexibilidad es clave, tanto con las acciones administrativas como con las metas conservacionistas que evolucionan en el tiempo. Es importante considerar cómo podría moverse una especie a través de paisajes y regiones y planificar para las necesidades actuales y futuras.

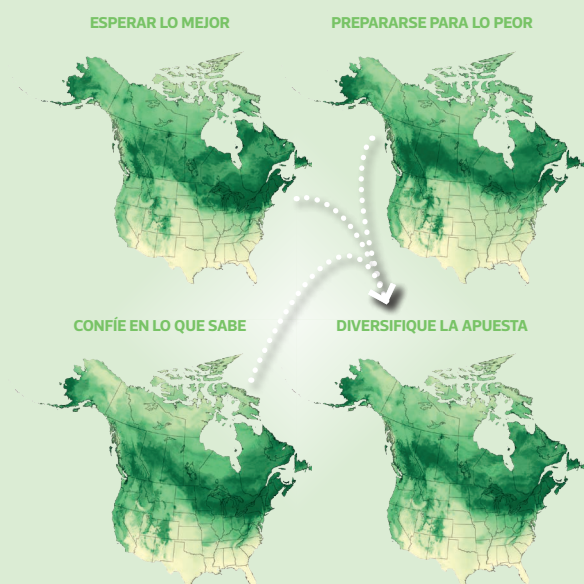
Fuente: Adaptado de Stein et al. (2014) *Climate-smart conservation: putting adaptation principles into practise*. Federación Nacional para la Vida Silvestre.



LA CONSERVACIÓN ES CADA VEZ MÁS INTELIGENTE

ENFOQUES DE PRIORIZACIÓN ESPACIAL PARA CONSERVAR A LAS AVES DE AMÉRICA DEL NORTE, TOMANDO A LA GOLONDRINA BICOLOR *Tachycineta bicolor* COMO EJEMPLO, BASADOS EN UN MODELO DE ADECUACIÓN CLIMÁTICA Y TENIENDO EN CUENTA LA INCERTIDUMBRE

Fuente: Schuetz et al. (2015) *Ecol. Appl.* 25:1819–1831.



ESTUDIO DE CASO 46

SE ESTÁ INCORPORANDO EL CAMBIO CLIMÁTICO A LA PLANIFICACIÓN CONSERVACIONISTA ESPACIAL

Un estudio reciente realizado por la National Audubon Society (BirdLife en Estados Unidos) desarrolló tres enfoques para establecer las prioridades espaciales dependiendo de supuestos acerca de la habilidad de la especie para detectar cambios en el clima o adaptarse a condiciones cambiantes. También desarrolló un esquema de priorización de “apuesta diversificada” en los tres para facilitar una inversión conservacionista eficaz a pesar del alto grado de incertidumbre.



MONITOREANDO AVES CANORAS © HEATHER FINDLAY

**ESTUDIO DE CASO 47**

MOVILIZAR CIENTÍFICOS AYUDA A LA PLANIFICACIÓN CLIMÁTICA EN WASHINGTON, ESTADOS UNIDOS

Científicos ciudadanos en el este de Washington están realizando un seguimiento de las aves cantoras de la artemisa en un programa a largo plazo coordinado por la National Audubon Society (BirdLife en los Estados Unidos). El programa utiliza datos sobre 1 millón de acres (aprox. 404.685 ha) de hábitat para informar acerca de acciones conservacionistas y planificación climática a gran escala.

La planificación conservacionista integra cada vez más preocupaciones sobre el cambio climático y deberá ser flexible y dinámica en el futuro. Mientras que las metas conservacionistas existentes suelen seguir siendo válidas, los objetivos específicos se vuelven a definir. Es esencial mejorar el seguimiento para detectar cambios inducidos por el clima en las poblaciones de aves y para seguir la efectividad de las intervenciones de adaptación.

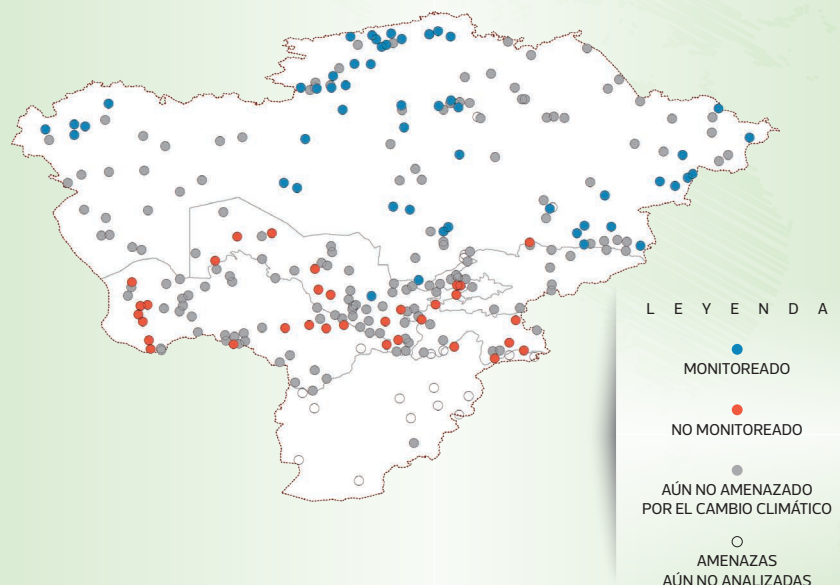
**ESTUDIO DE CASO 48**

REALIZAR UN SEGUIMIENTO ES AÚN MÁS IMPORTANTE CON EL CAMBIO CLIMÁTICO.

El seguimiento a largo plazo será necesario para evaluar si se cumplen los efectos proyectados sobre las especies y cuándo, y para evaluar la efectividad de las intervenciones de adaptación. Actualmente se está monitoreando el 61% de las IBAs en Asia Central que están amenazadas por el cambio climático, y es una prioridad expandirse para cubrir las restantes.

SITUACIÓN DEL SEGUIMIENTO DE LAS IBAs EN ASIA CENTRAL AMENAZADAS POR EL CAMBIO CLIMÁTICO

Fuente BirdLife International data (2015).





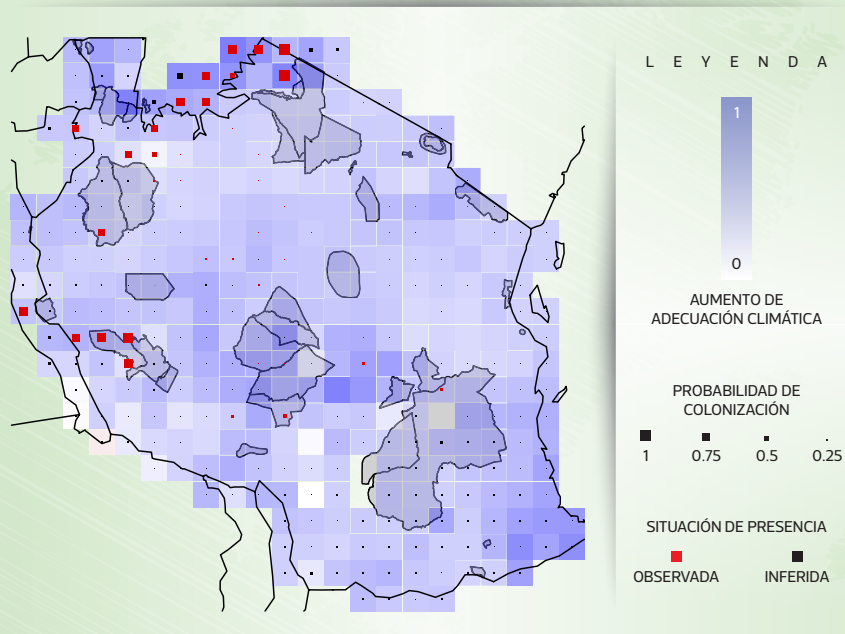
ESTUDIO DE CASO 49

LAS ÁREAS PROTEGIDAS AYUDAN A LAS ESPECIES A PERSISTIR DENTRO DE LAS ZONAS DE DISTRIBUCIÓN EXISTENTES Y A COLONIZAR NUEVAS ÁREAS

Con el cambio climático, las aves de la sabana en Tanzania están colonizando de manera desproporcionada zonas climáticamente adecuadas con una proporción mayor de hábitat protegido. Esto sugiere que las redes actuales de área protegida son muy importantes para ayudar a las especies a adaptarse al cambio climático. En el Reino Unido se han obtenido los mismos hallazgos, donde la protección también redujo la tasa de extinción en los márgenes de la zona de distribución de las especies.

SE MUESTRA LA PROBABILIDAD DE COLONIZACIÓN DE TERRERA CARIBLANCA *Eremopterix leucopareia* SOBRE LOS LÍMITES DEL ÁREA PROTEGIDA Y EL GRADO DE AUMENTO DE ADECUACIÓN CLIMÁTICA

Fuente Beale et al. (2013) *Ecol. Lett.* 16: 1061–1068.

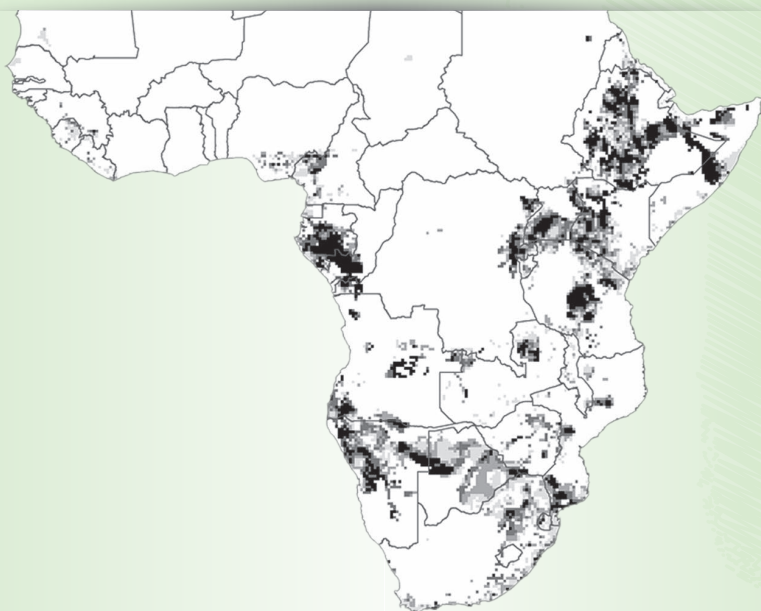


CONSERVAR LOS SITIOS CLAVES ES FUNDAMENTAL PARA ADAPTARSE A UN CLIMA CAMBIANTE

UBICACIONES DE MAYOR IMPORTANCIA BAJO EL EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO PARA IDENTIFICAR NUEVAS IBAs POTENCIALES EN ÁFRICA

LOS COLORES MÁS OSCUROS REPRESENTAN SITIOS DE MAYOR VALOR

Fuente Hole et al. (2011) *Conserv. Biol.* 25: 305–315.



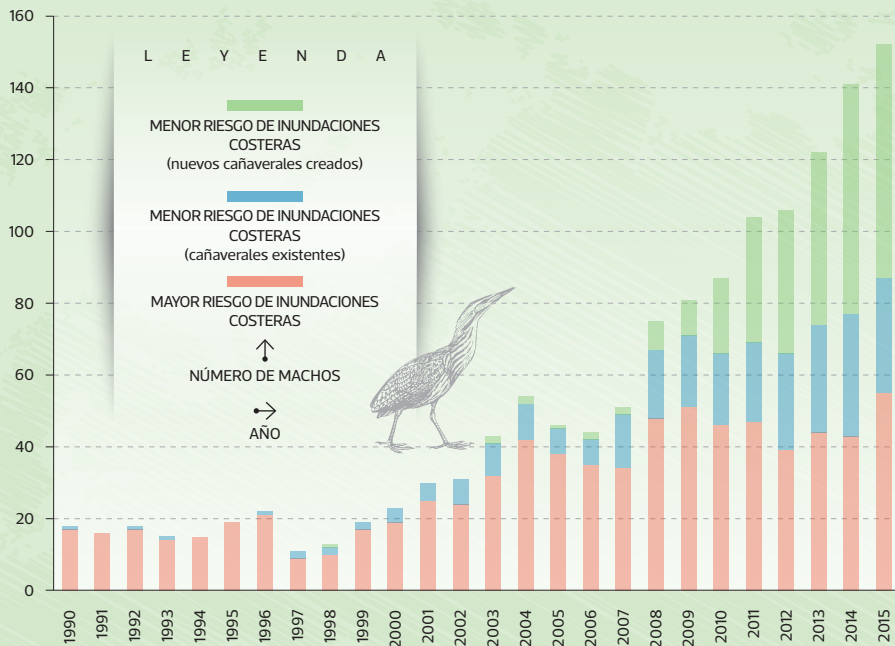
ESTUDIO DE CASO 50

LA IDENTIFICACIÓN DE NUEVOS SITIOS AUMENTA LA RESILIENCIA DE LA RED DE IBAs

En África Subsahariana, las ubicaciones de prioridad han sido definidas a partir de la identificación de potenciales nuevas IBAs para incrementar la solidez de la red bajo el efecto del cambio climático. Estas tienen en cuenta: hasta qué punto las IBAs actuales sostienen a las especies prioritarias, futuros cambios de la zona de distribución y cuán remotas son las ubicaciones de las IBAs existentes.

NÚMERO DE MACHOS DE AVETORO EN EL REINO UNIDO BAJO DIFERENTES NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN POR AUMENTO DEL NIVEL DEL MAR

Fuente: Datos proporcionados por M. Ausden (RSPB).



ESTUDIO DE CASO 51

LA CREACIÓN DE NUEVOS HUMEDALES FAVORECE LA ADAPTACIÓN DE LOS AVETOROS EN EL REINO UNIDO

Los sitios centrales de reproducción para el avetoro común *Botaurus stellaris* en el Reino Unido están ubicadas a lo largo de la costa de Suffolk, pero se encuentran cada vez más amenazadas por el creciente nivel del mar y las frecuentes marejadas ciclónicas. Las pérdidas de incluso una pequeña proporción de las aves en estos sitios centrales tendrán un impacto significativo en las tendencias nacionales. Los esfuerzos para recuperar los cañaverales existentes y crear hábitats nuevos en sitios menos susceptibles a las inundaciones de agua salada han ocasionado grandes aumentos de población, protegiendo el futuro de esta especie emblemática en el Reino Unido.

Conservar los sitios clave como IBAs de manera efectiva a través de áreas protegidas formales o reservas administradas por la comunidad sigue siendo una prioridad urgente para garantizar la resistencia al cambio climático, aunque la administración de dichos sitios está cambiando para adaptarse a las cambiantes comunidades ecológicas. Se están identificando nuevas IBAs, y se están conservando, restaurando o creando hábitats en sitios claves para proporcionar condiciones adecuadas para el futuro.



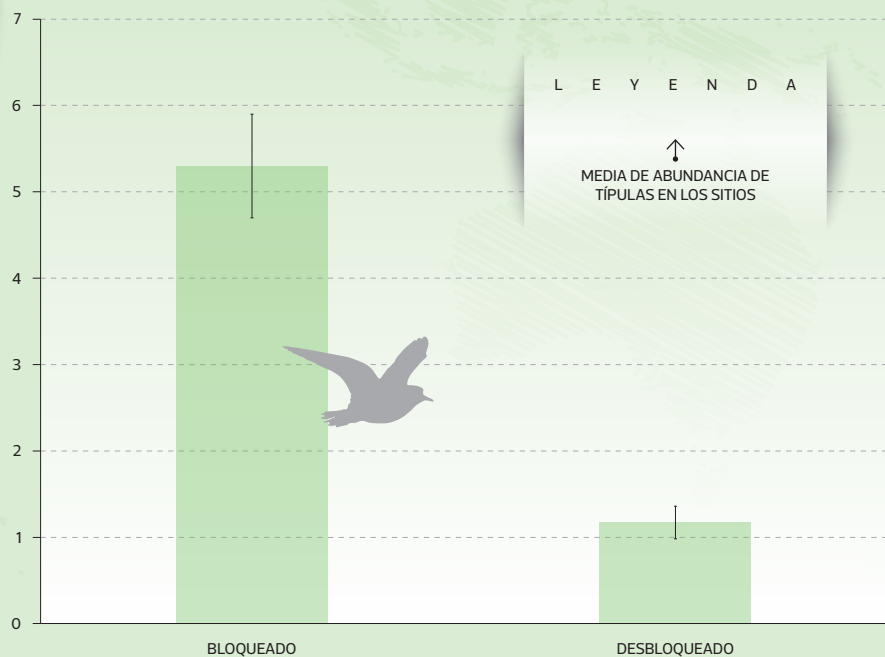
ESTUDIO DE CASO 52

CONTROLAR LA HIDROLOGÍA DE LAS TURBERAS PODRÍA AYUDAR A LOS CHORLITOS DORADOS A ADAPTARSE AL CAMBIO CLIMÁTICO

En el Reino Unido las turberas son sensibles a la sequía de verano, que reduce la abundancia de tótipulas (Tipulidae), una presa clave del chorlito dorado europeo *Pluvialis apricaria*, los cuales se proyecta que disminuyan en los Peninos del Sur en un 30% para los años 2050 a 2080. El simple acto de bloquear las zanjas de drenaje aumenta la humedad del suelo y la abundancia de tótipulas, con beneficios probables para la población de chorlitos y para los servicios del ecosistema, incluyendo el almacenamiento de carbono y la calidad del agua.

BLOQUEAR LOS CANALES DE DRENAJE DE LAS TURBERAS AUMENTA LA ABUNDANCIA DE TÍPULAS PARA EL CHORLITO DORADO EUROPEO

Fuente: Carroll et al. (2011) Glob. Change Biol. 17: 2991–3001.



•••••
65
•••••

DE UN TOTAL DE 152 MACHOS DE AVETORO COMÚN *Botaurus stellaris* EN EL REINO UNIDO EN 2015, 65 SE REGISTRARON EN NUEVOS CAÑADERALES EN ZONAS QUE SON MENOS SUSCEPTIBLES AL AUMENTO DEL NIVEL DEL MAR

FOTOGRAFÍA BEN ANDREW/RSPB-IMAGES.COM



•••••
69%
•••••

LAS POBLACIONES DE PINGÜINO DE EL CABO *Spheniscus demersus* EN EL CABO OCCIDENTAL DE SUDÁFRICA DISMINUYERON EN UN 69% ENTRE LOS AÑOS 2001 Y 2009, EN PARTE DEBIDO AL CAMBIO EN LAS POBLACIONES DE PECES INDUCIDO POR EL CLIMA. ESTO HA GENERADO PLANES PARA AYUDAR A ESTABLECER NUEVAS COLONIAS MÁS AL ESTE

FOTOGRAFÍA URYADNIKOV SERGEY/ADOBE STOCK





ESTUDIO DE CASO 53



MEJORAR LOS PASADIZOS EN LOS HÁBITATS LES PERMITE A LAS ESPECIES TRASLADARSE POR ZONAS CLAVE.

El beneficio de los corredores de hábitats varía entre especies de aves y ecosistemas, pero las de hábitats generales se benefician más con este enfoque que aquellas de hábitats específicos. Las redes de hábitats lineales conectados, como los corredores de bosques riverafíos en el Amazonas, benefician a las especies de aves de los bosques si los corredores retienen un hábitat de calidad. Los estudios de aves cantoras de los bosques tropicales sugieren que los corredores son más efectivos si al menos la mitad del paisaje permanece forestado.



AMAZON © NEIL PALMER/CIAT

CONECTAR Y MEJORAR LOS HÁBITATS SALUDABLES EN EL PAISAJE MÁS AMPLIO AYUDA A LAS ESPECIES A ADAPTARSE



A WILDLIFE BRIDGE IN THE NETHERLANDS © JOOP VAN HOUDT/RIJKSWATERSTAAT



ESTUDIO DE CASO 54

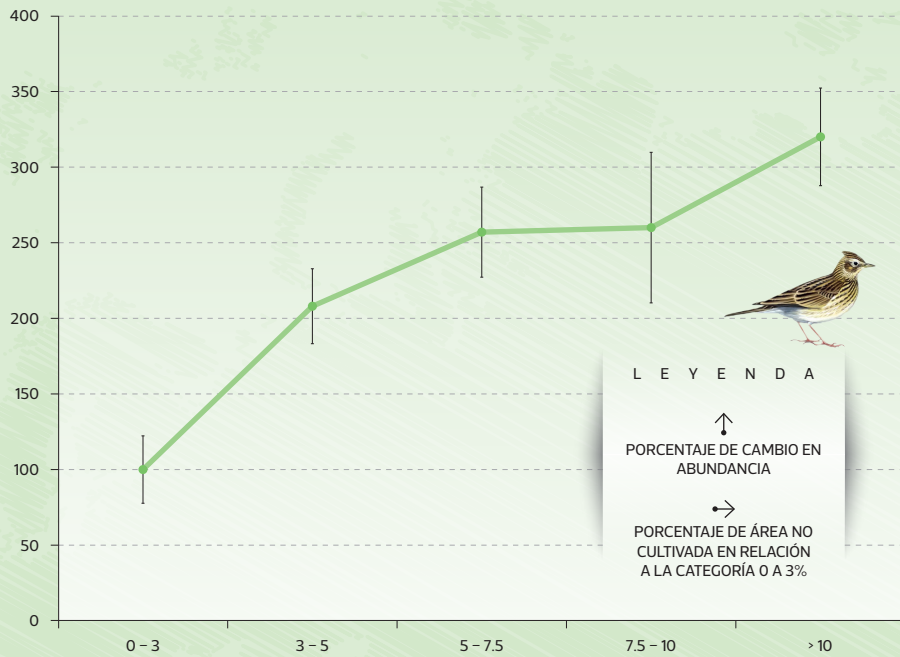


LA CREACIÓN DE ÁREAS DE HÁBITAT DE TRANSICIÓN PUEDE AYUDAR A LA EXPANSIÓN DE LA ZONA DE DISTRIBUCIÓN

Vogelbescherming Nederland (BirdLife en los Países Bajos) está trabajando con el gobierno holandés en el desarrollo de una estrategia nacional - la Red Económica Holandesa - para conectar los humedales y otros hábitats entre sí en todo el país. Esto facilitará el movimiento de las especies e incrementará la resistencia ecológica, que será esencial a medida que el cambio climático modifique las zonas de distribución de las especies.

CAMBIO EN LA ABUNDANCIA DE ESPECIES DE AVES AGRARIAS EN DISMINUCIÓN EN RELACIÓN AL PORCENTAJE DE SUPERFICIE DE TIERRA SIN CULTIVAR EN SITIOS A LO LARGO DEL REINO UNIDO

Fuente: Henderson et al. (2012) *J. Appl. Ecol.* 49: 883–891.

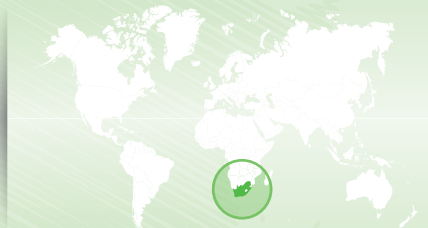


ESTUDIO DE CASO 55

MANEJAR LA MATRIZ DE HÁBITATS IDÓNEOS ENTRE SITIOS CLAVE AYUDARÁ AL MOVIMIENTO DE LAS ESPECIES

Se ha demostrado que la tierra de agricultura sin cultivar beneficia a las aves camperas en disminución en el Reino Unido: las granjas que tienen entre 3 y 5% de tierra sin cultivar albergan densidades mucho menores que las granjas con más de un 10% de tierra sin cultivar. La mayor persistencia de poblaciones fuera de áreas protegidas será importante para facilitar la expansión de la zona de distribución inducida por el clima.

Como el cambio climático obliga a muchas especies a cambiar su distribución, la mejora de conectividad entre sitios clave y las respuestas legislativas para ampliar la biodiversidad de las zonas rurales ayudan a las especies a lidiar con el cambio climático. Sin embargo, se necesitarán intervenciones específicas para algunas especies, como la reproducción en cautiverio y, probablemente, la colonización asistida.



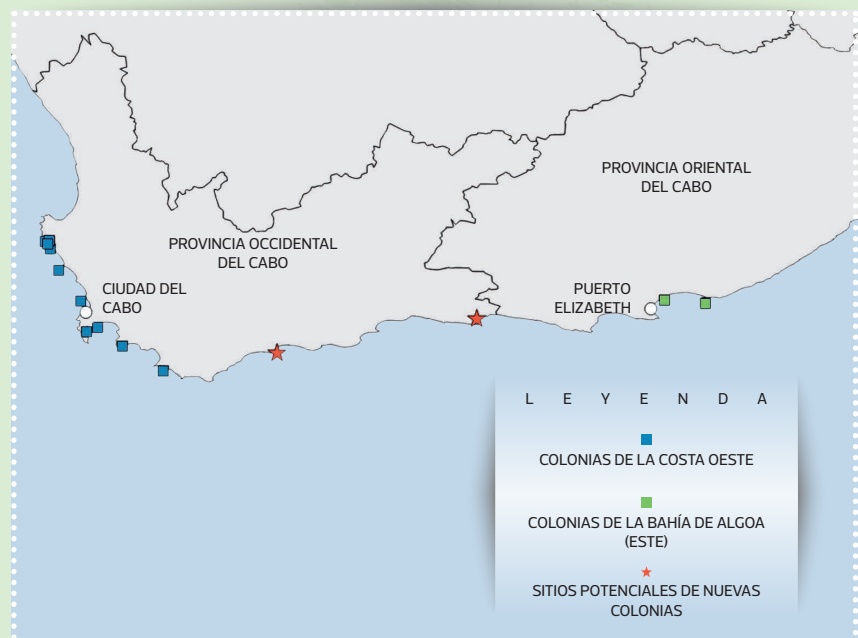
ESTUDIO DE CASO 56

PROPORCIONAR ASISTENCIA CON LA COLONIZACIÓN AYUDARÁ A LOS PINGÜINOS AFRICANOS AFECTADOS POR EL CAMBIO CLIMÁTICO.

El pingüino de El Cabo *Spheniscus demersus* en Sudáfrica aparece en dos poblaciones separadas por 600 km. Los cambios en las poblaciones de peces inducidos por el clima son parcialmente responsables por la gran disminución de los números en las colonias occidentales. Están en funcionamiento los planes para crear una nueva colonia continental entre las dos poblaciones e incrementar la resistencia de la especie a efectos futuros. Esto implicará la protección de los predadores, cajas nido, despliegue de señuelos y translocación de jóvenes.

UBICACIÓN DE COLONIAS ACTUALES DE PINGÜINO DE EL CABO EN SUDÁFRICA, Y SITIOS POTENCIALES PARA LA CREACIÓN DE NUEVAS COLONIAS A TRAVÉS DE LA COLONIZACIÓN ASISTIDA

Fuente: C. Hagen (BirdLife South Africa).





ESTUDIO DE CASO 57

CONSERVAR LOS MANGLARES DEL NEOTRÓPICO GENERA UNA DEFENSA MARINA NATURAL

En 2010, 13 socios de BirdLife formaron la Alianza de Manglares Neotropicales (*Neotropical Mangrove Alliance*) para conservar y recuperar los manglares en el Caribe. Los manglares proporcionan un escudo natural contra las fuertes olas y tormentas extremas, que son cada vez más graves debido al cambio climático. Son depósitos importantes de carbono, y son hogar de peces, moluscos y cangrejos que alimentan a las aves y comunidades locales.



VIVERO DE MANGLARES EN TELESCOPE, GRANADA © KADIR VAN LOHUIZEN/NOOR

LA ADAPTACIÓN BASADA EN EL ECOSISTEMA PROPORCIONA BENEFICIOS PARA LAS PERSONAS Y LA NATURALEZA



MEDMERRY © PAUL BOWIE



ESTUDIO DE CASO 58

REALINEAR LAS COSTAS AYUDA A PROTEGER A LAS COMUNIDADES

Las marejadas ciclónicas y el aumento del nivel del mar amenazan las defensas costeras. RSPB (BirdLife en el Reino Unido) se está asociando con gobiernos e ingenieros para mover las defensas tierra adentro y crear humedales costeros como protección. En Medmerry, los nuevos humedales reducen el riesgo de inundaciones a 348 hogares, mientras que en la isla Wallasea 670 hectáreas de nuevos humedales proporcionan una defensa contra las inundaciones, benefician la industria pesquera y el hábitat de las aves acuáticas.

**ESTUDIO DE CASO 59**

LAS GRADIENTES ALTITUDINALES DE RESISTENCIA AL CLIMA (CRAG, POR SUS SIGLAS EN INGLÉS) PROPORCIONAN UN FOCO DE ACCIÓN AL ESTE DE ÁFRICA

Los hábitats intactos en gradientes altitudinales serán cada vez más importantes bajo los efectos del cambio climático, porque ayudan a controlar la erosión, regular el caudal de agua y permiten que las especies se trasladen cuesta arriba. En la región de los Grandes Lagos en África, los socios de BirdLife están conservando los sitios más vulnerables del paisaje con un gradiente altitudinal de más de 1.000 m. Las intervenciones planificadas aumentarán la resistencia de las comunidades locales al cambio climático y beneficiarán a la vida silvestre.



LAGO KIVU, RUANDA OCCIDENTAL © ADAM JONES/CC

Los enfoques basados en los ecosistemas pueden conformar gran parte de las estrategias de adaptación humana y de reducción de riesgo de desastres. Mantener y mejorar los manglares, la vegetación de cuenca y otra "infraestructura natural" pueden proteger a las personas de los fenómenos climáticos extremos, el incremento del nivel del mar y los patrones de precipitación cambiantes. Al mismo tiempo, estos esfuerzos garantizan que los hábitats sigan siendo sostén de aves y otras poblaciones de vida silvestre y proporcionen servicios como alimento, filtración de agua y polinización de cultivos en un clima cambiante.

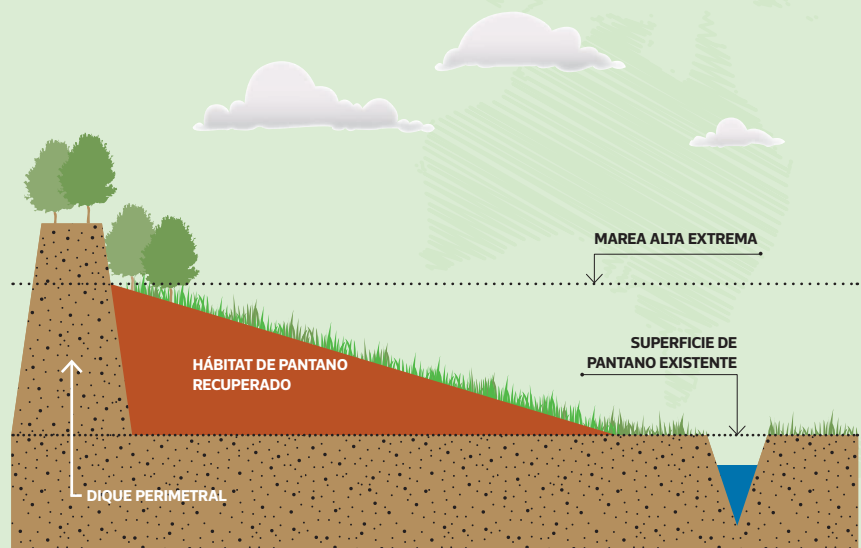
**ESTUDIO DE CASO 60**

RESTAURAR LAS MARISMAS DE LA BAHÍA DE SAN PABLO, EE. UU., BENEFICIA A LAS PERSONAS Y A LAS AVES

La recuperación de marismas llevada a cabo por Audubon California (BirdLife en California) en la IBA de la Bahía de San Pablo reduce el riesgo de marejadas ciclónicas para los propietarios vecinos, a la vez que proporciona un hábitat importante para aves acuáticas amenazadas como la polluela negra *Laterallus jamaicensis*.

RECUPERACIÓN DE PANTANOS EN LA BAHÍA DE SAN PABLO

Fuente Adaptado de Sonoma Creek Marsh Enhancement Project Initial Study/Environmental Assessment (2014). United States, San Francisco Bay Regional Water Quality Control Board & US Fish & Wildlife Service.







.....
670 ha
.....

EN LA ISLA WALLASEY, 670 HECTÁREAS DE HUMEDAL CREADAS POR UNA ASOCIACIÓN EXCEPCIONAL DE CONSERVACIONISTAS E INGENIEROS PROPORCIONA DEFENSAS CONTRA LAS INUNDACIONES COSTERAS Y HÁBITAT PARA LAS AVES ACUÁTICAS

FOTOGRAFÍA BAM NUTTALL LTD



ESTUDIO DE CASO 61



AUMENTAR LA RESILIENCIA DE LOS HÁBITATS DEL SAHEL GENERA BENEFICIOS A LARGO PLAZO

La administración no sustentable de la tierra, combinada con un clima cada vez más inhóspito, ponen presión sobre las comunidades y las aves migratorias de el Sahel. Los socios de BirdLife están conservando y recuperando hábitats de humedales y zonas secas a través de 13 IBAs y apoyando a las comunidades para que adopten prácticas de utilización de la tierra más sustentables que construyan su resistencia al cambio climático.



SEMBRANDO PLANTONES, BURKINA FASO © MICHEL VAN DEN BERGH/ASC

LAS SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA RELACIONAN BIENESTAR, SUBSISTENCIA Y MUNDO NATURAL.



LOS SOCIOS DE BIRDLIFE EN AMÉRICA DEL SUR INCORPORAN LA PRODUCCIÓN DE CARNE SUSTENTABLE EN LA ZONA PAMPEANA © A. PARERA



ESTUDIO DE CASO 62



PROMOVER LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS SOSTENIBLES AUMENTA LA RESILIENCIA EN LOS PASTIZALES DEL CONO SUR

En 2006, los socios de BirdLife en Uruguay, Argentina, Brasil y Paraguay formaron la Alianza del Pastizal del Cono Sur para promover prácticas sustentables de pastoreo de ganado. Trabajando con los ganaderos para promover una producción más responsable, la alianza mejora la integridad y la resistencia de los pastizales y garantiza la continuidad de la captura y el almacenamiento de carbono.



PUNA CENTRAL ANDINA © JONATHAN STACEY

**ESTUDIO DE CASO 63**

**CONSERVAR LOS HUMEDALES ANDINOS
PROPORCIONA UN SUSTENTO
PARA LAS AVES Y LAS PERSONAS.**

Los humedales de los altos Andes proporcionan agua fresca para más de 100 millones de personas, sustentan a una importante fauna silvestre, y son un importante sumidero de carbono. El desarrollo no regulado y no sustentable amenaza estos hábitats y su capacidad de sostener a las personas y a la vida silvestre. Los socios de BirdLife en Argentina, Bolivia y Ecuador trabajan con las comunidades locales para garantizar la conservación y el uso sustentable de estos humedales.

La adaptación basada en el ecosistema con frecuencia será la primera línea de defensa contra los efectos del cambio climático para las personas más vulnerables. Se tiende a ver a las comunidades pobres como víctimas indefensas del cambio climático. Pero aunque generalmente son los más afectados, en muchas instancias son también los innovadores e instigadores de soluciones prácticas basadas en la naturaleza que son accesibles, económicas y localmente apropiadas.

**ESTUDIO DE CASO 64**

**CONSTRUIR PAISAJES DE BOSQUES
MONTANOS RESISTENTES EN UGANDA
MEJORA LOS MEDIOS DE SUBSISTENCIA**

NatureUganda (BirdLife en Uganda) está ayudando a comunidades de la Reserva del Bosque Echuya a adaptarse al cambio climático a la vez que incrementan la resistencia del bosque. Las actividades incluyen agricultura orgánica sustentable y agro-silvicultura para diversificar la subsistencia de las comunidades, regular el caudal de agua y la erosión del suelo, y reducir la presión ejercida sobre el bosque. Se han desarrollado planes y regulaciones de adaptación para ayudar a garantizar que la administración del paisaje del Echuya sea de clima inteligente.



LÍMITE DEL BOSQUE ECHUYA © CHRIS MAGIN



ESTUDIO DE CASO 65



CONECTAR A LAS AVES CON LAS PERSONAS AYUDA A GENERAR INICIATIVAS CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

La National Audubon Society (BirdLife en los Estados Unidos) moviliza la acción sobre el cambio climático en América del Norte estimulando a una red de voluntarios ("embajadores del clima") a utilizar su pasión por las aves para inspirar a otros. Es a través de las conversaciones con amigos, familia y colegas acerca de los efectos del cambio climático en nuestro ambiente que un número cada vez más grande de individuos genera una demanda de soluciones.



UN EMBAJADOR DEL CLIMA DE AUDUBON NORTH CAROLINA MUESTRA UN ZORZAL MOTEADO *Hylocichla mustelina* DURANTE UNA CHARLA SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO © JUSTIN COOK

SE ESTÁ MOVILIZANDO A LA SOCIEDAD A TOMAR MEDIDAS EN CONTRA DEL CAMBIO CLIMÁTICO



PLANIFICANDO MEDIDAS DE ADAPTACIÓN EN RUYIGI, BURUNDI © ALBERT SCHENK



ESTUDIO DE CASO 66



GENERAR QUE LA COMUNIDAD SERUKUBEZE DE BURUNDI TOME MEDIDAS CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

La Association Burundaise for the protection of Nature (BirdLife en Burundi) trabaja con la comunidad Serukubeze para ayudarlos a comprender su vulnerabilidad frente al cambio climático e identificar medidas de adaptación. A través de un proceso de participación se le están brindando herramientas a la comunidad para involucrarse con el gobierno local e integrar estrategias de adaptación basadas en el ecosistema dentro del plan municipal de desarrollo. Esto garantizará que el desarrollo local aumente la resiliencia de las personas y los ecosistemas.



ADAPTACIÓN DE INTERCAMBIO DE CONOCIMIENTOS ENTRE COMUNIDADES KENIANAS © EDWARD PERRY



ESTUDIO DE CASO 67



INTERCAMBIAR CONOCIMIENTOS Y CLASES AL ESTE DE ÁFRICA AYUDA A QUE LAS COMUNIDADES LIDIE CON EL CAMBIO CLIMÁTICO

En Kenia, 18 comunidades de todo el país se reúnen anualmente para intercambiar experiencias y aprender nuevas estrategias para lidiar con el cambio climático en IBAs. A través del aprendizaje y la capacitación colectivos, la red ha desarrollado una estrategia de atenuación y adaptación al clima para abordar el cambio climático, que están implementando en todo Kenia.

Todos contribuyen con el cambio climático, y a todos los afecta. La creación de conciencia acerca de las consecuencias del cambio climático y las posibles soluciones pueden ayudar a movilizar a la sociedad para que tome medidas y garantice que las decisiones políticas beneficien tanto a las personas como a la naturaleza. Es esencial que las comunidades puedan participar de manera activa en la toma de decisiones, y que las decisiones en todos los niveles sean informadas en base a las experiencias locales. Esta participación garantiza soluciones apropiadas y sustentables que tienen en cuenta las necesidades y vulnerabilidades locales.



ESTUDIO DE CASO 68



AÚN HAY BRECHAS DE CONOCIMIENTO E INCERTIDUMBRE RESPECTO DEL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO PROYECTADO SOBRE LA NATURALEZA Y LAS PERSONAS

Aunque sabemos que el cambio climático ya está afectando a la naturaleza y a las personas alrededor del mundo, y que los efectos probablemente empeoren, aún existen dudas sobre los detalles de estas proyecciones. Cerrar esas brechas de conocimiento es esencial para ampliar las respuestas de adaptación efectivas a nivel mundial



INCERTIDUMBRE ACERCA DE LA
TRAYECTORIA DE LAS EMISIONES
Y LAS PROTECCIONES CLIMÁTICAS

FALTA DE CONOCIMIENTO ACERCA DE
LOS EFECTOS DE LOS FENÓMENOS EXTREMOS

POCAS PROYECCIONES PARA ESPECIES
EN AMÉRICA LATINA, EL PACÍFICO,
Y PARA AVES MARINAS

POCA INFORMACIÓN ACERCA
DE LA HABILIDAD DE DISPERSIÓN DE LAS AVES

POCA INFORMACIÓN ACERCA DE LOS EFECTOS SOBRE LOS
SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS Y LAS CONSECUENCIAS
SOBRE LAS PERSONAS

FALTA DE INFORMACIÓN PARA INTEGRAR
LA ADAPTACIÓN A LA PLANIFICACIÓN
Y EN DISTINTOS SECTORES

FALTA DE INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA PARA
EVALUAR LOS EFECTOS Y LA EFECTIVIDAD
DE LAS SOLUCIONES BASADAS EN
LA NATURALEZA

RECOMENDACIONES CLAVE PARA LOS LEGISLADORES

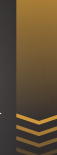
Esta síntesis muestra que el cambio climático no solamente es una preocupación para el futuro: existe evidencia considerable de los efectos negativos del cambio climático reciente. A medida que la temperatura promedio a nivel mundial continúe elevándose, el cambio climático amenazará a muchas especies, alterará las comunidades ecológicas y presentará desafíos significativos para la naturaleza y las personas. Sin embargo, ya conocemos varias de las soluciones que se necesitan y las estamos implementando en todo el mundo. Los legisladores tienen un rol elemental en la ampliación de estas soluciones, y deben actuar ahora para proteger el futuro de los ecosistemas de la tierra de los que todos dependemos. Aquí se resaltan las respuestas políticas clave que se requieren.

MANTENER LOS COMBUSTIBLES FÓSILES EN EL SUELO

- 1** **Disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero** a partir de la reducción del consumo, el aumento de la eficiencia energética y el cambio de combustibles fósiles a energías renovables.
- 2** **Reformar los subsidios de combustibles fósiles y otros incentivos perversos** que socavan los esfuerzos para abordar el cambio climático global y representan un uso ineficiente de recursos escasos.
- 3** **Promover la instalación de energías renovables sustentables** a partir del establecimiento de marcos regulatorios ambientales fuertes y la aplicación de planificación estratégica, mapas sensibles y otras protecciones para minimizar los efectos negativos sobre la naturaleza y las personas.

CÁRABO LAPÓN *Strix nebulosa*
FOTOGRAFÍA ONDREJ PROSICKY/SHUTTERSTOCK





AYUDAR A LAS ESPECIES A ADAPTARSE

- 4 **Administrar las áreas protegidas**, extendiendo la red para cubrir Áreas Importantes para las Aves y la Biodiversidad y otras áreas grandes de hábitat intacto, mejorando la conectividad y administrando el paisaje más amplio de manera más sustentable.
- 5 **Enfrentar las amenazas no climáticas que sufren las poblaciones** para aumentar su resistencia al cambio climático, abordando la agricultura no sustentable, la tala, la industria pesquera y la caza, y luchando con las especies exóticas invasivas.
- 6 **Implementar acciones focalizadas** para aquellas especies que requieren medidas específicas que ayuden a la adaptación.
- 7 **Establecer un seguimiento efectivo** para detectar los efectos del cambio climático y evaluar la eficacia de las soluciones de adaptación.

INVERTIR EN SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

- 8 **Aumentar la inversión en la conservación y recuperación de ecosistemas naturales**, que puede ofrecer una contribución importante, económica e inmediata a la reducción de las emisiones a la vez que desarrolla la resiliencia de la naturaleza y las personas.
- 9 **Desarrollar e implementar planes de adaptación locales y nacionales** que integran la conservación, la recuperación y el uso sustentable de los ecosistemas para reducir el riesgo de desastres y ayudar a las personas a adaptarse al cambio climático, así como protecciones para evitar la mala adaptación.
- 10 **Catalizar y apoyar la colaboración conjunta** entre las comunidades, las organizaciones de sociedad civil, las empresas y el gobierno, trabajando en todos los sectores para encontrar soluciones a los desafíos interrelacionados del cambio climático y la pérdida de biodiversidad.

- Adamik, P. y Král, M. (2008) Climate- and resource-driven long-term changes in dormice populations negatively affect hole-nesting songbirds. *J. Zool.* 275: 209–215 [9].
- Aratkrakorn, S., Thunhikorn, S. y Donald, P. F. (2006) Changes in bird communities following conversion of lowland forest to oil palm and rubber plantations in southern Thailand. *Bird Conserv. Int.* 16: 71–82 [34].
- Araújo, M. B., Alagador, D., Cabeza, M., Nogués-Bravo, D. y Thuiller, W. (2011) Climate change threatens European conservation areas. *Ecol. Lett.* 14: 484–492 [13].
- Archaux, F. (2004) Breeding upwards when climate is becoming warmer: no bird response in the French Alps. *Ibis* 146: 138–144 [5].
- Atkinson, A., Siegal, V., Pakhomov, E. y Rothery, P. (2004) Long-term decline in krill stock and increase in salps within the Southern Ocean. *Nature* 432: 100–103 [10].
- Auer, S. K. y King, D. I. (2014) Ecological and life-history traits explain recent boundary shifts in elevation and latitude of western North American songbirds. *Glob. Ecol. Biogeogr.* 23: 867–875 [4, 5].
- Ausden, M. (2014) Climate change adaptation: putting principles into practice. *Environ. Manage.* 54: 685–698 [58].
- Ausden, M., Dixon, M., Fancy, R., Hirons, G., Kew, J., McLoughlin, P., Scott, C., Sharpe, J. y Tyas, C. (2015) Wallasea: a wetland designed for the future. *Brit. Wildl.* Agosto 2015: 382–389 [58].
- Bagchi, R., Crosby, M., Huntley, B., Hole, D. G., Butchart, S. H. M., Collingham, Y., Kalra, M., Rajkumar, J., Rahmani, A., Pandey, M., Gurning, H., Trai, L.-T., Quang, N. y Willis, S. G. (2013) Evaluating the effectiveness of conservation site networks under climate change: accounting for uncertainty. *Glob. Change Biol.* 19: 1236–1248 [13, 16, 24].
- Barbet-Massin, M., Walther, B. A., Thuiller, W., Rahbek, C. y Jiguet, F. (2009) Potential impacts of climate change on the winter distribution of Afro-Palaearctic migrant passerines. *Biol. Lett.* 5: 248–251 [13, 16].
- Barbieri, A. F., Domingues, E., Queiroz, B. L., Ruiz, R. M., Rigotti, J. I., Carvalho, J. A. M. y Resende, M. F. (2010) Climate change and population migration in Brazil's Northeast: scenarios for 2025–2050. *Popul. Environ.* 31: 344–370 [30].
- Beale, C. M., Baker, N. E., Brewer, M. J. y Lennon, J. J. (2013) Protected area networks and savannah bird biodiversity in the face of climate change and land degradation. *Ecol. Lett.* 16: 1061–1068 [49].
- Bennett, G., McConville, A. J. y Gantioler, S. (2010) *Green Intraspecificity in-depth case analysis. Theme 1: Ecological networks*. Disponible en: http://www.iieep.eu/assets/899/GI_Case_Analysis_1_-_Ecological_Networks.pdf [54].
- Benning, T. L., LaPointe, D., Atkinson, C. T. y Vitousek, P. M. (2002) Interactions of climate change with biological invasions and land use in the Hawaiian Islands: modeling the fate of endemic birds using a geographic information system. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 99: 14246–14249 [21].
- BirdLife International (2010) *The Mangrove Alliance: a natural solution to a tangled issue*. Disponible en: <http://www.birdlife.org/americas/news/mangrove-alliance-natural-solution-tangled-issue> [57]. BirdLife International (2011) *Restoring the Philippines' forests*. Disponible en: <http://www.birdlife.org/news/restoring-philippines-forests> [42].
- BirdLife International (2013) *Climate change modelling highlights the vulnerability of birds in the Albertine Rift Valley*. Presented as part of the BirdLife State of the world's birds website. Disponible en: <http://www.birdlife.org/datazone/sowb/casestudy/548>. Accessed: 03/11/2015 [17].
- BirdLife International (2014) *Reviewing Ruyigi communal plan for community development: an opportunity for ABN y SSGs to influence local policy*. Disponible en: <http://www.birdlife.org/africa/news/reviewing-ruyigi-communal-plan-community-development-opportunity-abn-and-ssgs-influence> [66].
- BirdLife International (2015a) *European Red List of Birds*. Disponible en: http://www.birdlife.org/datazone/userfiles/file/Species/erlob/summarypdfs/22694927-fratercula_arctica.pdf [p14].
- BirdLife International (2015b) *European Red List of Birds*. Disponible en: http://www.birdlife.org/datazone/userfiles/file/Species/erlob/summarypdfs/22683873_cuculus_canorus.pdf [8].
- BirdLife International (2015c) *Species factsheet: Rhinoplax vigil*. Disponible en: <http://www.birdlife.org/datazone/speciesfactsheet.php?id=954> [p40].
- BirdLife International (2015d) *Migratory soaring birds project*. Disponible en: <http://www.migratorysoaringbirds.undp.birdlife.org/> [36].
- BirdLife International (2015e) *Protecting nature in power grid planning*. Sandy, Bedfordshire: Stichting BirdLife Europe [37].
- BirdLife International (2015f) *Drivers and Impacts of Europe's biofuel policy*. Disponible en: http://www.birdlife.org/sites/default/files/attachments/Drivers-and-impacts-EU-biofuel_0.pdf [38].
- BirdLife International (2015g) *Bye, bye (bad) biofuels*. Disponible en: <http://www.birdlife.org/europe-and-central-asia/news/bye-bye-bad-biofuels> [38].
- BirdLife International (2015h) *Forests of hope site – Harapan rainforest, Indonesia*. Disponible en: <http://www.birdlife.org/worldwide/projects/forests-of-hope-site-harapan-rainforest-indonesia> [40].
- BirdLife International (2015i) *Pronatura's mangrove restoration gets helping hand from Richo*. Disponible en: <http://www.birdlife.org/americas/news/pronatura-mangrove-restoration-gets-helping-hand-richo> [44].
- BirdLife International (2015j) *Ecosystem conservation for climate change adaptation in East Africa*. Disponible en: <http://www.birdlife.org/africa/projects/ecosystem-conservation-climate-change-adaptation-east-africa> [59].
- BirdLife International (2015k) *Grasslands – Pastizales del Cono Sur*. Disponible en: <http://www.birdlife.org/americas/programmes/grasslands-pastizales-del-cono-sur> [62].
- BirdLife International (2015l) *High Andean wetlands*. Disponible en: <http://www.birdlife.org/americas/programmes/high-andean-wetlands> [63].
- BirdLife International (2015m) *Conservation strategy for the great lakes region of East and Central Africa*. Disponible en: http://www.birdlife.org/sites/default/files/attachments/AUTHORISED-GLR-STRATEGY_0.pdf [59].
- BirdLife International (2015n) *Enhancing climate change resilience in Great Lakes region watersheds: the Lake Kivu catchment and Rusizi River CRAG*. Disponible en: http://www.birdlife.org/sites/default/files/attachments/CRAG-project_0.pdf [59].
- BirdLife International (2015o) *BirdLife International's Position on Climate Change*. Cambridge, UK: BirdLife International.
- Both, C., Bouwhuis, S., Lessells, C. M. y Visser, M. E. (2006) Climate change and population declines in a long-distance migratory bird. *Nature* 441: 81–83 [7].
- Caminade, C., Kovats, S., Rocklov, J., Tompkins, A. M., Morse, A. P., Colón-González, F. J., Stenlund, H., Martens, P. y Lloyd, S. J. (2014) Impact of climate change on global malaria distribution. *PNAS* 111: 3286–3291 [28].
- Carroll, M. J., Dennis, P., Pearce-Higgins, J. W. y Thomas, C. D. (2011) Maintaining northern peatland ecosystems in a changing climate: effects of soil moisture, drainage and drain blocking on craneflies. *Glob. Change Biol.* 17: 2991–3001 [52].
- Carroll, M. J., Heinemeyer, A., Pearce-Higgins, J. W., Dennis, P., West, C., Holden, J., Wallace, Z. E. y Thomas, C. D. (2015) Hydrologically driven ecosystem processes determine the distribution and persistence of ecosystem-specialist predators under climate change. *Nat. Commun.* 6: 1–10 [52].
- Climate, Community & Biodiversity Alliance (2014) *Gola REDD Project*. Disponible en: <http://www.climate-standards.org/2014/01/06/gola-redd-project/> [43].
- Crawford, R. J. M., Altwegg, R., Barham, B. J., Barham, P. J., Durant, J. M., Dyer, B. M., Geldenhuys, D., Makhado, A. B., Pichegru, L., Ryan, P. G., Underhill, L. G., Upfold, L., Visagie, J., Waller, L. J., Whittington, P. A. (2011) Collapse of South Africa's penguins in the early 21st century. *Afr. J. Mar. Sci.* 33: 139–156 [p57].
- Crawford, R. J. M., Sabarros, P. S., Fairweather, T., Underhill, L. G. y Wolfaardt, A. C. (2008) Implications for seabirds off South Africa of a long-term change in distribution of sardine. *Afr. J. Mar. Sci.* 30: 177–184 [56].
- Crawford et al. (2011) Collapse of South Africa's penguins in the early 21st century. *Afr. J. Mar. Sci.* 33: 139–156 [p55].
- Danielsen, F. y Heegaard, M. (1995) *Management of tropical forests: towards an integrated perspective*. Oslo, Norway: University of Oslo [34].
- Danielsen, F., Beukema, H., Burgess, N. D., Parish, F., Brühl, C. A., Donald, P. F., Muriyaro, D., Phalan, B., Reijnders, L., Struwig, M. y Fitzherbert, E. B. (2009) Biofuel plantations on forested lands: double jeopardy for biodiversity and climate. *Conserv. Biol.* 23: 348–358 [34].
- Dasgupta, S., Laplante, B., Murray, S. y Wheeler, D. (2009) *Climate change and the future impacts of storm-surge disasters in developing countries, Working paper 182*. Washington DC, USA: Center for Global Development [27].
- Devicor, V., Swaay, C. V., Brereton, T., Brotons, L., Chamberlain, D., Heliölä, J., Herrando, S., Julliard, R., Kuussaari, M., Lindström, A., Reif, J., Roy, D. B., Schweiger, O., Settele, J., Stefanescu, C., Strien, A. V., Turnhout, C. V., Vermouze, Z., WallisDeVries, M., Wynhoff, I. y Jiguet, F. (2012) Differences in the climatic debts of birds and butterflies at a continental scale. *Nat. Clim. Chang.* 2: 121–124 [6].
- Doswald, N., Willis, S. G., Collingham, Y. C., Pain, D. J., Green, R. E. y Huntley, B. (2009) Potential impacts of climatic change on the breeding and non-breeding ranges and migration distance of European Sylvia warblers. *J. Biogeogr.* 36: 1194–1208 [6].
- Ducklow, H. W., Baker, K., Martinson, D. G., Quetin, L. B., Ross, R. M., Smith, R. C., Stammerjohn, S. E., Vernet, M. y Fraser, W. (2007) Marine pelagic ecosystems: the West Antarctic peninsula. *Phil. Trans. Roy. Soc. B* 362: 67–94 [10].
- Emanuel, K. (2005) Increasing destructiveness of tropical cyclones over the past 30 years. *Nature* 436: 686–688 [27].
- Environmental Protection Agency (2014) *Climate change indicators in the United States: Bird Wintering Ranges*. Disponible en: <http://www3.epa.gov/climatechange/science/indicators/ecosystems/bird-ranges.html> [4].
- Fairweather, T. P., van der Lingen, C. D., Booth, A. J., Drapeau, L. y van der Westhuizen, J. J. (2006) Indicators of sustainable fishing for South African sardine *Sardinops sagax* y anchovy *Engraulis encrasicolus*. *Afr. J. Mar. Sci.* 28: 661–680 [56].
- Foden, W. B., Butchart, S. H. M., Stuart, S. N., Vie, J., Akçakaya, H. R., Angulo, A., De Vantier, L. M., Gutsche, A., Turak, E., Cao, L., Donner, S. D., Kataria, V., Bernard, R., Holland, R. A., Hughes, A. F., O'Hanlon, S. E., Garnett, S. T., Şekercioğlu, Ç. H. y Mace, G. M. (2013) Identifying the world's most climate change vulnerable species: A systematic trait-based assessment of all birds, amphibians and corals. *PLoS One* 8: e65427 [11, 12].
- Forcada, J., Trathan, P. N., Reid, K., Murphy, E. J. y Croxall, J. P. (2006) Contrasting population changes in sympatric penguin species in association with climate warming. *Glob. Change Biol.* 12: 411–423 [10].
- Forero-Medina, G., Terborgh, J., Socolar, S. J. y Pimm, S. L. (2011) Elevational ranges of birds on a tropical montane gradient lag behind warming temperatures. *PLoS One* 6: e28535 [5].
- Fouillet, A., Rey, G., Laurent, F., Pavillon, G., Bellec, S., Guihenneuc-Jouyau, C., Clavel, J., Jouglu, E. y Hémon, D. (2006) Excess mortality related to the August 2003 heat wave in France. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 80: 16–24 [27].
- Fraser, W. R. y Patterson, D. L. (1997) Human disturbance y long-term changes in Adélie penguin populations: a natural experiment at Palmer Station, Antarctic Peninsula. *Antarctic communities: species, structure and survival, scientific committee for Antarctic research (SCAR), sixth biological symposium*. New York, United States: Cambridge University Press [10].
- Frederiksen, M., Daunt, F., Harris, M. P. y Wanless, S. (2008) The demographic impact of extreme events: stochastic weather drives survival and population dynamics in a long-lived seabird. *J. Anim. Ecol.* 77: 1020–1029 [19].
- Freeman, B. G. y Freeman, A. M. C. (2014) Rapid upslope shifts in New Guinean birds illustrate strong distributional responses of tropical montane species to global warming. *PNAS* 111: 4490–4494 [5].
- Gilbert, G., Brown, A. F. y Wotton, S. R. (2010) Current dynamics and predicted vulnerability to sea level rise of a threatened Bittern *Botaurus stellaris* population. *Ibis* 152: 580–589 [51].
- Gillings, S., Balmer, D. E. y Fuller, R. J. (2015) Directionality of recent bird distribution shifts and climate change in Great Britain. *Glob. Change Biol.* 21: 2155–2168 [4].
- Gola Rainforest National Park (2015) *Our work*. Disponible en: <http://www.golarainforest.org/our-work> [43].
- Gregory, R. D., Willis, S. G., Jiguet, F., Vorišek, P., Klvaňová, A., Strien, A. V., Huntley, B., Collingham, Y. C., Couvet, D. y Green, R. E. (2009) An indicator of the impact of climatic change on European bird populations. *PLoS One* 4: e4678 [1].
- Hahn, H., Fernandez, K., Brand, K., Smalling, C., Golder, W., Holley, M. A., Crawford, D. y Crawford, B. (2015) *Audubon North Carolina climate initiative ambassador action guide*. North Carolina, USA: National Audubon Society [65].
- Hales, S., de Wet, N., Maindonald, J. y Woodward, A. (2002) Potential effect of population and climate changes on global distribution of dengue fever: an empirical model. *The Lancet* 360: 830–834 [28].

- Harris, J. B. C., Putra, D. D., Gregory, S. D., Brook, B. W., Prawiradilaga, D. M., Sodhi, N. S., Wei, D. y Fordham, D. A. (2014) Rapid deforestation threatens mid-elevation endemic birds but climate change is most important at higher elevations. *Divers. Distrib.* 20: 773–785 [12].
- Harris, J. B. C., Yong, D. L., Sheldon, F. H., Boyce, A. J., Eaton, J. A., Bernard, H., Blum, A., Langevin, A., Martin, T. E. y Wei, D. (2012) Using diverse data sources to detect elevational range changes of birds on Mount Kinabalu, Malaysian Borneo. *Raffles B. Zool.* 25: 197–247 [5].
- Henderson, I. G., Holland, J. M., Storkey, J., Lutman, P., Orson, J. y Simper, J. (2012) Effects of the proportion and spatial arrangement of un-cropped land on breeding bird abundance in arable rotations. *J. Appl. Ecol.* 49: 883–891 [55].
- Hilbert, D. W., Bradford, M., Parker, T. y Westcott, D. A. (2004) Golden bowerbird *Prionodura newtonia* habitat in past, present and future climates: predicted extinction of a vertebrate in tropical highlands due to global warming. *Biol. Cons.* 116: 367–377 [p33].
- Hiley, J. R., Bradbury, R. B., Holling, M. y Thomas, C. D. (2013) Protected areas act as establishment centres for species colonizing the UK. *Proc. R. Soc. B.* 280: 20122310 [49].
- Hitch, A. T. y Leberg, P. L. (2007) Breeding Distributions of North American Bird Species Moving North as a Result of Climate Change. *Conserv. Biol.* 21: 534–539 [p13].
- Hole, D. G., Huntley, B., Arinaitwe, J., Butchart, S. H. M., Collingham, Y. C., Fishpool, L. D. C., Pain, D. J. y Willis, S. G. (2011) Toward a management framework for networks of protected areas in the face of climate change. *Conserv. Biol.* 25: 305–315 [50].
- Hole, D. G., Willis, S. G., Pain, D. J., Fishpool, L. D., Butchart, S. H. M., Collingham, Y. C., Rahbek, C. y Huntley, B. (2009) Projected impacts of climate change on a continent-wide protected area network. *Ecol. Lett.* 12: 420–431 [13, 16, 23].
- Huntley, B. y Barnard, P. (2012) Potential impacts of climatic change on southern African birds of fynbos and grassland biodiversity hotspots. *Diversity Distrib.* 18: 769–781 [14].
- Huntley, B., Altwegg, R., Barnard, P., Collingham, Y. C. y Hole, D. G. (2012) Modelling relationships between species spatial abundance patterns and climate. *Global Ecol. Biogeogr.* 21: 668–681 [16].
- Huntley, B., Collingham, Y. C., Willis, S. G. y Green, R. E. (2008) Potential impacts of climatic change on European breeding birds. *PLoS One* 3: e1439 [13, 16].
- International Organisation for Migration (2015) *Migration and climate change*. Disponible en: <http://www.iom.int/migration-and-climate-change-0> [30].
- International Organization for Migration (2009) *Migration, environment and climate change: assessing the evidence*. Geneva, Switzerland: International Organization for Migration [30].
- Jenouvrier, S., Caswell, H., Barbraud, C., Holland, M., Strøve, J. y Weimerskirch, H. (2009) Demographic models and IPCC climate projections predict the decline of an emperor penguin population. *PNAS* 106: 1844–1847 [p25].
- Langham, G. M., Schuetz, J. G., Distler, T., Soykan, C. U. y Wilsey, C. (2015) Conservation status of North American birds in the face of future climate change. *PLoS One* 10: e0135350 [12, 13, 15, 16].
- Lees, A. C. y Peres, C. A. (2008) Conservation value of remnant riparian forest corridors of varying quality for amazonian birds and mammals. *Conserv. Biol.* 22: 439–449 [53].
- Maggini, R., Lehmann A., Kéry, M., Schmid, H., Beniston, M., Jenni, L. y Zbinden, N. (2011) Are Swiss birds tracking climate change? Detecting elevational shifts using response curve shapes. *Ecol. Model.* 222: 21–32 [5].
- McKechnie, A. E. y Wolf, B. O. (2010) Climate change increases the likelihood of catastrophic avian mortality events during extreme heat waves. *Biol. Lett.* 6: 253–256 [20].
- McKinnon, L., Picot, M., Bolduc, E., Juliet, C. y Bêty, J. (2012) Timing of breeding, peak food availability, and effects of mismatch on chick growth in birds nesting in the High Arctic. *Can. J. Zool.* 90: 961–971 [7].
- Meller, L., Thuiller, W., Pironon, S., Barbet-Massin, M., Hof, A. y Cabeza, M. (2015) Balance between climate change mitigation benefits and land use impacts of bioenergy: conservation implications for European birds. *Glob. Change Biol. Bioenergy* 7: 741–751 [32].
- Møller, A. P., Saino, N., Adamik, P., Ambrosini, R., Antonov, A., Campobello, D., Stokke, B. G., Fossey, F., Lehtikoinen, E., Martin-Vivaldi, M., Moksnes, A., Moskat, C., Roskaft, E., Rubolini, D., Schulze-Hagen, K., Soler, M. y Shykoff, J. A. (2011) Rapid change in host use of the common cuckoo *Cuculus canorus* linked to climate change. *Proc. R. Soc. B* 278: 733–738 [8].
- National Audubon Society (2015) *Lower Tubbs island restoration*. Disponible en: <http://ca.audubon.org/conservation/conservation/seas-shores/san-francisco-bay/sonoma-creek-restoration> [60].
- National Audubon Society (2015) *Songbird survey in Eastern Washington*. Disponible en: <http://wa.audubon.org/songbird-survey-eastern-washington> [47].
- Nelson, G. C., Rosegrant, M. W., Koo, J., Robertson, R., Sulser, T., Zhu, T., Ringle, C., Msangi, S., Palazzo, A., Batka, M., Magalhaes, M., Valmonte-Santos, R., Ewing, M. y Lee, D. (2009) *Climate change: impact on agriculture and costs of adaptation*. Food Policy Report. Washington DC, USA: International Food Policy Research Institute (IFPRI) [29].
- Nicholls, R. J. (2004) Coastal flooding and wetland loss in the 21st century: changes under the SRES climate and socio-economic scenarios. *Global Environ. Chang.* 14: 69–86 [33].
- Nye, J. A., Link, J. S., Hare, J. A. y Overholtz, W. J. (2009) Changing spatial distribution of fish stocks in relation to climate and population size on the Northeast United States continental shelf. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 393:111–129 [p16].
- Pacifici, M., Visconti, P., Cassola, F. M., Watson, J. E. M., Butchart, S. H. M. y Rondinini, C. Most threatened bird and mammal species are likely to be already impacted by climate change. In review [2].
- Patterson, D. L., Easter-Pilcher, A. L. y Fraser, W. R. (2003) The effects of human activity and environmental variability on long-term changes in Adélie penguin populations at Palmer Station, Antarctica. *Antarctic biology in a global context*. Leiden, The Netherlands: Backhuys Publishers [10].
- Pearce-Higgins, J. W., Dennis, P., Whittingham, M. J. y Yalden, D. W. (2010). Impacts of climate on prey abundance account for fluctuations in a population of a northern wader at the southern edge of its range. *Global Chang. Biol.* 16: 12–23 [52].
- Peh, K. S. H. (2007) Potential effects of climate change elevational distributions of tropical birds in Southeast Asia. *Condor* 109: 437–441 [5].
- Peh, K. S.-H., de Jong, J., Sodhi, N. S., Lim, S. L.-H. y Yap, C. A.-M. (2005) Lowland rainforest avifauna and human disturbance: persistence of primary forest birds in selectively logged forests and mixed-rural habitats of southern Peninsular Malaysia. *Biol. Conserv.* 123: 489–505 [34].
- Peh, K. S.-H., Sodhi, N. S., de Jong, J., Sekercioglu, C. H., Yap, C. A.-M. y Lim, S. L.-H. (2006) Conservation value of degraded habitats for forest birds in southern Peninsular Malaysia. *Diversity Distrib.* 12: 572–581 [34].
- Peterson, A. T., Navarro-Sigüenza, A. G., Martínez-Meyer, E., Cuervo-Robayo, A. P., Berlanga, H. y Soberón, J. (2015) Twentieth century turnover of Mexican endemic avifaunas: Landscape change versus climate drivers. *Sci. Adv.* 1: e1400071 [3].
- Popy, S., Bordignon, L. y Prodon, R. (2010) A weak upward elevational shift in the distributions of breeding birds in the Italian Alps. *J. Biogeogr.* 37: 57–67 [5].
- Porter, J. R., Xie, A. J., Challinor, K., Cochrane, S. M., Howden, M. M., Iqbal, D. B. y Travasso, M. I. (2014) Food security and food production systems Pp. 485–533 In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, UK and New York, USA: Cambridge University Press & New York [29]. Pounds, J. A., Fogden, M. P. L., Campbell, J. H.
- (1999) Biological response to climate change on a tropical mountain. *Nature* 398: 611–615 [p12]. Reif, J. y Flousek, J.
- (2012) The role of species' ecological traits in climatically driven altitudinal range shifts of central European birds. *Oikos* 121: 1053–1060 [5]. Reynolds, M. H., Courtot, K. N., Berkowitz, P., Storlazzi, C. D., Moore, J. y Flint, E.
- (2015) Will the effects of sea level rise create ecological traps for pacific island seabirds? *PLoS One* 10: e0136773 [18].
- RSPB (2015) *Medmerry coastal realignment: success for people and wildlife*. Disponible en: https://www.rspb.org.uk/Images/medmerry_tcm9-405348.pdf [58].
- Schekkerman, H., Meininger, P. L. y Meire, P. M. (1994) Changes in the waterbird populations of the Oosterschelde (SW Netherlands) as a result of large-scale coastal engineering works. *Hydrobiologia* 282/283: 509–524 [33].
- Schuetz, J. G., Langham, G. M., Soykan, C. U., Wilsey, C. B., Auer, T. y Sanchez, C. C. (2015) Making spatial prioritizations robust to climate change uncertainties: a case study with North American birds. *Ecol. Appl.* 25:1819–1831 [46].
- Segan, D. B., Hole, D. G., Donatti, C. I., Zganjar, C., Martin, S., Butchart, S. H. M. y Watson, J. E. M. (2015) Considering the impact of climate change on human communities significantly alters the outcome of species and site-based vulnerability assessments. *Divers. Distrib.* 21: 1101–1111 [31].
- Stein, B. A., Glick, P., Edelson, N. y Staudt, A. (eds.) (2014) *Climate smart conservation: putting adaptation principles into practice*. Washington DC, USA: National Wildlife Federation [45].
- Stralberg, D., Jongsomjit, D., Howell, C. A., Snyder, M. A., Alexander, J. D., Wiens, J. A. y Root, T. L. (2009) Re-shuffling of species with climate disruption: A no-analog future for california birds? *PLoS One* 4: e6825 [25].
- Tanneberger, F. y W. Wichtmann, eds. (2011) *Carbon credits from peatland rewetting: climate, biodiversity, land use*. Stuttgart, Germany: Schweizerbart Science Publishers [39].
- The Paraguay Forest Conservation Project (2010) *Reduction of GHG emissions from deforestation and forest degradation in the Paraná Atlantic ecosystem – Forest Projection in the La Amistad Community, San Rafael*. Disponible en: https://s3.amazonaws.com/CCBA/Projects/The_Paraguay_Forest_Conservation_Project/Guyra+Paraguay+CCB+Exh+10.pdf [41].
- Trathan, P. N., Croxall, J. P. y Murphy, E. J. (1996) Dynamics of antarctic penguin populations in relation to inter-annual variability in sea ice distribution. *Polar Biol.* 16: 321–330 [10].
- Trivelpiece, W. Z., Hinke, J. T., Miller, A. K., Reiss, C. S., Trivelpiece, S. G., Watters, G. M. (2011) Variability in krill biomass links harvesting and climate warming to penguin population changes in Antarctica. *PNAS* 108:7625–7628 [p17].
- Van der Wal, J., Murphy, H. T., Kutt, A. S., Perkins, G. C., Bateman, B. L., Perry, J. J. y Reside, A. E. (2011) Focus on poleward shifts in species' distribution underestimates the fingerprint of climate change. *Nat. Clim. Chang.* 3: 239–243 [4].
- Van der Winden, J., van Vliet, F., Rein, C., y Lane, B. (2014) Renewable Energy Technology Deployment and Migratory Species: an Overview. Preliminary Draft. Commissioned by: International Renewable Energy Agency, Convention on Migratory Species, African-Eurasian Waterbird Agreement and BirdLife International, UNDP/GEF/Birdlife MSB project. Disponible en: www.cms.int/sites/default/files/document/Doc_10_2_2_Guidelines_Renewable_Energy_E.pdf [35].
- Velásquez-Tibatá, J., Salaman, P. y Graham, C. H. (2013) Effects of climate change on species distribution, community structure, and conservation of birds in protected areas in Colombia. *Reg. Environ. Change* 13: 235–248 [26].
- Verified Carbon Standard (2015) *Gola REDD project, Sierra Leone*. Disponible en: http://www.vcsprojectdatabase.org/#/pipeline_details/PL1201 [43].
- Virkkala, R. y Lehtikoinen, A. (2014) Patterns of climate-induced density shifts of species: poleward shifts faster in northern boreal birds than in southern birds. *Glob. Change Biol.* 20: 2995–3003 [4].
- Visser, M. E., Gienapp, P., Husby, A., Morrissey, M., de la Hera, I., Pulido, F. y Both, C. (2015) Effects of spring temperatures on the strength of selection on timing of reproduction in a long-distance migratory bird. *Plos Biol.* 13: e1002120 [7].
- Waite y Strickland (2006) Climate change and the demographic demise of a hoarding bird living on the edge. *Proc. R. Soc. B* 273: 2809–2813 [p13].
- Wotton, S., Brown, A., Burn, A., Dodd, A., Droy, N., Gilbert, G., Hardiman, N., Rees, S., White, G. y Gregory, R. (2009) Boom or bust – a sustainable future for reedbeds and Bitterns? *Brit. Wildlife* June 2009: 305–315 [51].
- Zuckerberg, B., Woods, A. M. y Porter, W. F. (2009) Poleward shifts in breeding bird distributions in New York State. *Glob. Change Biol.* 15: 1866–1883 [4, 5].
- Zwarts, L., Bijlsma R. G., van der Kamp, J. y Wymenga, E. (2009). *Living on the edge: Wetlands and birds in a changing Sahel*. Zeist, The Netherlands: KNNV Publishing Disponible en: http://fr.mava-foundation.org/wp-content/uploads/2012/11/living_on_the_edge_summary.pdf [61].

INCENDIO FORESTAL EN EL SUR DE CALIFORNIA
FOTOGRAFÍA KEITH JOHNSON/ISTOCK



SUELO AGRIETADO CERCA DE BOULDER CITY, NEVADA
FOTOGRAFÍA JOHN LOCHER/AP



FOTOGRAFÍA DE PORTADA
CHARRANES REALES (*Thalasseus maximus*)
WERNER BOLLMANN/GETTY IMAGES



FOTOGRAFÍA DE CONTRAPORTADA
GARZA BLANCA (*Ardea alba*)
JERRY WATERS/AUDUBON PHOTOGRAPHY AWARDS



FOTOGRAFÍAS
ESTUDIO DE CASO 1 CETI ARUISEÑOR © IVAN MIKSIK, ESTUDIO DE CASO 1 ESCRIBANO CERILLO
© IVAN MIKSIK, ESTUDIO DE CASO 2 BUSARDO CALZADO © TOMÁŠ BĚLKA, ESTUDIO DE CASO
2 COLIMBO ÁRTICO © TOMÁŠ BĚLKA, ESTUDIO DE CASO 3 MIRLO PARDO © ALAN D. WILSON/
CC, ESTUDIO DE CASO 3 GORRIÓN DE WORTHEN © JESUS FERNANDO CERRA LUNA, ESTUDIO
DE CASO 5 PITO GARGANTILLA COMÚN © LIP KEE YAP/CC, ESTUDIO DE CASO 5 BULBUL
OCRÁCEO © FRANCESCO VERONESI/CC, ESTUDIO DE CASO 7 LARVAS DE TÍPULA © P. WALTER,
ESTUDIO DE CASO 7 CORRELIMOS DE BAIRD © DOMINIC SHERONY/CC, ESTUDIO DE CASO
9 LIRÓN GRIS © MICHAEL HANSELMANN/CC, ESTUDIO DE CASO 9 CARBONERO COMÚN ©
CHALUPSKA, ESTUDIO DE CASO 11 MINÁ ACOLLARADO © OTTO SAMWALD, ESTUDIO DE CASO 11
ACTINODURA DE FORMOSA © ROBERT TDC/CC, ESTUDIO DE CASO 13 COTORRA DEL HIMALAYA
© FRANCESCO VERONESI/CC, ESTUDIO DE CASO 13 ESTORNINO CHINO © HONAN 4108/CC,
ESTUDIO DE CASO 15 CHINGOLO ARBÓREO © CEPHAS/CC, ESTUDIO DE CASO 15 AVETORO
NORTEÑO © JERRY SEGRAVES/CC, ESTUDIO DE CASO 17 SUIMANGAREAL © AVICEDA/CC,
ESTUDIO DE CASO 17 CHARLATÁN CUELLIRROJO © JOHN CADDICK, ESTUDIO DE CASO 19 FARO
EN TORMENTA © VESELIN MALINOV, ESTUDIO DE CASO 19 CORMORÁN MOÑUDO © PRAGR,
ESTUDIO DE CASO 21 MOSQUITO © JAMES GATHANY/CC, ESTUDIO DE CASO 21 PALILA DE
HAWAI © JACK JEFFREY/CC, ESTUDIO DE CASO 24 PRINIA CENICIENTA © J. M. GARG/CC, ESTUDIO
DE CASO 24 PERDIGALLO TIBETANO © SIMON STEINBERGER/CC, ESTUDIO DE CASO 25 PATO
ARCOÍRIS © FRANK VASSEN/CC, ESTUDIO DE CASO 25 CODORNIZ DE MONTAÑA © USFWS/
CC, ESTUDIO DE CASO 27 RAYOS © DAVID SELBY/CC, ESTUDIO DE CASO 27 INUNDACIONES EN
VIETNAM (2008) © HAI THANH/CC, ESTUDIO DE CASO 29 DESNUTRICIÓN INFANTIL © UNICEF
ETIOPÍA, ESTUDIO DE CASO 29 CAMPO DE TRIGO © JAMES WATKINS/CC, ESTUDIO DE CASO 31
IBA-CHISAMBA © JEFF WALKER/CIFOR, ESTUDIO DE CASO 31 IBA- LUIA © L. SNOOK, ESTUDIO DE
CASO 33 PATO CHILLÓN © ZDENĚK TUNKA, ESTUDIO DE CASO 33 PATO CUCHARÓN NORTEÑO
© PRAGR

PRÓLOGO PATRICIA ZURITA © FIDEL TAMAYO, PRÓLOGO DAVID YARNOLD © CAMILLA CEREJA



EL MAPA DEL ESTUDIO DE CASO 3 ESTÁ LICENCIADO BAJO CC BY-NC
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>
(el fondo se ha hecho transparente)

EL MAPA DEL ESTUDIO DE CASO 25 ESTÁ LICENCIADO BAJO CC BY-NC 4.0
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>
(el fondo se ha hecho transparente y solo se utilizó un panel)



DISEÑO Y ORGANIZACIÓN
LUCA BONACCORSI
ANDREA CANFORA



PUBLICADO
NOVIEMBRE DE 2015



IMPRESO POR
LES EDITIONS EUROPÉENNES SA
RUE THIEFFRY, 82 - 1030 BRUXELLES
TEL.: +3222 407516 FAX: +3222 407517



ESTE INFORME ESTÁ IMPRESO EN PAPEL RECICLADO

Juntos somos BirdLife International



La asociación global para la **naturaleza**
y las **personas**

