

Plan de acción para la conservación de la Reinita de Canadá en su ciclo de vida completo



Fotografías: Christian Artuso y David Disher

Servicio canadiense de la fauna y Birdlife International. 2021. Plan de acción para la conservación de la Reinita de Canadá en su ciclo de vida completo. Gatineau, Quebec, Canadá y Quito, Ecuador.



Environment
Canada

Canadian Wildlife
Service

Environnement
Canada

Service canadien
de la faune



ÍNDICE DE MATERIAS

| | |
|---|----|
| Resumen Ejecutivo | 3 |
| Introducción | 4 |
| Por qué y Cómo Hicimos Este Plan | 4 |
| Compatibilidad con Otras Iniciativas | 7 |
| La Visión y el Objetivo | 8 |
| Visión | 8 |
| Objetivo | 8 |
| Plan de acción para la conservación de la Reinita de Canadá en su ciclo de vida completo..... | 8 |
| Contexto | 8 |
| La Reinita de Canadá | 8 |
| La Disminución de la Población | 8 |
| Estatus Legal y Non-legal (protección) | 10 |
| Distribución y Consideraciones de Hábitat..... | 11 |
| Áreas de Reproducción..... | 12 |
| Áreas No Reproductivas | 13 |
| Migración and Conectividad migratoria | 15 |
| Otros Aspectos ecológicos..... | 16 |
| Talleres | 17 |
| El Taller de las Áreas de Reproducción..... | 18 |
| Amenaza: Cambio Climático (11. Climate change & severe weather) | 21 |
| Amenaza: Prácticas Forestales Adversas (5.3 Logging & wood harvesting) | 21 |
| Amenaza: Expansión Urbana (1,1 Housing & urban areas)..... | 22 |
| Amenaza: Otros Aspectos..... | 22 |
| El Taller De Áreas No Reproductivas | 23 |
| Amenaza: Conversión de tierras (ganadería y cultivo, minería, expansión urbana y comercial) | 25 |
| Amenaza: Silvicultura | 26 |
| Amenaza: Contaminantes..... | 26 |
| Ejercicio de amenazas combinadas | 26 |
| Modelos Conceptuales Y Estrategias..... | 27 |
| Estrategias: Áreas de Reproducción | 28 |
| Prácticas Beneficiosas de Manejo (PBM) | 31 |
| Manejo Adaptativo y Desarrollo de Instrumentos Legales | 31 |
| Comunicación y Divulgación | 32 |
| Investigación y el Monitoreo | 33 |
| Necesidades de Investigación y cómo se relacionan con las Estrategias | 33 |
| Estrategia: Áreas No Reproductivas | 38 |
| Prácticas Beneficiosas de Manejo | 41 |
| Manejo adaptativo y desarrollo de instrumentos legales | 41 |
| Comunicación y Divulgación | 42 |
| Investigación y el Monitoreo | 43 |
| Alternativas Económicas Sostenibles | 43 |
| Necesidades de Investigación y Cómo Se Relacionan con las Estrategias..... | 44 |
| Criterios de Éxito | 46 |
| Conclusiones y Recomendaciones..... | 49 |
| Literatura Citada..... | 50 |

LIST OF TABLES

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Estrategias y marcos legales en áreas no reproductivas de la Reinita de Canadá..... | 10 |
| Tablas 2a, b, c. Amenazas en el rango de reproducción siguiendo las categorías de la UICN..... | 20 |
| Tabla 3. Amenazas dentro del rango no reproductivo agrupadas por categoría..... | 24 |
| Tabla 4. Estrategias para hacer frente a las amenazas a la Reinita de Canadá en áreas de reproducción..... | 28 |
| Tabla 5. Estrategias para abordar las amenazas a la Reinita de Canadá en áreas no reproductivas con una evaluación del impacto potencial y la viabilidad de cada estrategia. | 38 |

LIST OF FIGURES

| | |
|--|----|
| Figura 1. Rango de reproducción, migración y de invernado de la Reinita de Canadá | 12 |
| Figura 2. Modelo de distribución espacial de la Reinita de Canadá en los sitios de migración y de invernado.. .. | 14 |
| Figura 3. Modelo de distribución espacial de la Reinita de Canadá en áreas protegidas en sitios de migración y sitios de invernado | 14 |
| Figura 4. Modelo de distribución espacial de la Reinita de Canadá en AICA en sitios de migración y de invernado..... | 15 |
| Figura 5. Amenazas para la reinita de Canadá y su hábitat en las áreas de reproducción, migración y de invernado y cómo se relacionan con los objetivos de conservación..... | 27 |
| Figura 6. Modelo conceptual que representa el alcance y los objetivos del proyecto, amenazas directas y necesidades de investigación, factores contribuyentes y estrategias propuestas en los áreas de reproducción | 30 |
| Figura 7. Modelo conceptual que representa el alcance y los objetivos del proyecto, amenazas directas y necesidades de investigación, factores contribuyentes y estrategias propuestas en áreas no reproductivas..... | 40 |
| Figura 8. Estrategia de comunicación y divulgación de información técnica sobre la Reinita de Canadá y su hábitat. | 47 |
| Figura 9. Estrategias de promoción de las buenas prácticas agrícolas y de los incentivos a la conservación de la Reinita de Canadá y su hábitat en las áreas de invernado y de migración | 48 |

Lista de Apéndices

| | |
|---------------------|---|
| APPÉNDICE 1. | Distribución geográfica, temporal y estatus migratorio en áreas no reproductivas |
| APPÉNDICE 2. | Biología y ecología de la Reinita de Canadá en áreas no reproductivas |
| APPÉNDICE 3. | Modelo de distribución de la Reinita de Canadá en áreas de invernado y de migración |

RESUMEN EJECUTIVO

Tras la recomendación en 2008 por el *Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada* (COSEWIC) y su inclusión en la lista de especies amenazadas en virtud de la ley Species At Risk Act (SARA) en 2010, este plan fue creado con la visión de trabajar hacia “poblaciones saludables y viables de la Reinita de Canadá en todo su rango y el alcance de la ocurrencia actual”.

Los talleres y reuniones basados en los Estándares de Conservación reunieron a más de 125 partes interesadas de 50 organizaciones y 11 países dentro del rango de la Reinita canadiense. Estas identificaron las principales amenazas que enfrenta la especie y las mejores estrategias para aliviar esas amenazas.

Las principales amenazas identificadas en al menos una parte del área de distribución (y a menudo tanto en las zonas de anidación como en las zonas no reproductivas) fueron:

- Pérdida de hábitat debido a la conversión de tierras (sobre todo a través de la agricultura, la minería y la expansión urbana) y, en menor medida, la degradación del hábitat;
- Prácticas forestales adversas;
- Cambio climático y clima severo;
- Contaminantes.

Estas amenazas pueden agravarse o dar lugar a otros factores de complicación o tener un impacto acumulativo.

Las cuatro estrategias generales identificadas fueron:

- Manejo adaptativo y desarrollo de instrumentos legales
- Prácticas beneficiosas de manejo (PBM), incluido un enfoque en alternativas económicas sostenibles;
- Investigación y el monitoreo; y
- Comunicación y divulgación.

Las principales recomendaciones formuladas fueron:

- Abordar la pérdida de hábitat en todo el rango (evidencia acumulada que sugiere que esto contribuye a la disminución de la población de la Reinita de Canadá),
- Abordar los impactos negativos en todo el rango con la colaboración internacional,
- Abordar los diferentes impactos regionales cuando sea apropiado (incluida la degradación del hábitat en lugar de la pérdida del hábitat en algunos contextos),
- Coordinar los esfuerzos en las cuatro estrategias generales identificadas, y
- Mantener una red internacional de socios comprometidos.

INTRODUCCIÓN

POR QUÉ Y CÓMO HICIMOS ESTE PLAN

Desde de su incorporación al Anexo 1 de la ley *Species At Risk Act* (SARA) en 2010, la Reinita de Canadá ha atraído un interés especial en conservación de aves en las Américas. Aunque Birdlife International y el Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) considera la especie como de preocupación menor (LC), su designación en la ley canadiense es significativa porque aproximadamente el 80% del rango de anidación de la especie se encuentra en Canadá. Como un migrante neártico-neotropical con un rango bastante amplio, esta especie también atrajo la atención internacional y en junio de 2013, en el Congreso Mundial Internacional BirdLife en Ottawa, Canadá, se lanzó la Iniciativa de Conservación Internacional de Reinita de Canadá (CWICI). Esto proporcionó una plataforma para la colaboración y coordinación internacional, estimuló la investigación en todo el rango de la especie y condujo al desarrollo de este plan de acción de conservación de ciclo de vida completo.

Los socios del CWICI acordaron adquirir y aplicar la mejor ciencia posible para corregir la disminución de la población percibida en esta especie y otras que comparten sus hábitats (ver "Disminución de la población" a continuación). Como parte de este proceso, la información detallada presentada en los tres apéndices fue compilada y utilizada para guiar las discusiones. Esto incluye los modelos espaciales desarrollados (Figuras 2, 3 y 4). Este trabajo se centró en llenar las lagunas de conocimientos, especialmente en las áreas de invernado y migración donde se había realizado mucha menos investigación sobre esta especie. Los socios eligieron un enfoque de ciclo de vida completo para comprender y aplicar la ecología de esta especie y las amenazas a sus poblaciones en las áreas de reproducción, de invernado y de migración. Los socios también reconocen que todas las acciones y políticas sobre el terreno para recuperar esta especie deben ser respetuosas de los valores de la comunidad local e incluir la participación de la comunidad local en las soluciones de gestión. Para cumplir con estos principios de inclusión e integralidad en un proceso participativo, siempre que sea posible, creamos este plan de acción utilizando los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación (actualmente llamado los "Estándares de Conservación": <http://cmp-openstandards.org>) y el programa Miradi (<https://www.miradi.org>).

Puede encontrar más información sobre CWICI y la Reinita de Canadá en:

- <https://naturecanada.ca/discover-nature/endangered-species/canada-warbler/>
- <http://datazone.birdlife.org/species/factsheet/canada-warbler-cardellina-canadensis>
- https://wildlife-species.canada.ca/species-risk-registry/species/speciesDetails_e.cfm?sid=1008
- <https://wildlife-species.canada.ca/bird-status/oiseau-bird-eng.aspx?sY=2019&sL=e&sM=a&sB=CAWA>

El desarrollo de este plan de acción de conservación de ciclo de vida completo, siguió el siguiente cronología:

| | |
|--------------------|--|
| Junio 2013 | CWICI se formó en el Congreso Mundial Internacional BirdLife en Ottawa, Canadá; <i>Canadian Wildlife Service</i> aceptó dirigir la iniciativa; Swarovski Optik anuncia patrocinio por 3 años |
| Agosto 2013 | reunión del CWICI en la Conferencia Compañeros en Vuelo V en Snowbird, Utah, EE. UU. (24 participantes de 8 países); desarrollo de páginas web, grupo Griffin, comité de planificación |

- Septiembre 2014** Taller de áreas no reproductivos en Bogotá, Colombia (24 participantes de 11 países)
- Marzo 2015:** Taller de áreas reproductivas en Ottawa, Canadá (35 personas de 2 condados y Carlito, la mascota del CWICI)
- Agosto 2016:** Reunión para redactar el plan de acción en Washington D.C., EE. UU. durante la Conferencia de Ornitología de América del Norte; desarrollo de modelos de distribución espacial para áreas no reproductivas
- Invierno 2018:** Serie de seminarios web en inglés y español siguiendo los Estándares de Conservación que permiten una mayor aportación y revisión del borrador del plan que combina las informaciones de los talleres de áreas de reproducción y áreas no reproductivas
- Agosto 2018:** Reunión e informe de progreso en Vancouver, Canadá, durante el 27 ° Congreso Internacional de Ornitología
- 2018 – 2021:** Plan de acción finalizado

Las organizaciones involucradas en esta iniciativa en orden alfabético son:

| | |
|---|---|
| American Bird Conservancy, | National Council for Air & Stream |
| Appalachian Landscape Conservation | Improvement, |
| Cooperative Network, | Nature Canada, |
| Appalachian Mountains Joint Venture, | New Jersey Audubon Society, |
| Asociación Calidris, | North Carolina Cooperative Fish & Wildlife |
| APECO: Asociación Peruana para la Conservación de | Research Unit, |
| de la Naturaleza, | North Carolina Wildlife Resources Commission, |
| Association of Fish & Wildlife Agencies, | Panama Audubon Society, |
| Audubon New York, | Partners in Flight, |
| Audubon North Carolina, | Pennsylvania Game Commission, |
| Audubon Pennsylvania, | Pronatura México, |
| Aves y Conservación – Birdlife en Ecuador, | QuébecOiseaux, |
| Birdlife International, | SalvaNATURA, |
| Bird (Studies) Canada, | SELVA, |
| Canadian Wildlife Service (Environment and | Sustainable Forestry Initiative, |
| Climate Change Canada), | Swarowski Optik, |
| Carnegie Museums of Pittsburgh, | The Nature Conservancy, |
| Cenicafé, | Union de Ornitólogos de Costa Rica, |
| Cornell Lab of Ornithology, | Universidad Nacional de Colombia, |
| Forest Products Association of Canada, | University of Alberta, |
| Fundación William H. Phelps, | University of Georgia, |
| Grandfather Mountain Stewardship | University of Maine, |
| Foundation, | University of Manitoba, |
| High Branch Conservation Services, | University of Massachusetts at Amherst, |
| Indiana University of Pennsylvania, | University of Saskatchewan, |
| Lac Seul First Nation, | University of Texas-Pan American, |
| Mass Audubon, | U.S. Fish and Wildlife Service, |
| Massachusetts Division of Fisheries & Wildlife, | U.S. Forest Service, |
| National Audubon Society, | Vermont Center for Ecostudies, |
| | Weyerhaeuser. |

Participaron más de 125 personas de 11 de los 13 países donde se encuentra la Reinita de Canadá (Canadá, EE. UU., México, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia, Venezuela, Ecuador y Perú), y había representación de más de 50 organizaciones en los talleres, reuniones y seminarios web.

Participantes

| | | |
|--------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Ana Agreda, | Rocío Espinosa, | Molly McDermott, |
| Verónica Añadón Irizarry, | Wendy Easton, | Bernie McLeod, |
| Isadora Angarita Martínez, | Diana Eusse, | David Mehlman, |
| Veronica Aponte, | Steve Faccio, | Sam Merker, |
| Christian Artuso, | Eliana Fierro-Calderón, | Rosabel Miró, |
| Liliana Ayala, | Tyler Flockhart, | Greg Mitchell, |
| Debbie Badzinski, | Dale Forbes, | Alvaro Moisés, |
| Krista Baker, | Guy Foulks, | Shawn Morrison, |
| Jeff Ball, | Kevin Fraser, | Lane Nothman, |
| Nicole Barker, | Ana Victoria Galán Cantón, | Diego Ocampo Vargas, |
| Sara Barker, | Paola Garate Bernardo, | Kim Peters, |
| Nicholas Bayly, | Manolo José García Vettorazzi, | Francisco José Prieto Albuja, |
| Erin Bayne, | Ana María González-Prieto, | Len Reitsma, |
| Timothy Brush, | Douglas Gross, | Amélie Roberto-Charron, |
| Mike Burger, | Jean-Sébastien Guénette | Amanda Rodewald, |
| Greg Butcher, | Esteban Guevara Andino, | Ken Rosenberg, |
| Michele Yeleni Caballero Mendoza, | Mariammar Gutierrez, | Amber Roth, |
| Alaine Camfield, | Samuel Haché, | Andrew Rothman, |
| Patti Campsall, | Steve Hagenbuch, | Carlos Ruíz, |
| Giovanni Cárdenas Carmona, | Deb Hahn, | Richard Russel, |
| Laura Cárdenas-Ortiz, | Keith Hobson, | Tatiana Santander, |
| Fernando Castillo, | Dan Hundnut, | Sarah Sargent, |
| Efraín Castillejos Castellanos, | Anjolene Hunt, | Jim Shallow, |
| John Cecil, | Orlando José Jarquín Guevara, | Benjamin Skolnik, |
| Laura Céspedes, | Matthew Jeffries, | Darren Sleep, |
| Richard Chandler, | Becky Keller, | Curtis Smalling, |
| Neil Chartier, | Chris Kelly, | Ron Spencer, |
| Edward Cheskey, | Judith Kennedy, | Kathy St. Laurent, |
| Matthew Cimitile, | Katie (Koch) O'Brien, | Cindy Staicer, |
| Rob Clay, | Richard Krikun, | Scott Stoleson, |
| Andrea Clouston, | Dan Lambert, | Lisa Takats Priestely, |
| Gabriel Colorado, | Lauren Lampley, | John Takekawa, |
| Wendy Crosina, | Jeff Larkin, | Nathan Tarr, |
| Adriana del Pilar Caicedo Argüelles, | Jim Lawrence, | Clay Taylor, |
| Dean Demarest, | Arne Lesterhuis, | Junior Tremblay, |
| Andrew DeVries, | Kate Lindsay, | Suzanne Treyger, |
| David Díaz, | Andrés Mauricio López, | Rachel Vallender, |
| Angélica Díaz-Pulido, | Margarita Martínez Vázquez, | Steve Van Wilgenburg, |
| Garry Donaldson, | Miguel Matta-Pereira, | Jorge Velázquez, |
| Bruno Drolet, | Jon McCracken, | Rosa María Vidal, |

Viviana Vidal Astudillo,
Andrew Vitz,
Joan Walsh,

Jeff Wells,
Alana Westwood,
Ben Wigley,

Tom Will,
Scott Wilson,
Zoltan Waliczky

COMPATIBILIDAD CON OTRAS INICIATIVAS

Ha habido una cantidad excepcional de investigación y enfoque en la Reinita de Canadá en los últimos años y un aumento en nuestro conocimiento con respecto a la distribución, el hábitat, el estado de la población, la ecología y las amenazas, las rutas migratorias y la situación en las áreas no reproductivas. Un parte de este enfoque sin duda fue inspirado del lanzamiento de CWICI en 2013. Investigaciones recientes se citan en las secciones introductorias de este plan (a continuación), ya que se aplica a la toma de decisiones informada. Sin embargo, varias iniciativas de gran escala merecen una mención especial aquí:

- **COSEWIC evaluación del estado de conservación de la especie:**
COSEWIC es el organismo que evalúa especies para su posible inclusión en la ley SARA. Los informes de COSEWIC son detallados y reevaluados cada diez años. El informe sobre la Reinita de Canadá de 2008 se puede ver [aquí](#) y el borrador del informe para el proceso de reevaluación actual (que se completará en 2020, COSEWIC en preparación), incluida la evaluación crítica del estado actual de la población, fue consultado, con permiso, en la preparación de este plan de acción.
- **Proceso SARA de identificación de “hábitat crítico” y la estrategia de recuperación canadiense:**
En Canadá, las estrategias de recuperación para especies amenazadas o en peligro de extinción según el Anexo 1 de SARA en Canadá son desarrolladas por equipos de expertos. La estrategia de recuperación propuesta para la Reinita de Canadá se puede ver [aquí](#). Como la Reinita de Canadá es una especie de rango grande, que anida desde la Columbia Británica hasta Nueva Escocia en Canadá, esto planteó un desafío para el proceso típico de identificación del “hábitat crítico”. El ministerio de Medio Ambiente y Cambio Climático Canadá se asoció con el proyecto de *Boreal Avian Modelling (2021)* para desarrollar un marco (modelo conceptual) para la “identificación de hábitat crítico para especies de aves migratorias de gran rango” y eligió la Reinita de Canadá como primer ejemplo. Esto incluyó un análisis de conglomerados para identificar “unidades de gestión” a partir de la variabilidad regional en el uso del hábitat, la topografía y las variables climáticas. Este análisis se utilizará para fundamentar la elaboración de un plan de gestión de la especie en Canadá.
- **Desarrollo de prácticas beneficiosas regionales de manejo (PBM) y planes específicos:**
La Reinita de Canadá ya ha sido el foco del desarrollo de PBM y de planes de gestión en ciertas regiones, como el noreste de los EE. UU. (Harding *et al.* 2017) y el Bosque Atlántico Norte {la porción canadiense de la Región de Conservación de Aves (BCR) 14 (Westwood *et al.* 2017)}. La Reinita de Canadá también forma parte de los planes de acción de múltiples especies para al menos siete parques nacionales canadienses.
- **El proyecto Genoscape de la Reinita de Canadá:**
La Reinita de Canadá fue elegida como especie focal para una colaboración entre el Servicio canadiense de vida silvestre y el proyecto de Genoscape de aves

(www.birdgenoscape.org). Esto proporcionará información importante sobre la genética y la estructura de la población en todo el rango (ver Bossu y Ruegg 2019 para resultados preliminares).

Este plan complementa estas iniciativas, pero se enfoca en el ciclo de vida completo para las acciones de conservación y medidas en el terreno. Puede y debe usarse para unir los esfuerzos nacionales y regionales para mejorar los resultados de conservación de esta especie y otras que comparten sus hábitats.

LA VISIÓN Y EL OBJETIVO

VISIÓN

Tener poblaciones saludables y viables de la Reinita de Canadá en todo su rango y el alcance de la ocurrencia actual

OBJETIVO

Los participantes optaron por utilizar el objetivo articulado en la Estrategia de recuperación canadiense:

Detener la disminución de la población de la Reinita de Canadá antes del 2025 (sin perder más del 10% durante este tiempo), tener una tendencia creciente antes del 2035 y mantener el alcance de la ocurrencia con una pérdida mínima de distribución

PLAN DE ACCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LA REINITA DE CANADÁ EN SU CICLO DE VIDA COMPLETO

CONTEXTO

LA REINITA DE CANADÁ

La Reinita de Canadá (*Cardellina canadensis*) es un parúlido (familia Parulidae) fácilmente reconocible. Los machos tienen partes inferiores de color amarillo brillante con partes superiores de color azul pizarra que incluyen alas y cola. Tienen un anillo ocular prominente blanco (parcialmente amarillo en algunos plumajes) y una línea negra del lorum a detrás del ojo y que se extiende hasta el “collar” de puntos negros en la parte superior del pecho. Las hembras y los juveniles tienen marcas similares a los machos, pero su patrón de color no es tan brillante y contrastante. La canción es una serie de notas chirriantes que pueden comenzar con una nota de “chip”. Esta especie se colocó previamente en el género *Wilsonia* (que no existe actualmente ya que todas las especies se mudaron a *Cardellina* o *Setophaga*), pero los análisis genéticos recientes han demostrado que, junto con la Reinita de Wilson (*C. pusilla*), está estrechamente relacionado con la Reinita carirroja (*C. rufifrons*), la Reinita roja (*C. rubra*) y la Reinita rosada (*C. versicolor*) (Reitsma et al. 2020).

LA DISMINUCIÓN DE LA POBLACIÓN

La Reinita de Canadá tiene un gran rango de distribución (5 840 000 km²; BirdLife International 2019) y una estimación de la población mundial, basada principalmente en *el North American*

Breeding Bird Survey (BBS), de 2 597 361 individuos (95% de intervalos creíbles: 2 028 500 – 3 242 734), lo que constituye una pérdida de aproximadamente 4 205 252 (3 134 019 – 5 321 449) individuos (61,8%) desde 1970 (Rosenberg *et al.* 2019). Los datos de BBS de todo el período del censo de 1966 a 2017 (Pardieck *et al.* 2018) indican una disminución de 1.3% / año (-2,08 - -0,61) en América del Norte, aunque la tasa de disminución se ha desacelerado de tal manera que la tendencia de 2009 a 2019 no es estadísticamente significativo (-0,48; -1,35 – 0,59), lo que sugiere la estabilidad actual de la población.

Actualmente hay un desacuerdo en la interpretación de los datos de BBS: un análisis con Modelos Aditivos Generales (GAM) estima un aumento de la población de la Reinita de Canadá de 38% en Canadá de 2008 a 2018 (COSEWIC en preparación), lo que parece contradecir los análisis de Sauer *et al.* (2020) que calcula la tendencia de 2009 a 2019 en Canadá de -0,26 (-1,3 - 1,01). Es posible que la Reinita de Canadá puede haberse beneficiado de la infestación del tortricido *Choristoneura fumiferana* a gran escala en Québec a partir de 2006 (Natural Resources Canada 2018), sobre todo por el mayor crecimiento de arbustos después de la defoliación. Sin embargo, esta explicación no encaja bien con los patrones observados y es poco probable que explique los dichos aumentos generales (en todo Canadá), especialmente considerando las amenazas en otros lugares. Otra posibilidad es que estas diferencias provienen de los artefactos del diseño de BBS o cambios en los métodos analíticos en lugar de una aumentación biológica real a través del rango.

Alternativamente, podría ser un producto de trayectorias no lineales visto a la disponibilidad reducida del hábitat. No hay una buena evidencia ecológica para sugerir que las condiciones mejoraron para la Reinita de Canadá, el Añapero yanqui (*Chordeiles minor*), el Pibí boreal (*Contopus cooperi*), la Reinita cerúlea (*Setophaga cerulea*), y otras especies a partir de aproximadamente 2005 – 2010, aunque todas sus tendencias comenzaron a estabilizarse en el mismo periodo.

Dejando de lado los desacuerdos analíticos, la estimación derivada de BBS del 57% de disminución de población desde 1970 (Pardieck *et al.* 2018) se corresponde con la estimación del 62% de Rosenberg *et al.* (2019). Se notan diferencias regionales en la tendencia; por ejemplo, para el período 1966 - 2017, las disminuciones más pronunciadas se estimaron en New England/mid-Atlantic Coast (4,78% / año) y el *Atlantic Northern Forest* (-3,66% / año); con disminuciones significativas más modestas en los *Appalachian Mountains* (-1,34% / año), *Lower Great Lakes / St. Lawrence Plain* (1,79% / año) y *Boreal Hardwood Transition* (-2,11% / año); y tendencias no significativas en *Boreal Softwood Shield*, *Boreal Taiga Plains* y *Prairie Hardwood Transition* (Smith *et al.* 2019).

Otras líneas de investigación apoyan las estimaciones de disminución de la población derivadas de BBS. Los datos del programa *Monitoring Avian Productivity and Survivorship* (MAPS) sugieren que la productividad reproductiva no ha disminuido (DeSante *et al.* 2015, Albert *et al.* 2016), pero hubo una disminución en el reclutamiento y bajas tasas de supervivencia y de población, especialmente en las áreas orientales del rango de nidificación (Wilson *et al.* 2018). Algunos atlas de aves reproductoras repetidas a intervalos de 20 años muestran disminuciones en las probabilidades de detección en varias jurisdicciones (McLaren 2015, Stewart 2015, Peach *et al.* 2017, Robert *et al.* 2019). Los mapas de abundancia y tendencia de la base de datos eBird (Fink *et al.* 2019) utilizados por muchos observadores de aves y observadores de aves en las Américas, son potencialmente informativos y pueden generar estimaciones útiles en todo el rango de la especie. Sin embargo, los mapas de abundancia derivados de eBird actualmente no distinguen entre las áreas de reproducción

y no reproductivas de la Reinita de Canadá; por ejemplo, muchas áreas del parte sur del área de reproducción, como en la región *Prairie Pothole* (BCR 11) (cf. Roberto-Charron 2018b), son incorrectas. Además, los patrones de abundancia relativa no son consistentes con los conjuntos de datos de censos rigurosos como BBS (Pardieck *et al.* 2018) y los atlas de aves reproductoras (cf. McLaren 2015, Stewart 2015, Peach *et al.* 2017, Robert *et al.* 2019), a pesar de que algunos datos de censos formales se han compartido con eBird; por ejemplo, las áreas de alta densidad se representan como de baja densidad y viceversa, lo que genera preocupación de que los procesos de observación (en vez de los procesos biológicos) se describan con este método.

ESTATUS LEGAL Y NO LEGAL (PROTECCIÓN)

La Reinita de Canadá tiene actualmente cierta protección legal en Canadá bajo SARA, que puede incluir disposiciones para la protección de "hábitat crítico". Sin embargo, su reciente reevaluación como preocupación especial probablemente signifique que el hábitat crítico no estará designado formalmente. La Reinita de Canadá también se menciona en algunas leyes provinciales de especies en peligro de extinción: la ley Ontario Endangered Species Act (*Special Concern*, preocupación especial), la ley Manitoba *Endangered Species and Ecosystems Act* (*Threatened*, amenazada), la ley New Brunswick Species At Risk Act (*Threatened*, amenazada), la ley Nova Scotia Endangered Species Act (*Endangered*, en peligro) y recibe cierta protección en virtud de diversas leyes de vida silvestre provinciales y territoriales. La Reinita de Canadá y sus nidos y huevos (pero no su hábitat por sí mismo) reciben protección bajo la ley *Migratory Birds Convention Act* en Canadá y la ley *Migratory Bird Treaty Act* en los EE. UU. Esta especie no está incluida en la ley *Endangered Species Act* de EE. UU., ya que se considera como segura, a pesar de estar clasificado como en peligro en Illinois, Indiana, Ohio y Oklahoma (COSEWIC en preparación). Con su amplio rango, a pesar de las tendencias discutidas anteriormente, la Reinita de Canadá se evalúa como de preocupación menor a nivel mundial (Birdlife International 2019).

La Reinita de Canadá figuraba en el Apéndice II de la Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres (Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals 2015), aunque solo unos pocos países del rango de la Reinita de Canadá son parte de esta convención (Perú, Ecuador, Panamá, Costa Rica y Honduras). El Apéndice II enumera las especies migratorias que se beneficiarían de los acuerdos internacionales para su conservación.

La Reinita de Canadá también está incluida en varias watchlist, en América del Norte dentro del Plan de conservación de aves terrestres de Partners in Flight (Rosenberg *et al.* 2016). A lo largo de la ruta migratoria y los terrenos de invernado, hay pocas protecciones formales específicas para la Reinita de Canadá. No obstante, esta especie son otros migrantes neotropicales que están abarcados por varias estrategias y marcos nacionales para la conservación de la biodiversidad, así como por la legislación de áreas protegidas (Tabla 1).

Tabla 1. Estrategias y marcos legales en áreas no reproductivas de la Reinita de Canadá

| Country | Marco legal | Comentario |
|----------|---|---|
| Colombia | - Estrategia nacional para la conservación de las aves - Plan Nacional de Especies Migratorias | No hay protección específica para la Reinita de Canadá, pero las especies migratorias están cubiertas en general, y la Reinita de Canadá es una "especie de preocupación" |

| Country | Marco legal | Comentario |
|-------------|---|---|
| Costa Rica | - Ninguna | la Reinita de Canadá no se menciona en la Política Nacional de Biodiversidad y la Lista Roja Nacional |
| Ecuador | - Constitución nacional (art. 71 Derechos de la naturaleza) - Ley de Gestión Ambiental - Estrategia nacional para la biodiversidad - Programa nacional para la conservación de especies amenazadas | La Reinita de Canadá no se menciona, pero la biodiversidad es objeto de las leyes y estrategias nacionales, así como por el Sistema Nacional de Áreas Protegidas; la Reinita de Canadá se considera bajo protección en el Plan de Acción Binacional Colombia-Ecuador |
| El Salvador | - Ley de conservación de la vida silvestre - Estrategia nacional para la biodiversidad | La Reinita de Canadá no se menciona pero se considera parte de la biodiversidad del país |
| Guatemala | - Plan de acción de política, estrategia y diversidad biológica - Ley de Áreas Protegidas | No existe ninguna legislación específica que habla de la Reinita de Canadá, pero hay un marco legal sobre la conservación de especies migratorias. Además de las áreas protegidas, varias reservas privadas proporcionan hábitat. El Programa de Incentivos Forestales del Instituto Nacional Forestal puede ayudar en apoyar alternativas de productos que sean compatibles con la conservación. |
| México | - Estrategias estatales de biodiversidad - Estado del conocimiento de la biodiversidad en los estados mexicanos | La Reinita de Canadá no se menciona pero todas las especies, tanto migrantes como residentes, son objetos de varios marcos a nivel estatal |
| Nicaragua | - Ley 807 sobre Diversidad Biológica | No existe ninguna legislación específica que habla de la Reinita de Canadá pero toda la biodiversidad es objeto de esta ley |
| Perú | - Ninguna | No existe ninguna legislación específica que habla de la Reinita de Canadá |
| Panamá | - Resolución 0051 (2008) - Ley Ambiental 41 (1998) - Ley 24 (1995): vida silvestre | No existe ninguna legislación específica que habla de la Reinita de Canadá pero varias leyes y resoluciones amparan a la biodiversidad |
| Venezuela | - Ley Orgánica del Medio Ambiente - Ley de protección de la vida silvestre - Ley de Diversidad Biológica | No existe ninguna legislación específica que habla de la Reinita de Canadá pero varias leyes amparan a la biodiversidad |

DISTRIBUCIÓN Y CONSIDERACIONES DE HÁBITAT

El rango de la Reinita de Canadá (Figura 1) y su hábitat se discute en tres secciones relacionadas con las áreas de reproducción, de invernado y de migración.

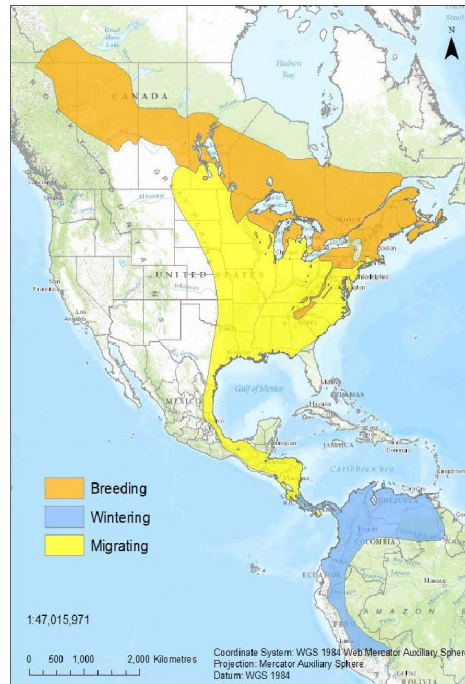


Figura 1. Rango de reproducción, migración y de invernado de la Reinita de Canadá {adaptado de BirdLife International (2019, con datos de NatureServe), utilizando datos de Haché *et al.* (2014) y eBird (2014)}. Environment Canada 2016.

ÁREAS DE REPRODUCCIÓN

Más del 80% del rango de reproducción de este parúlido se halla en Canadá (COSEWIC en preparación). El rango de anidación se extiende desde Nueva Escocia hasta el noreste de la Columbia Británica y el sur de Yukón, y se extiende hacia el sur en la región de los Grandes Lagos y a través de los Montes Apalaches hasta el norte de Georgia, EE. UU. El hábitat de la Reinita de Canadá varía en todo el rango y se encuentra en una variedad de tipos de bosque, pero generalmente mixtos o caducos (Haché *et al.* 2014, Reitsma *et al.* 2020). En la parte occidental del área de reproducción, por ejemplo, en Alberta, la Reinita de Canadá se encuentra normalmente (pero no exclusivamente) en bosques caducifolios antiguos, particularmente cerca de quebradas o arroyos incisos (Mahon *et al.* 2016, Ball *et al.* 2016). En las partes centrales del área de reproducción, como Manitoba, se encuentra principalmente en bosques mixtos maduros, especialmente en laderas cerca de cursos de agua (Roberto-Charron 2018b). En las partes más orientales del área de reproducción, se encuentra en bosques boreales mixtos (por ejemplo, Ontario y Quebec), y más al este en las provincias marítimas de Canadá, en pantanos maduros de cedro, regenerando bosques mixtos, cortes parciales y matorrales (Environment Canada 2015). En la cadena de los Apalaches, el rango de reproducción se centra en una banda de 1 300 a 1 400 msnm, con observaciones que sugieren una asociación con un estrato bajo de plantas de rododendro (*Rhododendron*) y *Kalmia* (Chandler y Hepinstall-Cymerman 2016). Las características de hábitat unificado que se seleccionan en todo el rango incluyen un sotobosque denso con un estrato de arbusto caducifolio y la presencia de áreas húmedas cercanas (Reitsma *et al.* 2020). La composición del paisaje, el tamaño del parche y la edad del bosque son características importantes, con la Reinita de Canadá siendo “*nearly twice as persistent*” (casi el doble de persistente) en grandes parches de bosque mixto maduro (Grinde y Niemi 2016). Un modelo Maxent en Nueva Escocia, Canadá identificó seis características del hábitat

importantes, a saber: proximidad al nivel freático, proximidad a una masa conífera, variación (grande) en la altura del dosel, distancia (grande) a una masa decidua, distancia (grande) a una masa con residuos leñosos y la (gran) complejidad de la topografía (Bale *et al.* 2020).

ÁREAS NO REPRODUCTIVAS

La Reinita de Canadá pasa el invierno principalmente en el noroeste de América del Sur, en los bosques húmedos montanos y premontanos y en los bosques nubosos de Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú. Algunos (menor cantidad) pasan el invierno más al norte o más al sur de este rango principal; en América Central desde el sur de Costa Rica hasta Panamá, y en Bolivia (Apéndice 2). La temporada de invernado se clasifica principalmente de noviembre a abril (aunque algunos pueden llegar a los sitios de hibernación en octubre y otros parten en marzo) y ocurre en una variedad de tipos de bosques. El rango altitudinal en los terrenos de invernado es de 500 – 2 500 msnm, especialmente 750 – 2 300 msnm, con la mayor abundancia en 1 000 – 2 200 msnm, sin evidencia de diferencias en el uso del hábitat entre machos y hembras (Céspedes y Bayly 2018, Bayly *et al.* 2019). En Costa Rica y Panamá, la especie se puede encontrar durante toda la migración y los períodos de invernado, aunque es raro en invierno. El rango de invernado de la Reinita de Canadá es mucho más pequeño que el rango de reproducción y, por esta razón, puede representar una mayor vulnerabilidad a la pérdida y perturbación del hábitat.

El uso del hábitat es sin duda complejo en el rango de invernado, pero estudios recientes están comenzando a arrojar luz sobre esta importante parte del ciclo anual. En términos generales, la Reinita de Canadá se encuentra tanto en bosques maduros como secundarios, plantaciones de café cultivado a la sombra, sistemas silvopastoriles con diferentes etapas sucesionales e incluso hábitats de mosaicos con arbustos y jardines suburbanos. Las densidades relativas parecen ser más altas en los bosques maduros (en comparación con los bosques secundarios y las plantaciones de café) y se correlacionan positivamente con la altura del dosel (Céspedes y Bayly 2018). Aunque no hay evidencia actual de segregación por sexo o clase de edad, existe aún la preocupación de que diferentes hábitats en diferentes partes del rango de invernado puedan producir diferentes impactos en la condición corporal. Estudios realizados en los Andes colombianos han demostrado que las Reinitas de Canadá pueden mejorar su condición corporal en algunas plantaciones de café de sombra (Colorado y Rodewald 2017) y que la supervivencia aparente (“apparent survival”) sea similar en los bosques y en el café de sombra, aunque en ambos hábitats, la condición y la supervivencia disminuyeron durante un año del Oscilación del Sur El Niño (González-Prieto *et al.* 2020).

Al crear este plan y con el fin de establecer una línea de base apropiada para informar el taller de áreas no reproductivas, se preparó un modelo espacial de la distribución de migración y áreas de invernado con observaciones, capturas de redes de niebla, registros de la literatura científica y datos de colecciones biológicas (Figuras 2 – 4). Estos datos se analizaron utilizando información altitudinal, hábitat, pendiente, 19 variables climáticas y la distribución de áreas protegidas y Áreas Importantes Para La Conservación de Las Aves (AICA). El modelo de distribución espacial presenta las dimensiones espaciales y estacionales, incluidos los factores ambientales relevantes, para la conservación focalizada de la especie.

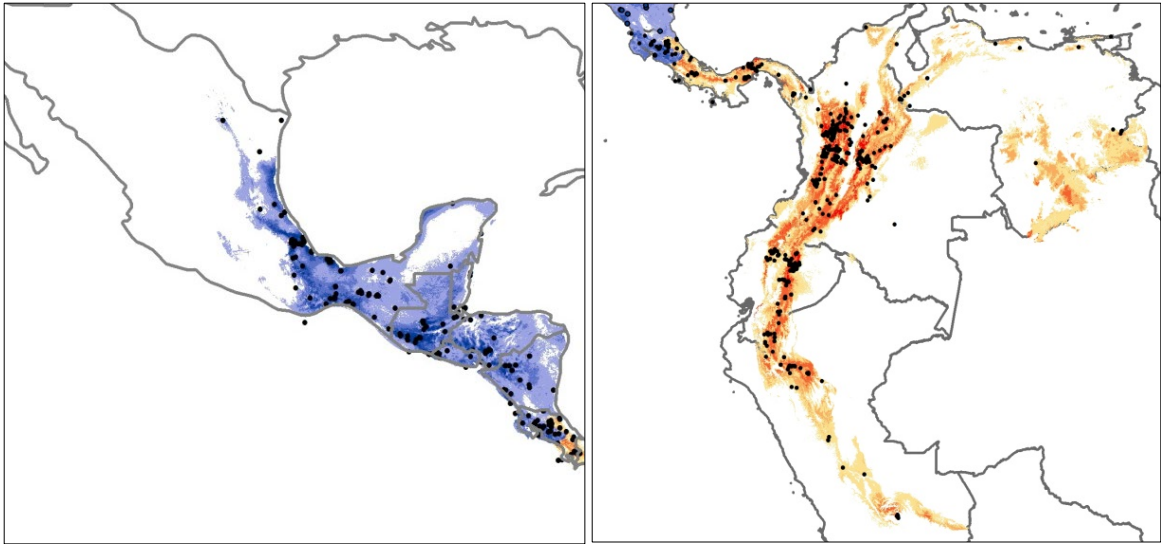


Figura 2. Modelo de distribución espacial de la Reinita de Canadá en los sitios de migración (azul) y los sitios de invernado (naranja). Los puntos negros representan los registros utilizados para generar el modelo.

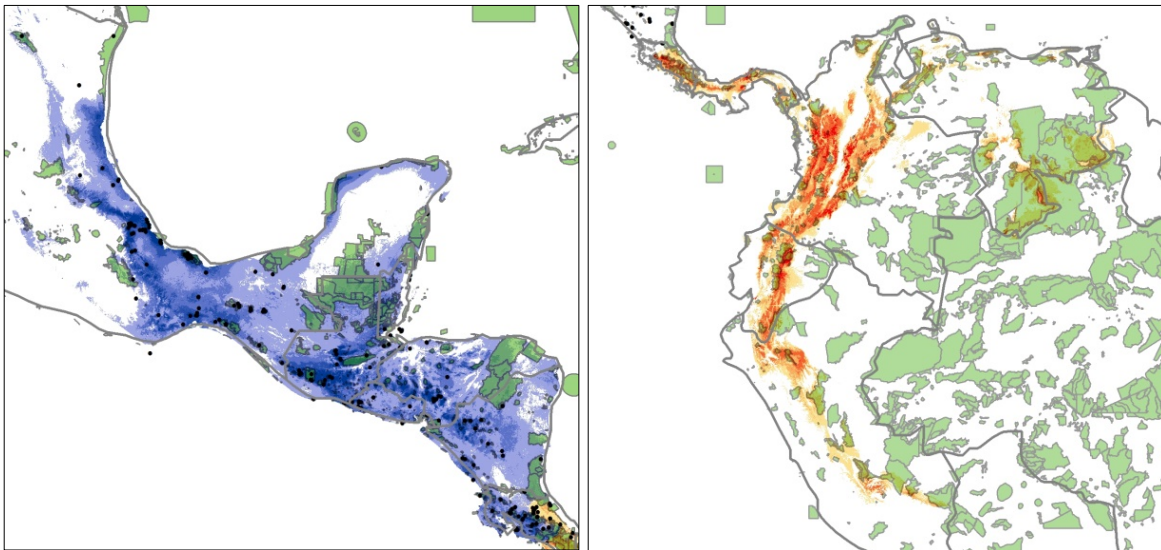


Figura 3. Modelo de distribución espacial de la Reinita de Canadá en áreas protegidas en sitios de migración (azul) y sitios de invernado (naranja). Los puntos negros representan los registros utilizados para generar el modelo y los polígonos verdes muestran áreas protegidas. El modelo de distribución espacial muestra que hay 482 (70% de la distribución) áreas protegidas que ocupan 103 000 Km² en los sitios de paso y 315 (47% de la distribución) que ocupan 212 000 Km² en las áreas de invernado.

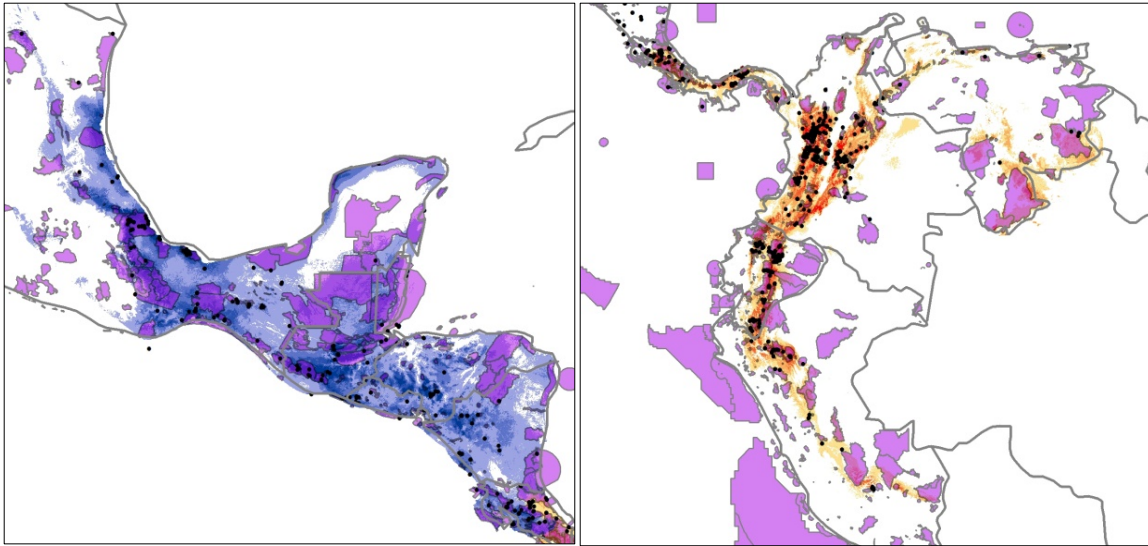


Figura 4. Modelo de distribución espacial de la Reinita de Canadá en AICA en sitios de migración (azul) y sitios de invernado (naranja). Los puntos negros representan los registros utilizados para generar el modelo, y los AICA (incluidos los AICA marinas) se muestran en polígonos rosados. Tenga en cuenta que las AICA no se consideran áreas protegidas per se y que la superposición con la protección legal es generalmente pequeña. El modelo de distribución espacial muestra que hay 196 AICA (60% de la distribución) que ocupan 194 000 Km² en los sitios de parada y 323 (53% de la distribución) que ocupan 214 000 Km² en el rango de invernado. En el Apéndice 3 se encuentran más detalles sobre los métodos utilizados para las Figuras 2, 3 y 4 y las fuentes de datos.

MIGRACIÓN Y CONECTIVIDAD MIGRATORIA

Durante la migración, la Reinita de Canadá cruza América Central desde el sureste de México hasta Panamá, con pocos registros en el Caribe. La migración de otoño alcanza su punto máximo a mediados de octubre en el Tapón del Darién y es desde el 20 de septiembre hasta principios de noviembre (Cárdenas Ortiz *et al.* 2017). La Reinita de Canadá se ha registrado entre 0 y 500 msnm en sitios de escala (generalmente septiembre a octubre y abril a mayo). En los sitios de escala en América Central, la Reinita de Canadá frecuenta una variedad de áreas boscosas naturales, incluidos bosques secundarios y maduros, con copas abiertas y cerradas, bosques secos, húmedos, de galería y coníferos (Bayly *et al.* 2019).

Los datos de anillamiento son escasos para esta especie, pero las 132 recuperaciones en la base de datos de anillamiento de aves canadiense-estadounidense muestran un patrón general de migración desde de la porción oriental del área de reproducción hacia el suroeste del Golfo de México (Brewer *et al.* 2006). Actualmente no hay datos de rastreo directo para un ave de cuerpo tan pequeño; sin embargo, investigaciones recientes con geolocalizadores e isótopos estables, acompañados de información genética, están comenzando a mostrar evidencia de conectividad migratoria en esta especie. Puede haber segregación de las poblaciones reproductoras de la reinita de Canadá dentro de la compleja topografía de las áreas de invernado, especialmente los tres ramales de la cadena andina en Colombia (González-Prieto *et al.* 2017). Sin embargo, los estudios con geolocalizadores a lo largo de 43 grados de longitud en las áreas de reproducción (desde Alberta, Canadá hasta New Hampshire, EE.UU.) no encontraron evidencia de segregación en la migración. De estos reintas, 18 de 25 aves (72%) invernaron en Colombia y 18% en Venezuela, pero,

curiosamente, ninguna en Ecuador, Perú o en la parte este de Venezuela (Roberto-Charron *et al.* 2020). Todas las 25 reinitas de Canadá en este estudio migraban en otoño a lo largo de un área relativamente estrecha alrededor de la costa occidental del Golfo de México (Roberto-Charron 2018^a, Roberto-Charron *et al.* 2020). Los análisis de isótopos estables dan apoyo para una ruta de migración centroamericana y sugieren que la mayoría de las aves capturadas en el Tapón del Darién provenían de la porción oriental del área de reproducción (Cárdenas Ortiz *et al.* 2017).

Además de lo anterior, los análisis de isótopos estables sugieren que las aves del Valle del Cauca, Colombia (ladera oriental de los Andes occidentales) se originan en las partes central y occidental del área de reproducción; las aves de la ladera oriental de los Andes orientales colombianos se originan en las partes oriental del área de reproducción y las montañas Apalaches; y las aves de los Andes centrales y la vertiente occidental de los Andes orientales se originan en las porciones este y central del área de reproducción, con una notable excepción en las aves del sitio de estudio "Santander" que pueden ser de origen occidental (González-Prieto *et al.* 2017). El análisis genético preliminar conforme a esta estructura poblacional, a pesar de la falta de diferencias morfológicas (Ferrari *et al.* 2018), con tal vez cuatro "ecotipos", Carolina del Norte, Noreste, Quebec y oeste boreal (Bossu y Rugg 2019). Además, un análisis de agrupamiento sugiere siete unidades de gestión en Canadá (Boreal Avian Modelling Project 2021). En conclusión, queda mucho por aprender sobre la estructura poblacional y la importancia relativa de la conectividad migratoria en esta especie.

OTROS ASPECTOS ECOLÓGICOS

Por supuesto, documentar los tipos de hábitat utilizados por la especie es insuficiente para comprender y salvaguardar las poblaciones de la Reinita de Canadá. Existen consideraciones ecológicas complejas que pueden influir en el uso de diferentes hábitats y diferencias en la fecundidad o supervivencia. En áreas de nidificación, la distribución de la Reinita de Canadá a menudo parece agrupada; un patrón que a veces se describe como "vecindarios", ya que los machos prefieren establecer territorios en proximidad a los congéneres (Reitsma *et al.* 2020; Hunt *et al.* 2017, COSEWIC en preparación). Un mecanismo de comportamiento en la territorialidad de la Reinita de Canadá que probablemente influye en este patrón de distribución es el "intercambio de canciones" (Demko *et al.* 2016); sin embargo, la probabilidad de emparejamiento es menor para los machos en áreas de alta densidad (Hunt *et al.* 2017). El tamaño del territorio varía considerablemente (0,2 – 1 hectáreas), al igual que el rango de hogar (1 - 2 hectáreas), y ambos están probablemente influenciados por la atracción específica y la dependencia de la densidad (Chace 2005, Machtans 2006, Hallworth *et al.* 2008a, Reitsma *et al.* 2020, Flockhart *et al.* 2016, Hunt 2017, Hunt *et al.* 2017, COSEWIC en preparación). La atracción específica puede llevar a los machos de la Reinita de Canadá en hábitats subóptimos después de la tala (Hunt 2017).

Debido a su preferencia por un estrato de arbusto bien desarrollada, la Reinita de Canadá puede anidar a lo largo de perturbaciones lineales y en la regeneración después talas forestales; sin embargo, se demostró que los machos que usan tales talas en Alberta tienen 16,6 veces más probabilidades de tener un territorio dentro de 100 m del bosque no cortado que a 300 m del bosque no cortado (Hunt *et al.* 2017). Las áreas de tala solo se convierten en hábitats adecuados durante un período limitado después de la tala, que difiere en todo el rango, probablemente debido a las tasas de crecimiento de los arbustos; por ejemplo, de 6 a 20 años en los bosques del noreste a 20 a 30 años en la región boreal occidental (Hobson y Schieck 1999; Lambert y Faccio 2005, Hunt *et al.* 2017), alcanzando su punto máximo alrededor de 20 años después de la tala en

New Hampshire, pero siguiendo ocupados >30 años después de la tala (L. Reitsma, com. pers. 2021). Las áreas que se regeneran después de incendios forestales también se usan para anidar, pero quizás no en la misma medida que la regeneración después de la tala (Hobson y Schieck 1999). Además de la densidad de los conespecíficos, la densidad de arbustos también contribuye a tamaños de territorio más pequeños y los territorios en los sitios interiores de los bosques son más grandes que los cercanos al agua (Flockhart *et al.* 2016). El éxito de la anidación fue menor para las aves en territorios más pequeños, lo que sugiere una consecuencia de la competencia y la posibilidad de un efecto negativo dependiente de la densidad sobre la productividad (Flockhart *et al.* 2016). Sin embargo, Hallworth *et al.* (2008b) mostraron que los machos que tenían al menos dos años de edad tenían territorios más pequeños y una mayor fecundidad, probablemente porque ocupaban territorios de mejor calidad.

Aunque las perturbaciones naturales como el fuego y algunas perturbaciones antropogénicas como las talas pueden crear un hábitat adecuado para la Reinita de Canadá, aunque por un tiempo limitado, otras perturbaciones con un impacto más duradero en el hábitat son un elemento disuasorio. Dentro de las zonas talladas, la conservación de los árboles con valor de conservación, que sirven de perchas para el canto, puede alargar la ocupación (Lambert y Faccio 2005, Hallworth *et al.* 2008b, Reitsma *et al.* 2008). La abundancia de la Reinita de Canadá disminuyó con el aumento de la perturbación alrededor de los sitios de anillamiento durante la temporada de reproducción (Wilson *et al.* 2018). La fragmentación de los bosques por la incursión agrícola tiene un impacto negativo (Robbins *et al.* 1989; Hobson y Bayne 2000, COSEWIC en preparación). Las perturbaciones y la fragmentación del hábitat parecen ser aún más significativas en las áreas de invernado, donde el índice de huella humana aumentó en un 14% de 1993 a 2009 en comparación con el 0,1% en las áreas de reproducción (Wilson *et al.* 2018).

Hay datos recientes sobre la ecología de la especie en la temporada no reproductiva y algunos estudios sobre asociaciones a nivel de paisaje y microhábitat (Apéndice 2). En las áreas de invernado, la Reinita de Canadá forrajea dentro de bandadas de especies mixtas, incluidas las bandadas de hormigueritos o tiluchís (aves hormigueras pequeñas) (Hespenheide 1980), y sobre todo en el estrato medio del bosque. Colorado y Rodewalde (2015) encontraron que las interacciones competitivas (en lugar del tamaño del cuerpo per se) influyen en la distribución y la composición de la parvada en los Andes. A pesar de estar presente en una variedad de hábitats, puede haber elementos comunes en presencia de una maleza diversa y heterogénea, incluidos los arbustos, que son importantes para cumplir con los requisitos biofísicos de las aves que hibernan (Colorado y Rodewald 2017). No está claro si la exclusión competitiva entre los sexos y / o las clases de edad es un factor en el uso del hábitat invernal.

TALLERES

Entre 2014 y 2016, los socios de CWICI participaron en reuniones, debates y mesas redondas para construir el plan de acción completo del ciclo de vida. Como parte de estos talleres, recolectamos información de todo el rango de la Reinita de Canadá, identificamos amenazas y factores contribuyentes que afectan a las especies y sus hábitats, y propusimos estrategias y acciones para reducir el impacto en la población. Los talleres para áreas de reproducción y áreas de no reproducción utilizaron enfoques ligeramente diferentes (descritos a continuación).

EL TALLER DE LAS ÁREAS DE REPRODUCCIÓN

Para el taller de criaderos, utilizamos un modelo conceptual basado en los Estándares de Conservación (<http://cmp-openstandards.org/>). Este modelo muestra cómo las amenazas directas e indirectas se relacionan entre sí y cómo afectan a las especies y hábitats bajo consideración.

Las amenazas en los lugares de reproducción, tal como se identificaron en el taller (Tablas 2a, 2b y 2c), incluyen aquellas asociadas con la pérdida de hábitat (tanto temporal como permanente) y fragmentación, así como presiones que pueden aumentar la mortalidad y disminuir la productividad. Los cambios en la calidad y disponibilidad del hábitat, y la disponibilidad de presas, tal vez como resultado del cambio climático, pueden ser factores importantes asociados con la pérdida de población, particularmente en las regiones más meridionales del área de reproducción, y pueden exacerbar el impacto de otras amenazas. Las amenazas clasificadas como “rojas” o de alto impacto se discuten por categoría a continuación y otras amenazas se discuten de manera más general. Es importante reconocer que las amenazas no son uniformes en todo el rango de reproducción; Las tablas 2b y 2c capturan algunas de las diferencias, al menos de este a oeste, aunque sin duda también hay diferencias a lo largo de un eje norte / sur. Una consideración clave que tiene el potencial de obstaculizar los esfuerzos de conservación se refiere a las lagunas de conocimientos significativas con respecto a la disponibilidad de hábitat y presas, la productividad y el tamaño de la población.

Tabla 2a. Amenazas en el rango de reproducción completo siguiendo las categorías de la UICN (de la época), con la amenaza específica entre paréntesis, clasificado por amplitud, severidad e irreversibilidad y clasificado en cuatro categorías principales de amenaza: $\geq 8,5$ = Muy alto (rojo); $6 - 8,4$ = Alto (amarillo); $3,5 - 5,9$ = Medio (verde claro); $1 - 3,4$ = Bajo (verde oscuro).

| Área de Reproducción entera | | Promedio de 11 Respuestas | | | Categoría |
|-----------------------------|---|---------------------------|-----------|------------------|-----------|
| AMENAZA | | Amplitud | Severidad | Irreversibilidad | |
| 11 | cambio climático y clima severo | muy alto | alto | muy alto | muy alto |
| 1,1 | <i>vivienda y áreas urbanas (expansión urbana)</i> | alto | alto | muy alto | muy alto |
| 5,3 | <i>tala y aprovechamiento de madera (prácticas forestales adversas)</i> | muy alto | alto | medio | muy alto |
| 2,1 | <i>cultivos anuales y perennes no maderables (cultivos no maderables anuales y perennes)</i> | alto | muy alto | alto | alto |
| 3,2 | <i>minería y canteras (minería inclu. cantera)</i> | medio | muy alto | muy alto | alto |
| 3,1 | <i>perforación de petróleo y gas (explotación de gas y petróleo)</i> | alto | alto | alto | alto |
| 2,3 | <i>ganadería</i> | alto | alto | alto | alto |
| 9 | <i>contaminación</i> | alto | medio | medio | medio |
| 1 | <i>desarrollo residencial y comercial (desarrollo urbano y comercial → colisiones con ventanas, cables, torres, etc.)</i> | medio | alto | medio | medio |
| 8,2 | <i>especies / enfermedades nativas problemáticas (sobre ramoneo por venados)</i> | medio | medio | medio | medio |
| 8,1 | <i>especies / enfermedades invasoras no nativas / exóticas (especies invasivas)</i> | medio | medio | alto | medio |
| 8,1 | <i>especies / enfermedades invasoras exóticas / exóticas (gatos domésticos y ferales)</i> | medio | medio | medio | medio |

1. **Amplitud:** La proporción del objetivo que se puede razonablemente considerar afectada por la amenaza dentro de diez años, en vista de la continuación de las circunstancias y tendencias actuales (medido como la proporción del objetivo para la población de la especie). Muy alto: es probable que la amenaza sea generalizada en su alcance y afecte al objetivo en la totalidad o la mayoría (71 – 100%) de su ocurrencia / población. Alto: es probable que la amenaza tenga un alcance generalizado y afecte al objetivo en gran parte (31 – 70%) de su ocurrencia / población. Medio: es probable que la amenaza tenga un alcance restringido, que afecte al objetivo en algunos (11 – 30%) de su ocurrencia / población. Bajo: es probable que la amenaza sea muy limitada en su amplitud.
2. **Severidad:** Dentro de la amplitud dada, el nivel de daño al objetivo que se puede razonablemente considerar en vista de la continuación de la amenaza, las circunstancias y tendencias actuales. Para las especies, medido como el grado de reducción de la población objetivo dentro del alcance. Muy alto: dentro del alcance, es probable que la amenaza destruya o elimine al objetivo, o reduzca su población en un 71 – 100% dentro de diez años o tres generaciones. Alto: dentro del alcance, es probable que la amenaza degrade / reduzca gravemente el objetivo o reduzca su población en un 31 – 70% dentro de diez años o tres generaciones. Medio: dentro de la amplitud dada, es probable que la amenaza degrade / reduzca moderadamente el objetivo o reduzca su población en un 11-30% dentro de diez años o tres generaciones. Bajo: dentro del alcance, es probable que la amenaza solo degrade / reduzca ligeramente el objetivo o reduzca su población en un 1 – 10% dentro de diez años o tres generaciones.
3. **Irreversibilidad:** la medida en que se pueden revertir los efectos de una amenaza y restaurar el objetivo que fuera afectado por la amenaza. Se evalúa el impacto de la amenaza en el objetivo, no la amenaza en sí. Muy alto: los efectos de la amenaza no se pueden revertir, es muy poco probable que el objetivo pueda ser restaurado, y / o tomaría más de 100 años lograrlo (por ejemplo, humedales convertidos en un centro comercial). Alto: los efectos de la amenaza pueden revertirse técnicamente y restablecerse el objetivo, pero no es prácticamente asequible y / o llevaría de 21 a 100 años lograrlo (por ejemplo, humedal convertido en agricultura). Medio: los efectos de la amenaza se pueden revertir y restablecer el objetivo con un compromiso razonable de recursos y / o dentro de 6 a 20 años (por ejemplo, abandono y drenaje de humedales). Bajo: los efectos de la amenaza son fácilmente reversibles y el objetivo puede restaurarse fácilmente a un costo relativamente bajo y / o dentro de 0 a 5 años (por ejemplo, vehículos todoterreno que ingresen en humedales).

Tabla 2b. Amenazas en el rango de reproducción oriental siguiendo las categorías de la UICN, con la amenaza específica entre paréntesis, clasificado por amplitud, severidad e irreversibilidad y clasificado en cuatro categorías principales de amenaza: $\geq 8,5$ = Muy alto (rojo); 6 – 8,4 = Alto (amarillo); 3,5 – 5,9 = Medio (verde claro); 1 – 3,4 = Bajo (verde oscuro).

| Ontario y el este | | Promedio de 10 Respuestas | | | Categoría |
|-------------------|--|---------------------------|-----------|------------------|-----------|
| AMENAZA | | Amplitud | Severidad | Irreversibilidad | |
| 11 | cambio climático y clima severo | muy alto | alto | muy alto | muy alto |
| 5,3 | tala y aprovechamiento de madera (prácticas forestales adversas) | muy alto | muy alto | medio | muy alto |
| 1,1 | vivienda y áreas urbanas (expansión urbana) | alto | alto | muy alto | muy alto |

| | | | | | |
|-----|---|-------|-------|----------|-------|
| 2,1 | cultivos anuales y perennes no maderables (cultivos no maderables anuales y perennes) | alto | medio | muy alto | alto |
| 9, | contaminación | alto | alto | alto | alto |
| 8,2 | especies / enfermedades nativas problemáticas (sobre ramoneo por venados) | alto | alto | medio | alto |
| 3,2 | minería y canteras (minería inclu. cantera) | bajo | alto | muy alto | alto |
| 1, | <i>desarrollo residencial y comercial (desarrollo urbano y comercial → colisiones con ventanas, cables, torres, etc.)</i> | alto | alto | medio | alto |
| 8,1 | especies / enfermedades invasoras no nativas / exóticas (especies invasivas) | medio | alto | medio | medio |
| 8,1 | especies / enfermedades invasoras exóticas / exóticas (gatos domésticos y ferales) | medio | medio | medio | medio |
| 2,3 | ganadería | medio | medio | medio | medio |
| 3,1 | perforación de petróleo y gas (explotación de gas y petróleo) | bajo | medio | alto | medio |
| 8,2 | <i>especies / enfermedades nativas problemáticas (parasitismo por Tordo cabecicafé)</i> | medio | medio | medio | medio |

Tabla 2c. Amenazas en el rango de reproducción occidental siguiendo las categorías de la UICN, con la amenaza específica entre paréntesis, clasificado por amplitud, severidad e irreversibilidad y clasificado en cuatro categorías principales de amenaza: $\geq 8,5$ = Muy alto (rojo); $6 - 8,4$ = Alto (amarillo); $3,5 - 5,9$ = Medio (verde claro); $1 - 3,4$ = Bajo (verde oscuro).

| Manitoba y el oeste | | Promedio de 10 Respuestas | | | Categoría |
|----------------------------|---|----------------------------------|------------------|-------------------------|------------------|
| AMENAZA | | Amplitud | Severidad | Irreversibilidad | |
| 11 | cambio climático y clima severo | muy alto | alto | muy alto | muy alto |
| 5,3 | tala y aprovechamiento de madera (prácticas forestales adversas) | muy alto | muy alto | medio | muy alto |
| 1,1 | vivienda y áreas urbanas (expansión urbana) | alto | alto | muy alto | muy alto |
| 2,1 | cultivos anuales y perennes no maderables (cultivos no maderables anuales y perennes) | alto | medio | muy alto | alto |
| 9, | contaminación (contaminación) | alto | alto | alto | alto |
| 8,2 | especies / enfermedades nativas problemáticas (sobre ramoneo por venados) | alto | alto | medio | alto |
| 3,2 | minería y canteras | bajo | alto | muy alto | alto |
| 1 | <i>desarrollo residencial y comercial (desarrollo urbano y comercial → colisiones con ventanas, cables, torres, etc.)</i> | medio | alto | medio | alto |
| 8,1 | especies / enfermedades invasoras no nativas / exóticas (especies invasivas) | medio | alto | medio | medio |
| 8,1 | especies / enfermedades invasoras exóticas / exóticas (gatos domésticos y ferales) | medio | medio | medio | medio |
| 2,3 | ganadería (ganadería) | medio | medio | alto | medio |
| 3,1 | perforación de petróleo y gas (explotación de gas y petróleo) | bajo | medio | alto | medio |
| 8,2 | <i>especies / enfermedades nativas problemáticas (parasitismo por Tordo cabecicafé)</i> | medio | medio | medio | medio |

AMENAZA: CAMBIO CLIMÁTICO (11. CAMBIO CLIMÁTICO & CLIMAS SEVEROS)

Las influencias de un clima cambiante podrían tener un gran impacto en las aves paseriformes y sus presas (Stralberg *et al.* 2015). Se predice que el bosque boreal, que constituye una gran parte del rango de anidación de la Reinita de Canadá, experimentará un cambio importante (Price *et al.* 2013), con posibles efectos adversos en los ensamblajes de especies de aves (Cadieux *et al.* en preparación). Aún no está claro si dicho cambio será neto positivo o negativo para una especie determinada. Sin embargo, el ejercicio de cálculo de amenazas de COSEWIC evaluó esta amenaza como muy alta para la Reinita de Canadá (COSEWIC en preparación). Se espera que el impacto primario en la Reinita de Canadá esté relacionado con cambios de distribución y cambios en la disponibilidad y calidad del hábitat; por ejemplo, la Reinita de Canadá fue una de las especies que se prevé mudar a Alaska como resultado del cambio climático que debilitaría las barreras biofísicas actuales (Stralberg *et al.* 2017). Matthews *et al.* (2004) pronosticaron disminuciones y contracción del rango de la Reinita de Canadá en el este de los EE. UU. porque varias especies de árboles como el abeto balsámico (o abeto de Navidad, *Abies balsamea*), el arce de Pensilvania (*Acer pensylvanicum*) y el abedul amarillo del Canadá (*Betula alleghaniensis*) perderían una parte de su rango bajo varias predicciones de los modelos de cambio climático. No obstante, también existe la preocupación de que estas especies se vean afectadas negativamente por el clima más seco e incluso la sequía en algunas partes de su rango; por ejemplo, la Reinita de Canadá fue una de varias especies asociadas con los bosques caducifolios que en varios modelos climáticos globales se prevé disminuir a largo plazo (Stralberg *et al.* 2015).

Reconocimos durante los talleres que el cambio climático ya podría ser un motor que influye en las poblaciones; por ejemplo, en disminuir la disponibilidad de presas, y que podría exacerbar el impacto de otras amenazas, como la disminución de la idoneidad del hábitat después de la perturbación humana. Sin embargo, esas amenazas se discuten por separado en esta sección y en la sección del taller de áreas de reproducción.

AMENAZA: PRÁCTICAS FORESTALES ADVERSAS (5.3 LOGGING & WOOD HARVESTING)

A pesar de las diferencias de hábitat en diversas partes del rango de reproducción, se cree que la diversidad estructural a nivel de la masa forestal, incluida un sotobosque con arbusto denso y complejo, es importante para el éxito de la anidación de la Reinita de Canadá (Hallworth *et al.* 2008a; Reitsma *et al.* 2020). La deforestación y la alteración de bosques, especialmente la eliminación del estrato de arbusto, se han identificado como las principales amenazas que enfrenta la Reinita de Canadá en áreas de reproducción. No obstante, los impactos de las operaciones forestales son complejos y potencialmente negativos (por ejemplo, degradación del hábitat de reproducción después de una tala completa o raleo del bosque) y positivos (por ejemplo, la creación temporal de hábitat utilizable durante la regeneración del bosque) (Hallworth *et al.* 2008a). En todo Canadá, se estima que se cosechan 740 000 hectáreas de bosque cada año, de las cuales 680 000 hectáreas son taladas en completo y 60 000 hectáreas se talan selectivamente. En Alberta, la Reinita de Canadá se asocia con bosques mixtos boreales antiguos (Bayne *et al.* 2016) y bosques caducifolios en paisajes relativamente intactos (mayor cantidad de bosque), lo que lleva a una predicción de que la silvicultura reducirá el hábitat con el tiempo (Ball *et al.* 2016).

La aplicación de herbicidas para eliminar la capa de arbustos, como hacen las empresas comerciales y privadas, se ha identificado como una preocupación para el hábitat de cría de la

Reinita de Canadá, aunque la escala a la que se usan los herbicidas de esta manera puede ser limitada. Aunque los bosques afectados por el herbicida son de pequeña escala con respecto a la cantidad total de bosques en Canadá, sigue habiendo una preocupación general sobre la pérdida, la alteración y la fragmentación del hábitat (incluidos los humedales boscosos), el manejo de arbustos (incluido el raleo de bosque precomercial y el manejo de la vegetación en las vías públicas y la eliminación de árboles residuales de áreas taladas. Estos factores podrían influir en la disponibilidad del hábitat de anidación de la Reinita de Canadá, posiblemente con impactos a nivel de la población.

Los mecanismos de certificación forestal ofrecen alguna esperanza para un manejo beneficioso; sin embargo, los estándares de certificación forestal existentes en Canadá no incluyen el manejo de arbustos (A. deVries com. pers. 2018). De momento, las mejores prácticas de manejo con respecto a la silvicultura (Harding *et al.* 2017, Westwood 2017) y escenarios de planificación de la conservación (Westwood *et al.* 2020) solo se han desarrollado en la porción noreste (Atlántico) del área de reproducción. Las recomendaciones han surgido de la investigación en otras áreas; por ejemplo, retener grandes rodales de bosque caducifolio maduro (parches residuales) cerca de arroyos en Alberta (Ball *et al.* 2016) para usar “cosechas parciales ligeras” con árboles heredados no cosechados en West Virginia (Becker *et al.* 2012).

AMENAZA: EXPANSIÓN URBANA (1,1 HOUSING & URBAN AREAS)

La expansión urbana y exurbana ya está causando la pérdida de hábitat en las áreas del sur del rango de anidación de la Reinita de Canadá. Es probable que esto solo aumente en el futuro. La pérdida de hábitat por el desarrollo urbano se combina con otros efectos más sutiles que también pueden desempeñar un papel en la disminución de la población; por ejemplo, los edificios y sus carreteras asociadas fragmentan el hábitat. Algunos estudios han demostrado un impacto limitado de la fragmentación a escala local para la Reinita de Canadá (Ball *et al.* 2016), mientras que otros estudios han medido un impacto negativo en la ocupación o la densidad; por ejemplo, la proximidad a las carreteras y las perturbaciones disminuyeron la densidad de la Reinita de Canadá en cuatro parques nacionales en el este de Canadá (Westwood *et al.* 2019). Es probable que estas actividades también aumenten la probabilidad de colisiones con estructuras hechas por el hombre y pueden estar acompañadas de ruido, aire y otras formas de contaminación (por ejemplo, efluentes), a menudo con impactos no medidos. Además, el hábitat importante para la Reinita de Canadá y sus presas, incluidos los humedales boscosos, se está perdiendo como resultado de la expansión agrícola y la ganadería y la ganadería (Hobson *et al.* 2002).

AMENAZA: OTROS ASPECTOS

A lo largo de su rango, los hábitats de la Reinita de Canadá, como por ejemplo el bosque pantanoso en el este de Canadá y el bosque boreal en el oeste de Canadá, se han perdido y se siguen perdiendo superficie debido a la extracción de recursos naturales (minería y exploración de petróleo y gas) y la agricultura (tala para cultivos y ganadería) (Hobson *et al.* 2002, COSEWIC en preparación). En muchos casos, esto conduce a la pérdida de hábitat a largo plazo para la Reinita de Canadá. La extracción de recursos, como la perforación de petróleo y gas y la extracción y extracción de canteras, causa la pérdida directa de hábitat a gran escala en algunas partes de Canadá (huella inmediata de las operaciones), pero también crea complicaciones adicionales como

resultado de carreteras y otras características lineales, como líneas sísmicas, asociado al desarrollo industrial.

Las medidas de la abundancia de la Reinita de Canadá a lo largo de las vías públicas y en pequeña escala son sin duda complicadas por la mayor capacidad de detección (es probable que el radio de detección de una Reinita de Canadá que canta se aumenta en un contexto tan abierto) y el hecho de que una mayor exposición a la luz en el piso inferior podría producir un borde arbustivo (como tal vez ocurre a lo largo de los arroyos que son hábitats de anidación típicos para esta especie). Para comprender el efecto de la fragmentación (en oposición a la pérdida de hábitat), la escala es sin duda importante y esto todavía constituye una falta de conocimiento (*cf.* Becker *et al.* 2012, Bayne *et al.* 2016). Es probable que esto sea igualmente importante para su consideración en las prácticas forestales, así como en el diseño de vías públicas.

Las poblaciones de especies de aves de América del Norte llamadas "insectívoros aéreos" porque capturan presas de invertebrados voladores y migran largas distancias (es decir, que requieren invertebrados voladores como fuente principal de alimento durante todo el año), están disminuyendo (Iniciativa de Conservación de Aves de América del Norte 2016). Esto ha llevado a especular que la disponibilidad reducida de presas de insectos está provocando una disminución de la población (Nebel *et al.* 2010). No se considera que la Reinita de Canadá sea un insectívoro aéreo per se, pero se alimenta de insectos voladores, en la medida en que ganó el antiguo apodo de "reinita mosquera canadiense" (Reitsma *et al.* 2020). Hay una multitud de factores que se sospechan contribuir a la disminución de insectos en todo el mundo, incluida la pérdida de hábitat (a través de mecanismos que incluyen, entre otros, drenaje de humedales, extracción de turba, agricultura, desarrollo urbano y extracción de petróleo y gas). También existe preocupación con respecto a la acidificación del hábitat, a los pesticidas, y a los desajustes recientes en la fenología de la reproducción aviar con la aparición pico de insectos como resultado del cambio climático (Environment Canada 2015).

En Canadá, entre 100 y 350 millones de aves son asesinadas por gatos domésticos y entre 16 y 42 millones de aves mueren anualmente al construir colisiones; en los EE. UU., 1,3 a 4 mil millones de aves son asesinadas por gatos y 365 a 988 millones de aves mueren anualmente al construir colisiones (Blancher 2013, Loss *et al.* 2013, 2014, 2015a; Machtans *et al.* 2013). Si bien se desconoce cuán vulnerable es la Reinita de Canadá a la depredación por parte de los gatos, se reconoce que dicha depredación probablemente ocurre, especialmente en el período migratorio en los sitios de escala y, quizás en menor medida, en las partes del sur del rango de anidación cerca de asentamientos humanos. La Reinita de Canadá se considera altamente susceptible a colisiones con edificios, hasta el punto de que estos eventos de mortalidad pueden exacerbar la disminución de la población (Loss *et al.* 2014). Incluso cuando las colisiones y los intentos de depredación de los gatos domésticos no causan mortalidad directa, causan lesiones y son energéticamente costosos y pueden provocar una pérdida de aptitud y productividad.

EL TALLER DE ÁREAS NO REPRODUCTIVAS

A diferencia del taller de áreas de reproducción, el taller de áreas no reproductivas siguió la guía de clasificación desarrollada por Salafsky *et al.* (2008) para identificar amenazas y presiones. Posteriormente se priorizó la lista de amenazas, teniendo en cuenta su efecto sobre la especie y sus hábitats.

Las amenazas clasificadas como de alto impacto en los terrenos de invernada fueron las asociadas con incendios para preparar la tierra para la agricultura; minería ilegal y legal, producción de energía y aprovechamiento forestal. Otras amenazas con alto impacto incluyen colisiones de edificios (durante la migración) (Tabla 3).

Tabla 3. Amenazas dentro del rango no reproductivo agrupadas por categoría. Se utilizan categorías estándar de amenazas de la UICN (Salafsky *et al.* 2008; Apéndice 1), con una evaluación de la amplitud, la gravedad y la irreversibilidad de la amenaza. Estos tres puntajes se combinan en el rango (muy alto a bajo).

| Amenaza | UICN | Amplitud ¹ | Severidad ² | Irreversibilidad ³ | Categoría |
|---|---|-----------------------|------------------------|-------------------------------|-----------|
| conversión de tierras: ganadería y cultivo | 2 Agriculture & aquaculture <i>Con efecto exacerbante sobre:</i> 11,1 Habitat shifting & alteration 11,2 Droughts 11,3 Temperature extremes | muy alto | alto | muy alto | muy alto |
| conversión de tierras: cambio de uso del suelo | 1 Residential & commercial development 2 Agriculture & aquaculture 3 Energy production & mining 4 Transportation & service corridors | alto | alto | medio | alto |
| conversión de tierras: expansión urbana y comercial | 1 Residential & commercial development | medio | alto | muy alto | alto |
| conversión de tierras: minería | 3,2 Mining & quarrying | medio | alto | muy alto | alto |
| silvicultura: tala ilegal y tala insostenible | 2,2 Wood & pulp plantations 5,3 Logging & wood harvesting | muy alto | muy alto | alto | alto |
| agricultura: contaminantes | 2 Agriculture & aquaculture 9,2 Industrial & military effluents | alto | alto | alto | alto |

1. Amplitud: La proporción del objetivo que se puede razonablemente considerar afectada por la amenaza dentro de diez años, en vista de la continuación de las circunstancias y tendencias actuales (medido como la proporción del objetivo para la población de la especie). Muy alto: es probable que la amenaza sea generalizada en su alcance y afecte al objetivo en la totalidad o la mayoría (71 – 100%) de su ocurrencia / población. Alto: es probable que la amenaza tenga un alcance generalizado y afecte al objetivo en gran parte (31 – 70%) de su ocurrencia / población. Medio: es probable que la amenaza tenga un alcance restringido, que afecte al objetivo en algunos (11 – 30%) de su ocurrencia / población. Bajo: es probable que la amenaza sea muy limitada en su amplitud.
2. Severidad: Dentro de la amplitud dada, el nivel de daño al objetivo que se puede razonablemente considerar en vista de la continuación de la amenaza, las circunstancias y tendencias actuales. Para las especies, medido como el grado de reducción de la población objetivo dentro del alcance. Muy alto: dentro del alcance, es probable que la amenaza destruya o elimine al objetivo, o reduzca su población en un 71 – 100% dentro de diez años o tres generaciones. Alto: dentro del alcance, es probable que la amenaza degrade / reduzca gravemente el objetivo o reduzca su población en un 31 – 70% dentro de diez años o tres generaciones. Medio: dentro de la amplitud dada, es probable que la amenaza degrade / reduzca moderadamente el objetivo o reduzca su población en un 11-30% dentro de diez años o tres generaciones. Bajo: dentro del alcance, es probable que la

amenaza solo degrade / reduzca ligeramente el objetivo o reduzca su población en un 1 – 10% dentro de diez años o tres generaciones.

3. Irreversibilidad: la medida en que se pueden revertir los efectos de una amenaza y restaurar el objetivo que fuera afectado por la amenaza. Se evalúa el impacto de la amenaza en el objetivo, no la amenaza en sí. Muy alto: los efectos de la amenaza no se pueden revertir, es muy poco probable que el objetivo pueda ser restaurado, y / o tomaría más de 100 años lograrlo (por ejemplo, humedales convertidos en un centro comercial). Alto: los efectos de la amenaza pueden revertirse técnicamente y restablecerse el objetivo, pero no es prácticamente asequible y / o llevaría de 21 a 100 años lograrlo (por ejemplo, humedal convertido en agricultura). Medio: los efectos de la amenaza se pueden revertir y restablecer el objetivo con un compromiso razonable de recursos y / o dentro de 6 a 20 años (por ejemplo, abandono y drenaje de humedales). Bajo: los efectos de la amenaza son fácilmente reversibles y el objetivo puede restaurarse fácilmente a un costo relativamente bajo y / o dentro de 0 a 5 años (por ejemplo, vehículos todoterreno que ingresen en humedales).

AMENAZA: CONVERSIÓN DE TIERRAS (GANADERÍA Y CULTIVO, MINERÍA, EXPANSIÓN URBANA Y COMERCIAL)

La expansión de la ganadería y otras formas de agricultura es posiblemente la principal amenaza para la Reinita de Canadá en los terrenos no reproductivos. En la región andina del norte de América del Sur, la tala para hacer pastizales por el ganado ha sido un motor principal de conversión de tierras (Dillon 1994, Etter *et al.* 2008, COSEWIC en preparación). En Colombia, el hábitat perdido ahora puede estar aumentando a medida que las áreas forestales se vuelven accesibles después del acuerdo de paz. En México y Costa Rica, los cultivos de piña y aceite de palma son las principales fuentes de conversión. En Ecuador, la situación es compleja con la introducción de monocultivos de aceite de palma, naranjilla (*Solanum quitoense*) y tamarillo (*Solanum betaceum*), entre otros. Algunos otros cambios en el uso del suelo son más sutiles, pero sin duda impactantes; por ejemplo, el fenómeno relativamente reciente de la sustitución del café cultivado a la sombra por variedades de café de sol en Venezuela, Colombia y quizás en otros lugares (Perfecto *et al.* 1996; Escobar 2013; González-Prieto 2018).

Es importante señalar la influencia ambiental y climática a gran escala de los bosques andinos en el contexto continental e incluso mundial. La tala de bosques podría exacerbar los efectos del cambio climático, quizás intensificando la sequía o las temperaturas extremas a medida que disminuye la capacidad de retención de agua de la tierra. No está claro cómo el cambio climático afectará a la Reinita de Canadá junto con otras amenazas, como las tasas actuales de conversión agrícola.

Además de la agricultura, también se están produciendo cambios en el uso del suelo como resultado de la expansión urbana (desarrollo residencial y comercial), la producción de energía y la minería y la expansión de los corredores de transporte y servicios con su huella humana. Se cree que la pérdida acumulada de hábitat por estos mecanismos es la principal amenaza que enfrenta esta especie.

Además de la pérdida directa de hábitat, la industria energética y la expansión urbana impactan la Reinita de Canadá y otras especies migratorias de otras maneras; por ejemplo, aumentar el riesgo de colisiones con vidrio, líneas de transmisión y otras estructuras antropogénicas durante la migración. El Plan de interconexión eléctrica Panamá-Colombia tiene el potencial de impactar la

migración en el istmo muy estrecho que es una ruta de migración importante para muchas especies que viajan entre América del Norte y del Sur, incluida la Reinita de Canadá (ver Conectividad migratoria más arriba). Otros ejemplos específicos mencionados durante la discusión que podrían afectar a la Reinita de Canadá a lo largo de su ruta de migración incluyen el desarrollo de parques eólicos en el istmo de Tehuantepec y las operaciones mineras en la Sierra Madre en Chiapas, México, o el desarrollo del petróleo en Petén e Izabal, Guatemala.

AMENAZA: SILVICULTURA

En los terrenos de invernado y en algunas áreas de la ruta de migración de la Reinita de Canadá, la tala ilegal y la extracción de madera, así como las operaciones comerciales, representan una amenaza real. Esto da como resultado la pérdida directa del hábitat, pero también puede reducir en gran medida la idoneidad del hábitat en las áreas forestales. Las plantaciones para pulpa no parecen crear a un hábitat invernal utilizable para la Reinita de Canadá.

AMENAZA: CONTAMINANTES

Más allá de la pérdida de hábitats naturales, las prácticas agrícolas pueden influir en la Reinita de Canadá y otra biodiversidad de manera indirecta. Es probable que la basura y los desechos sólidos y la contaminación causados por el uso frecuente de agroquímicos e insecticidas degraden el hábitat y reduzcan la disponibilidad de presas, lo que afecta la condición corporal y la supervivencia en el invierno. Del mismo modo, las operaciones mineras también plantean problemas de contaminación y contaminación.

Además de todo lo anterior, existen los efectos acumulados que son aún desconocidos, como por ejemplo los efectos combinados del cambio climático con otras amenazas en la distribución y calidad del hábitat. El cambio climático ya influye indudablemente en los patrones fenológicos de las plantas, los regímenes de precipitación, los patrones climáticos (temperatura), la frecuencia y el tiempo de las tormentas tropicales y los huracanes (más frecuentes en América Central y el Caribe) y la intensificación de los fenómenos climáticos, incluido el fenómeno de El Niño – Oscilación del Sur y La Niña (González-Prieto 2018). La sequedad estacional y El Niño tienen los dos un impacto negativo en la condición corporal de las reinitas de Canadá, y este El Niño puede exacerbar los problemas de la sequedad (González-Prieto et al. 2020).

EJERCICIO DE AMENAZAS COMBINADAS

Después de los talleres, sincronizamos los hallazgos de los talleres de áreas de reproducción y no reproductivas. Esto produjo un total de 13 categorías principales de amenazas (Figura 5), que se priorizaron en función del ejercicio de alcance hecho para los expertos regionales. Las amenazas identificadas como de alto impacto a lo largo del ciclo de vida completo de la especie estaban relacionadas con la pérdida y fragmentación del hábitat, como la expansión de la agricultura (prácticas agrícolas insostenibles), el desarrollo urbano y comercial y otros cambios en el uso de la tierra. Los ejemplos incluyen el uso de variedades de café de sol en los Andes. Otro grupo de amenazas con alto impacto o impacto potencial fueron las asociadas con el cambio climático, específicamente aquellas relacionadas con las sequías, la disponibilidad reducida de presas de insectos y el cambio y alteración del hábitat. Sin embargo, todavía hay grandes lagunas de conocimientos sobre cómo esas amenazas afectarán a la Reinita de Canadá.

Objetos de Conservación y Amenazas para las Áreas de Reproducción, de Invernado y de Migración de la Reinita de Canadá

31 de marzo 2018

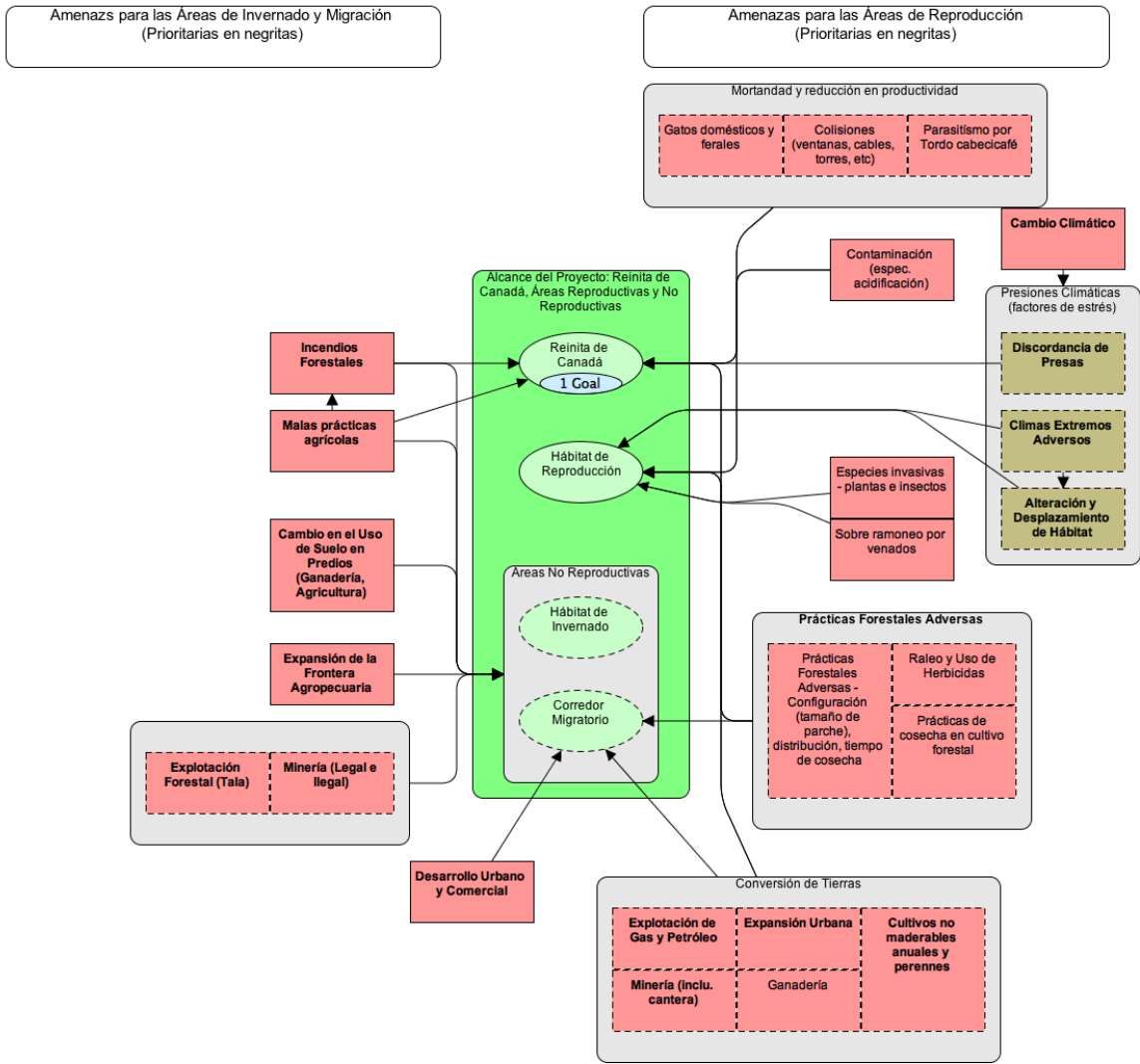


Figura 5. Amenazas para la reinita de Canadá y su hábitat en las áreas de reproducción, migración y de invernado (cuadrados rosados) y cómo se relacionan con los objetivos de conservación (verde): síntesis de las amenazas identificadas en los talleres. Algunas amenazas se agrupan (rectángulos grises).

MODELOS CONCEPTUALES Y ESTRATEGIAS

Se identificaron enfoques estratégicos para hacer frente a las amenazas, especialmente aquellas con el mayor impacto o impacto potencial, tanto en las áreas de reproducción como en las áreas de no reproducción. Las estrategias se clasificaron como efectivas, "necesitan más información"

(menos efectivas) e ineficaces. La efectividad está relacionada con el impacto potencial que las acciones propuestas podrían tener para mitigar las amenazas identificadas o restaurar el estado de la especie y sus hábitats, y con la viabilidad de la acción.

Los modelos conceptuales (Figuras 6 y 7) ilustran las relaciones entre las amenazas potenciales que afectan a la Reinita de Canadá y sus hábitats, los factores contribuyentes (económicos, culturales, políticos, legales, sociales y / o institucionales) y las estrategias diseñadas en este plan. Los modelos vinculan las estrategias propuestas con las amenazas, las necesidades de investigación y las lagunas de conocimientos identificadas. Para simplificar, las necesidades de investigación se indican en el mismo formato que las amenazas directas en las figuras. Los modelos conceptuales también incluyen una clasificación de las estrategias, de efectiva a ineficaz, basada en las calificaciones combinadas de impacto y factibilidad (Tablas 4 y 5).

ESTRATEGIAS: ÁREAS DE REPRODUCCIÓN

Para facilitar la discusión, las estrategias que se identificaron en el proceso de construcción del modelo conceptual para las áreas de reproducción se agrupan a continuación en cuatro enfoques estratégicos principales, a saber:

- Prácticas beneficiosas de manejo (PBM)
- Manejo adaptativo y desarrollo de instrumentos legales
- Comunicación y divulgación
- Investigación y el monitoreo

Naturalmente, algunas de las estrategias identificadas se dividen en más de una categoría y / o requieren un enfoque multifacético. Algunas estrategias comprenden compromisos más amplios a largo plazo, mientras que otras pueden ser más específicas. Los tipos de recursos o personal y el nivel de gestión requerido también pueden variar. Estos se discuten a su vez para áreas de reproducción (Tabla 4, Figura 6) y no reproductivas (Tabla 5, Figura 7). Las relaciones entre las estrategias y las amenazas, y cómo funcionan para alcanzar los objetivos se ven mejor en los modelos conceptuales (Figuras 6 y 7).

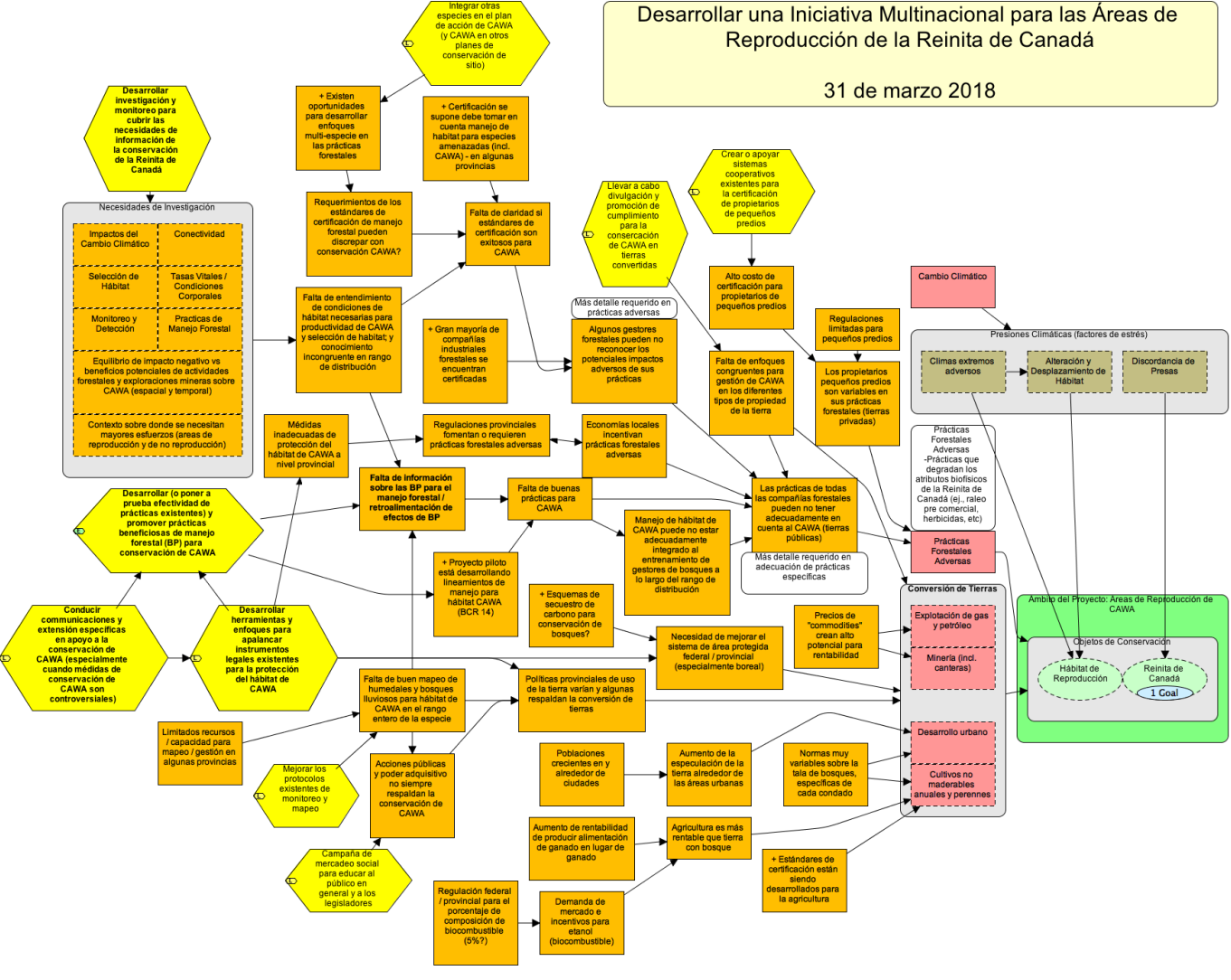
Tabla 4. Estrategias para hacer frente a las amenazas a la Reinita de Canadá en áreas de reproducción con una evaluación de la eficacia, del impacto y la viabilidad de cada estrategia. La clasificación de eficacia va de efectiva (verde) a menos efectiva (o no especificado) y representa un resumen del impacto y viabilidad. Se puede encontrar información adicional sobre la clasificación de las estrategias propuestas en el Apéndice I.

| Estrategia | Eficacia | Impacto | Viabilidad | Categoría |
|---|--------------------------|---------|------------|---|
| Desarrollar PBM (o probar la efectividad de las que ya existen) y promoverlas en el manejo forestal | Efectivo | alto | alto | PBM |
| Crear o respaldar sistemas cooperativos existentes para la certificación de pequeños terrenos forestales | necesita más información | medio | alto | PBM |
| Develop tools and approaches for leveraging existing legal instruments for habitat protection | necesita más información | medio | medio | gestión adaptativa y desarrollo de instrumentos legales |
| Integrar otras especies en el plan de acción de la Reinita de Canadá (y la Reinita de Canadá en otros planes basados en el lugar) | necesita más información | alto | medio | gestión adaptativa y desarrollo de |

| | | | | instrumentos legales |
|--|--------------------------|-------|----------|------------------------------|
| Realizar comunicaciones específicas en apoyo de la Reinita de Canadá (especialmente cuando tales medidas de conservación son controvertidas) y difundirlas | necesita más información | medio | alto | comunicaciones |
| Realizar campañas de comunicación social para educar al público en general y a los encargados de formular políticas | necesita más información | medio | alto | comunicaciones |
| Realizar actividades de promoción para la idea del inclusión de la conservación de la Reinita de Canadá en otras iniciativas y planes basados en el lugar | necesita más información | medio | alto | comunicaciones |
| Mejorar los protocolos de monitoreo y mapeo existentes | necesita más información | medio | muy alto | investigación y el monitoreo |
| Realizar investigación y monitoreo para colmar las lagunas de información sobre la conservación de la Reinita de Canadá | no especificado | | | investigación y el monitoreo |

Desarrollar una Iniciativa Multinacional para las Áreas de Reproducción de la Reinita de Canadá

31 de marzo 2018



PRÁCTICAS BENEFICIOSAS DE MANEJO (PBM)

La única estrategia que se consideró efectiva en las áreas de reproducción fue “Desarrollar PBM (o probar la efectividad de las que ya existen) y promoverlas en el manejo forestal”. La discusión destacó el desarrollo como las pruebas de PBM específicas y la importancia de promover y refinar las PBM existentes (por ejemplo, cf. Westwood *et al.* 2017). Las PBM parecen particularmente apropiadas para mitigar las amenazas asociadas con la modificación del hábitat de la silvicultura, pero también podrían beneficiar la conservación con respecto a otras amenazas, como la mortalidad por colisiones (por ejemplo, estándares municipales para nuevos edificios).

En algunos casos, ya existen PBM o directrices en relación con otras especies que utilizan un hábitat similar a la Reinita de Canadá; por ejemplo, la Reinita alidorada (*Vermivora chrysoptera*), al menos en algunas partes de su rango, y hay oportunidades para un enfoque de varias especies. Aunque el Proyecto de *Boreal Avian Modelling* (2021) ya está trabajando para identificar las unidades de gestión de la población y las estrategias para abordar las preocupaciones asociadas con las operaciones forestales, sin duda se beneficiarían de una investigación específica sobre cuestiones clave como la evaluación de las diferencias en selección de hábitat en todo el rango de la Reinita de Canadá y el éxito reproductivo en diferentes ecorregiones. Esto es importante, ya que se ha demostrado que la Reinita de Canadá tiene una selección diferencial de hábitat (Crosby *et al.* 2019). Por supuesto, el desarrollo de PBM es solo un primer paso y debe ir acompañado de oportunidades para la implementación, incluida la capacitación de los forestales y el establecimiento de vínculos con los estándares de certificación. También debe haber oportunidades para la implementación de PBM en tierras privadas y públicas y los apoyos necesarios establecidos; por ejemplo, sistemas cooperativos para propietarios de lotes de madera. El *American Tree Farm System* (<https://www.treefarmssystem.org/>) en los EE. UU. podría proporcionar un modelo para otras áreas. Las asociaciones de “woodlot” existen en Canadá, pero los participantes consideraron que carecían de recursos y capacidad para liderar el desarrollo de dicho sistema. El monitoreo y el manejo adaptativo para garantizar la eficacia también son esenciales.

MANEJO ADAPTATIVO Y DESARROLLO DE INSTRUMENTOS LEGALES

Las estrategias (Figura 6, Tabla 4) agrupadas bajo este encabezado cayeron dentro de la categoría de “necesita más información” (para ser efectivas). Estas incluyen estrategias para:

- Integrar otras especies en el plan de acción de la Reinita de Canadá (y la Reinita de Canadá en otros planes basados en el lugar). Esto también puede incluir estrategias como:
 - o escenarios de cambio climático en áreas protegidas y planes de manejo
- Desarrollar herramientas y enfoques para aprovechar los instrumentos legales existentes para la protección del hábitat. Esto podría incluir:
 - o gestión adaptativa e instrumentos legales que protegen el hábitat para la Reinita de Canadá y otra biodiversidad, incluidos instrumentos legales mejorados para reparar la conversión de tierras
 - o instrumentos legales mejorados para regular los contaminantes del aire
 - o instrumentos legales mejorados para reducir las causas antropogénicas de mortalidad de aves

El manejo adaptativo también puede ser especialmente aplicable para abordar las amenazas a la especie y su hábitat derivadas del cambio climático, la pérdida de hábitat y la disponibilidad de

presas. Todavía hay necesidades de investigación inmediatas en estas áreas que podrían informar a la gerencia, tal como se aplica en un marco de gestión adaptativa. Asimismo, un enfoque de manejo adaptativo podría ayudar con el manejo de especies nativas problemáticas, permitiendo la incorporación de nueva información a medida que se prueban y monitorean diferentes enfoques. La estrategia de manejo de ciervos implementada para los Parques Nacionales de Canadá ha sido identificada como un modelo exitoso de manejo adaptativo que otros podrían seguir. Este modelo incluye la necesidad de identificar problemas, diseñar soluciones apropiadas y obtener la aceptación del público por la necesidad de mantener o restaurar la integridad ecológica. En algunos casos, los medios letales de control (por el personal del parque y la caza pública) se consideran la mejor opción para un manejo efectivo (Nugent *et al.* 2011).

El manejo adaptativo debe, por supuesto, ir acompañado de medidas legales efectivas que aborden el problema de la pérdida de hábitat a través de la conversión de la tierra. Más allá de una estrategia de área protegida, esto puede incluir opciones de manejo en paisajes de trabajo (manejo que es favorable a la biodiversidad, incluida la Reinita de Canadá). Esto puede ir acompañado de mecanismos de promoción del cumplimiento que incluyen incentivos para la reducción de impuestos o el pago de bienes y servicios ecológicos que deberían dar resultados favorables para la conservación de la vida silvestre.

COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN

Las estrategias (Figura 6, Tabla 4) agrupadas aquí cayeron dentro de la categoría de "necesita más información" (para ser efectivas). Éstos incluyen:

- Realizar comunicaciones específicas y divulgación en apoyo de la conservación de la Reinita de Canadá (especialmente cuando tales medidas de conservación son controversiales)
 - o vincular los problemas de conservación de la Reinita de Canadá con otras especies de alta prioridad
 - o promover estrategias no regulatorias para reducir las causas antropogénicas de mortalidad de aves
- Realizar campañas de marketing social para educar al público en general y a los encargados de formular políticas.
 - o cambiar los comportamientos individuales para mitigar la mortalidad
- Realizar actividades de divulgación y promoción del cumplimiento para la inclusión de la conservación de la Reinita de Canadá en otras iniciativas de conversión de tierras

Las acciones de comunicación y divulgación asociadas con este plan abarcan recomendaciones generales y específicas. Hay oportunidades en todo el hemisferio para la educación sobre la situación de la Reinita de Canadá y otros migrantes neotropicales y las numerosas amenazas que los enfrentan. Dicha divulgación puede y también debe poner énfasis en el problema de los impactos más amplios del cambio climático, tanto para el bienestar humano como para la biodiversidad. La divulgación en torno a temas controvertidos y polarizadores, como la mortalidad por depredación de gatos domésticos, así como otros problemas "inconvenientes", como la construcción de colisiones, requieren muchas décadas de trabajo en la esfera pública para ser efectivos, tanto en términos de apoyo público como en términos de superar la inercia para lograr un cambio de política. También se deben encontrar y promover vínculos como la reducción del consumo de energía con el apagado de las luces para evitar colisiones. La certificación y el apoyo al consumidor como un mecanismo confiable que sustenta la implementación de PBM (silvicultura sostenible, café de sombra, etc.) también requiere comunicaciones y comercialización.

INVESTIGACIÓN Y EL MONITOREO

Las estrategias (Figura 6, Tabla 4) agrupadas aquí cayeron dentro de la categoría de "necesita más información" (para ser efectivas) o "no especificado". Éstos incluyen:

- Mejorar los protocolos de monitoreo y mapeo existentes
- Realizar investigaciones y monitoreo para satisfacer las necesidades de información sobre la conservación de la Reinita de Canadá
 - o Incluir escenarios de cambio climático en el modelado de hábitat de Reinita de Canadá, planificación de áreas protegidas y planes de manejo

La Reinita de Canadá está bien monitoreada en los lugares de reproducción por el BBS y otras iniciativas; sin embargo, aún existe incertidumbre con respecto al nivel de población y la tendencia actual (ver "La Disminución de la Población"). Un mejor monitoreo informaría la evaluación del éxito de CWICI y este plan. Hubo una discusión sobre la necesidad de realizar encuestas específicas, tal vez especialmente en los lugares de invernado (o al menos la inclusión de esta especie en otros programas de monitoreo), combinada con la investigación de otros aspectos, como la conectividad migratoria, para informar mejor las actividades de conservación. Aún no se ha identificado un mecanismo de financiación para esto. Se está desarrollando actualmente un método de evaluación rápida del éxito reproductivo en las áreas de reproducción (Burns y Reitsma 2021).

NECESIDADES DE INVESTIGACIÓN Y CÓMO SE RELACIONAN CON LAS ESTRATEGIAS

Además de las estrategias identificadas, las partes interesadas identificaron lagunas de conocimientos claves y preguntas de investigación que podrían informar mejor las estrategias. Estos se analizan en nueve subtítulos a continuación.

Cambio Climático

Los migrantes de larga distancia tienen que responder a las condiciones locales cuando llegan a los lugares de reproducción. No está claro cómo el cambio climático afectará las condiciones que enfrentan durante la migración y qué desafíos presentará esto para la productividad. Algunas áreas del rango de la Reinita de Canadá pueden experimentar un secado considerable (Stralberg *et al.* 2015, González-Prieto 2018) y se ha demostrado que esto afecta a las reinitas en algunas partes de su rango de invernado (González-Prieto 2020). Queda un déficit de conocimiento sobre cómo incorporar esta información en los modelos de idoneidad del hábitat y en nuestra comprensión de la fecundidad de la Reinita de Canadá bajo escenarios climáticos cambiantes. Esto quizás podría informar la identificación de áreas de alta prioridad para la conservación y el manejo.

Las recomendaciones específicas relacionadas con el cambio climático y la actual laguna de conocimientos incluyen:

- Desarrollar modelos de idoneidad del hábitat que tengan en cuenta el impacto del secado/ sequía en el hábitat de la Reinita de Canadá,
- Identificar áreas de alta prioridad para la conservación y el manejo basadas en modelos climáticos predictivos,
- Examinar los factores ambientales y ecológicos subyacentes que determinan la distribución de la cría de la Reinita de Canadá y cómo puede ser alterada por el cambio climático, incluido el establecimiento de sitios de monitoreo a largo plazo para permitir

que la capacidad de los pájaros cantores responda a las condiciones locales cambiantes cuando llegan a los lugares de reproducción,

- Examinar los cambios en la aparición de insectos en relación con la disponibilidad de alimentos para la Reinita de Canadá y otras especies,
- Desarrollar e implementar una estrategia de comunicación sobre el cambio climático como una amenaza para las aves y la biodiversidad y la necesidad de que la comunidad mundial reduzca las emisiones de gases de efecto invernadero.

Manejo Forestal

Todavía nos falta una buena comprensión del impacto de la fragmentación del hábitat de la Reinita de Canadá en diferentes partes de su rango. No se sabe cómo pueden influir diferentes mosaicos de hábitat creados por la expansión urbana; diferentes formas de agricultura; carreteras, vías públicas (pasillos) y otros desarrollos lineales, y otros factores a la Reinita de Canadá y otras especies forestales. Se requiere la investigación de estos impactos a múltiples escalas espaciales, incluidos factores como la dispersión, la territorialidad, la atracción específica y las posibles trampas ecológicas en diferentes hábitats (bajo la influencia de la matriz circundante). Los resultados de la investigación de estos temas deben ser probados y adoptados en la planificación forestal y agrícola a gran escala.

Las diferencias de rango en la selección del hábitat de la Reinita de Canadá (Reitsma *et al.* 2020) deben influir en las recomendaciones para la silvicultura. Sin embargo, la selección del hábitat y el éxito reproductivo diferencial en diferentes tipos de rodales forestales o tipos de tratamiento en toda la gama de la Reinita de Canadá son poco conocidos. Todavía no entendemos en qué medida las prácticas forestales están afectando a las poblaciones de Reinita de Canadá en general. Algunas prácticas pueden ser beneficiosas y otras perjudiciales (Hallworth *et al.* 2008a) y la evaluación de tales prácticas puede ser diferente a diferentes escalas temporales.

Las recomendaciones específicas relacionadas con la silvicultura y la laguna de conocimiento actual incluyen:

- Definir e identificar el hábitat esencial de la Reinita de Canadá y documentar los cambios a lo largo del tiempo (ver estudios posteriores, por ejemplo, Céspedes y Bayly 2018 y González-Prieto *et al.* 2020).
- Aplicar medidas apropiadas para preservar / restaurar el hábitat de cría de la Reinita de Canadá,
- Documentar, evaluar y determinar la eficacia de las PBM existentes en silvicultura y agricultura,
- Documentar todas las prácticas forestales y agrícolas relacionadas con la creación o conservación del hábitat de la Reinita de Canadá en los criaderos (en todas las regiones),
- Documentar todas las prácticas forestales y agrícolas relacionadas con la pérdida temporal y permanente del hábitat de la Reinita de Canadá en los lugares de reproducción (en todas las regiones),
- Determinar el impacto de las prácticas forestales previamente no evaluadas en el hábitat de cría de la Reinita de Canadá en todo su rango,
- Administrar las poblaciones de la Reinita de Canadá en función de las respuestas al manejo forestal local / regional,
- Resumir la información disponible sobre la selección del hábitat y el éxito reproductivo en todo tipo de rodales.

- Determinar el impacto de la pérdida y fragmentación del hábitat en el éxito reproductivo de la Reinita de Canadá se y sus necesidades de hábitat umbral en sitios clave en todo el rango de reproducción.

Conversión de Tierra

La medida en que el desarrollo industrial y la conversión de la tierra impactan en la Reinita de Canadá (más allá de la pérdida directa de hábitat) y su suministro de alimentos en los lugares de reproducción es en gran medida desconocida. Un primer paso sería cuantificar los efectos para tratar de determinar si hay impactos a nivel poblacional. Esto podría incluir cambios en los patrones de asentamiento, el éxito reproductivo, las tasas de retorno, la capacidad de comunicarse con los específicos (por ejemplo, en entornos ruidosos) y la atracción específica. Sin duda será un desafío documentar el impacto total de la conversión de la tierra y los problemas asociados, como el uso de productos químicos y los impactos en el suministro de alimentos en el mosaico del hábitat vecino.

El impacto del pastoreo de ganado es en gran medida desconocido, aunque probablemente reduzca la cobertura de arbustos en los bordes del bosque, lo que sería perjudicial para las actividades de anidación y alimentación. También se requiere investigación adicional sobre el impacto del pastoreo ungulado para informar mejor a la gerencia.

Las recomendaciones específicas relacionadas con la conversión de tierras y la laguna de conocimiento actual incluyen:

- Determinar el impacto de las actividades de petróleo y gas en el hábitat y el comportamiento de la Reinita de Canadá en todo su rango de reproducción,
- Determinar el impacto de las actividades de extracción y extracción en el hábitat y el comportamiento de la Reinita de Canadá en todo su rango de reproducción,
- Determinar el impacto de las prácticas de conversión de tierras agrícolas, incluido la tala de árboles para el pastoreo de ganado, al hábitat y al comportamiento de la Reinita de Canadá en todo su rango de reproducción.

Especies nativas problemáticas

Al menos un estudio en Massachusetts mostró una asociación negativa entre la abundancia de Ciervos de cola blanca y la abundancia de la Reinita de Canadá, porque el estrato de arbustos se redujo por el ramoneo intenso (DeGraaf *et al.* 1991). Sin embargo, no está claro cuánto problema podría ser para la Reinita de Canadá en otros lugares y algunos participantes expresaron dudas de que representa una amenaza, excepto en circunstancias excepcionales. Como reflejo de esta incertidumbre, esta amenaza fue calificada como media en toda el área de reproducción, pero alta en algunas regiones.

Disponibilidad de comida

Determinar la disponibilidad de presas (o el cambio temporal en la disponibilidad de presas) en diferentes ecosistemas y hábitats aún presenta un desafío importante, al igual que descifrar qué efecto, si tiene alguno, hay por la Reinita de Canadá. Se necesitan investigaciones sobre las causas de la disminución de insectos para informar medidas de conservación más amplias. La investigación en curso asociada con la disminución de las poblaciones de especies de aves insectívoras (particularmente los insectívoros aéreos) también debería beneficiar las iniciativas de

conservación para la Reinita de Canadá. Los vínculos con el cambio climático también requieren investigación.

La recomendación específica relacionada con la disponibilidad de alimentos y la actual laguna de conocimientos es:

- Examine las posibles causas (por ejemplo, el uso de pesticidas) para reducir la abundancia de insectos y cómo esto afecta a la Reinita de Canadá.

Mortalidad y Productividad Reducida

Estimaciones recientes del número total de aves muertas anualmente por gatos domésticos en los EE. UU. y Canadá, así como otras causas de mortalidad directa como colisiones de edificios (por ejemplo, Calvert *et al.* 2013, Loss *et al.* 2015b), han iluminado las amenazas frente a las aves migratorias. Sin embargo, todavía nos falta una buena comprensión de cómo se ven afectadas las diferentes especies y es difícil cuantificar los efectos no letales adicionales de la perturbación antropogénica.

Las recomendaciones específicas relacionadas con la mortalidad y la productividad y la actual laguna de conocimientos incluyen:

- Desarrollar proyectos de investigación para comprender mejor las fuentes antropogénicas de mortalidad directa y cómo pueden mitigarse,
- Desarrollar las mejores prácticas de gestión para las fuentes antropogénicas de mortalidad directa y examinar su eficacia después de la implementación en áreas clave.
- Determinar si hay puntos calientes temporales y / o espaciales para las fuentes de mortalidad, como la depredación de gatos domésticos,
- Desarrollar un plan de comunicación sobre el impacto de la mortalidad de los gatos en libertad y las colisiones de edificios.

Las necesidades de investigación adicionales incluyen información sobre el alcance y las causas de la variación demográfica en la Reinita de Canadá. Por ejemplo, el éxito reproductivo diferencial en diferentes tipos de rodales forestales en todo el rango de la Reinita de Canadá es poco conocido. Aunque existe un consenso cercano entre los expertos de que la disminución de la población puede deberse a la pérdida extensa de hábitat en los terrenos de invernada, esto probablemente se combina con otros factores durante la anidación y la migración. Se necesita investigación adicional para mejorar nuestra comprensión de la selección del hábitat, la demografía y la conectividad de las poblaciones de la Reinita de Canadá para centrar aún más los esfuerzos de conservación. Algunas áreas clave se analizan a continuación.

Selección de Hábitat

Tenemos una comprensión imperfecta de lo que constituye un hábitat de alta calidad para la Reinita de Canadá y la variación en todo su rango. La evaluación del éxito reproductivo en diferentes tipos de hábitat y / o tratamientos a múltiples escalas espaciales sería muy informativa. El régimen de humedad parece ser una consideración importante, influyendo en el desarrollo de la capa de arbustos, pero no entendemos completamente por qué los sitios cercanos al agua se seleccionan en algunas áreas, o qué compensaciones pueden existir entre variables como la estructura del sotobosque versus la humedad. Una hipótesis es que el suministro de alimentos es más confiable en sitios cercanos al agua.

La investigación sobre cómo los esfuerzos de conservación para la Reinita de Canadá podrían afectar a otras aves, y cómo los esfuerzos actuales para otras especies pueden beneficiar a la Reinita de Canadá también serían informativos.

Las recomendaciones específicas relacionadas con la selección del hábitat y la actual laguna de conocimientos incluyen:

- Sintetizar toda la investigación disponible sobre los factores que están impulsando el crecimiento / disminución de la población a lo largo del ciclo anual para identificar los impulsores finales del crecimiento / disminución de la población.
- Desarrollar una estrategia de comunicación que aborde la necesidad de la conservación de la Reinita de Canadá (y las especies asociadas) en áreas de reproducción.

Demografía, Tendencias y Tamaño de la Población

Algunas partes del rango de la Reinita de Canadá son remotas y carecemos de certeza en el tamaño de nuestra población y las estimaciones de tendencias debido a problemas de cobertura. Los esfuerzos actuales para mejorar la cobertura en el bosque boreal central y septentrional, incluido el uso de unidades de registro autónomo (ARU), mejorarán estas estimaciones a su debido tiempo. La investigación de cuestiones como el sesgo en la carretera y el sesgo de cobertura, en cuanto a cómo estos influyen en las estimaciones de tendencias para especies como la Reinita de Canadá, también sería beneficiosa.

También tenemos pocos datos demográficos para la Reinita de Canadá y es difícil evaluar los factores limitantes. Además de la investigación en los lugares de reproducción, se requieren estudios para estimar la supervivencia durante el invierno y la dependencia de la densidad para permitir el modelado demográfico del ciclo de vida anual. Tenemos análisis preliminares de estudios de campo y los programas de MAPS y Monitoreo de Supervivencia del Invierno (MOSI); sin embargo, se necesitan recursos adicionales para ampliar la cobertura. El método de evaluación rápida del éxito reproductivo en las zonas de anidación puede mejorar nuestra comprensión (Burns y Reitsma 2021). Estos datos también nos permitirán generar estimaciones de supervivencia específica del hábitat y tasas de reproducción e identificar áreas de mayor productividad. Debido a que el hábitat de la Reinita de Canadá puede ser dinámico, a medida que avanza la sucesión, algunas áreas pueden convertirse en fuentes de población y otras se hundir; simplemente confiar en los datos de abundancia puede no permitirnos evaluar adecuadamente estos cambios. Finalmente, el manejo efectivo requiere una comprensión de los parámetros demográficos básicos entre las poblaciones; sin estos datos es difícil evaluar la efectividad de las acciones de conservación.

Las recomendaciones específicas relacionadas con el cambio climático y la actual laguna de conocimientos incluyen:

- Desarrollar y llevar a cabo un estudio de investigación demográfica por región para evaluar el momento de la reproducción, las clases de edad, la supervivencia, el tamaño del parche, la agrupación y las dinámicas fuente-sumidero,
- Identificar los factores limitantes en el nivel próximo mediante la construcción de modelos demográficos (modelo matricial, modelo de población integrado, análisis de viabilidad de la población) utilizando MAPS, MOSI y datos existentes de estudios de campo y generar estimaciones de supervivencia, productividad y abundancia específicas del hábitat.

Conectividad Migratoria

Para poder vincular la disminución de la población de la Reinita de Canadá y las amenazas específicas, necesitamos establecer cómo sea la conectividad entre las poblaciones reproductoras e invernantes. Los mapas de conectividad generados con datos de isótopos estables o geolocalizadores son un primer paso para comprender esta conexión (al menos para los machos adultos en los que los geolocalizadores se implementan normalmente). A medida que avanza la tecnología, el seguimiento directo puede ser posible para la Reinita de Canadá, construyendo una imagen más completa. Este trabajo puede conducir a la identificación de sitios clave de escala y áreas de invernado, lo que permite la conservación selectiva.

Las recomendaciones específicas con respecto a la conectividad migratoria y las lagunas de conocimientos actuales incluyen:

- Llevar a cabo investigaciones para identificar rutas de migración, sitios clave de parada y áreas centrales de invernado (utilizando métodos como nanotags, geolocalizadores, análisis de isótopos estables y recuentos de puntos en los terrenos de invernada). Estas actividades deben estar alineadas con el trabajo realizado en los terrenos de invernada.
- Desarrollar un plan de comunicación que conecte las poblaciones reproductoras y no reproductoras.

Estas recomendaciones ya han generado importantes avances en los últimos años.

ESTRATEGIA: ÁREAS NO REPRODUCTIVAS

Las estrategias identificadas a través del taller para desarrollar el modelo conceptual para las áreas no reproductivas (Tabla 5, Figura 7) podrían agruparse en los mismos cuatro grupos básicos que en el ejercicio de las áreas de reproducción, aunque muchas estrategias se relacionan en más que una categoría, con la adición de estrategias relacionadas con el logro de "alternativas económicas sostenibles", a saber:

- Prácticas beneficiosas de manejo (PBM)
- Manejo adaptativo y desarrollo de instrumentos legales
- Comunicación y divulgación
- Investigación y el monitoreo
- Alternativas económicas sostenibles

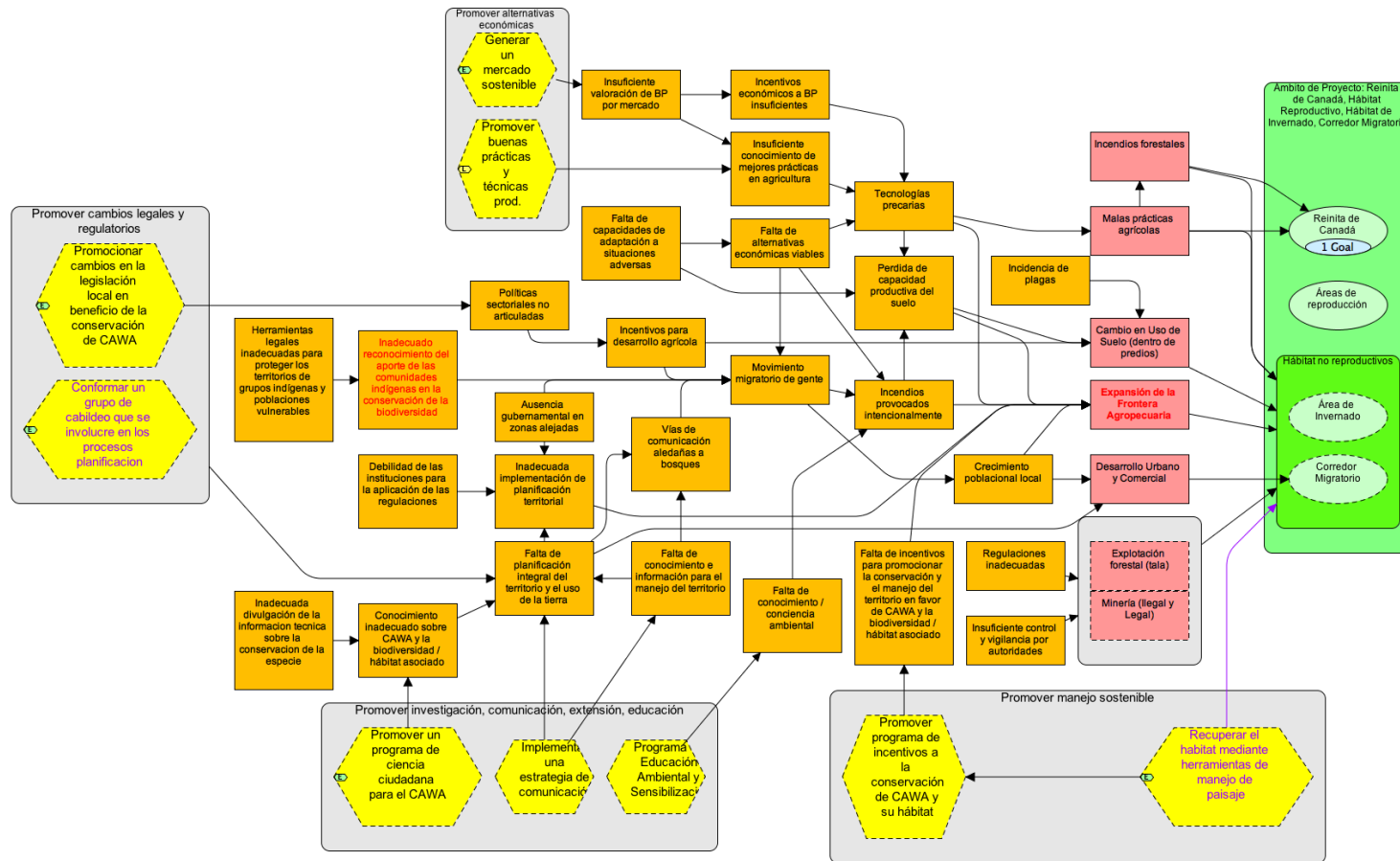
Cinco estrategias fueron calificadas como efectivas a través de la combinación de sus puntajes de impacto y factibilidad y una como "necesita más información" (tres estrategias no fueron calificadas).

Tabla 5. Estrategias para abordar las amenazas a la Reinita de Canadá en áreas no reproductivas con una evaluación del impacto potencial y la viabilidad de cada estrategia. La clasificación de efectividad de efectiva (verde) a menos efectiva representa un resumen de los puntajes de impacto y factibilidad.

| Estrategia | Eficacia | Impacto | Viabilidad | Categoría |
|--|--------------------------|----------|------------|--|
| promover cambios en la legislación local en beneficio de la conservación de la Reinita de Canadá | efectivo | muy alto | alto | manejo adaptativo y desarrollo de instrumentos legales |
| recuperar el hábitat mediante herramientas de manejo de paisaje | efectivo | muy alto | alto | manejo adaptativo y desarrollo de instrumentos legales |
| conformar un grupo de cabildeo que se involucre en los procesos de planificación | efectivo | muy alto | alto | comunicación y divulgación |
| promover un programa de ciencia ciudadana para la Reinita de Canadá | efectivo | alto | alto | investigación y el monitoreo |
| generar un mercado sostenible | efectivo | alto | alto | alternativas económicas sostenibles |
| promover buenas prácticas y técnicas de producción agrícola | necesita más información | alto | medio | prácticas beneficiosas de manejo (PBM) |
| promover un programa de incentivos a la conservación de la Reinita de Canadá y su hábitat | no especificado | | | alternativas económicas sostenibles |
| implementar una estrategia de comunicación | no especificado | | | comunicación y divulgación |
| generar un programa de educación ambiental y sensibilización | no especificado | | | comunicación y divulgación |

Desarrollar una Iniciativa Multinacional para las Áreas de Invernado y Migración de la Reinita de Canadá

31 de marzo 2018



Modelo conceptual que representa el alcance y los objetivos del proyecto (rectángulo verde y óvalos verdes), amenazas directas y necesidades de investigación (rectángulos rosas), factores contribuyentes (rectángulos naranjas) y estrategias propuestas (hexágonos amarillos) en áreas no reproductivas.

PRÁCTICAS BENEFICIOSAS DE MANEJO

Una estrategia identificada para las áreas no reproductivas, para “promover buenas prácticas y técnicas de producción agrícola” se alinea bien con la única estrategia efectiva en las áreas de reproducción, a saber, para “desarrollar PBM (o probar la efectividad de los que ya existen) y promoverlas en el manejo forestal”. No obstante, el uso de prácticas beneficiosas en las áreas no reproductivas se calificó como “necesita más información” y las discusiones se centraron más en PBM en el contexto de la producción de alimentos (como el café de sombra) que en la silvicultura por sí mismo. Aunque ha habido mucha investigación reciente, como se discutió anteriormente, que informa el uso del café de sombra para fines de conservación, todavía existen lagunas de conocimiento que obstaculizan el desarrollo de PBM específico del contexto. Los talleres participativos y los intercambios de conocimientos con respecto a la biodiversidad y la producción y los mercados locales de alimentos podrían conducir a una mejor gestión de la tierra a largo plazo.

MANEJO ADAPTATIVO Y DESARROLLO DE INSTRUMENTOS LEGALES

Se identificaron dos estrategias efectivas con muy alto impacto:

- cambios en la legislación local en beneficio de la conservación de la Reinita de Canadá y
- recuperar el hábitat mediante herramientas de manejo de paisaje.

El manejo adaptativo se cubrió con mayor detalle en el taller de viveros que en las discusiones sin viveros. No obstante, estas estrategias sugieren que las herramientas legales locales y un marco de manejo adaptativo podrían beneficiar de manera realista la conservación en los terrenos de invernada y a lo largo de la ruta migratoria.

En términos de influir en la toma de decisiones locales / regionales, los grupos de conservación e incluso las agencias ambientales dentro del gobierno a menudo carecen de los medios políticos para influir en sectores como la agricultura, la silvicultura, la minería y otras industrias. Abogar por enfoques ecosistémicos en tales condiciones es difícil. En muchos casos, la pérdida de hábitat se ha exacerbado por la desconexión entre las políticas ambientales y agrícolas; por ejemplo, programas gubernamentales que en efecto se deshacen entre sí, como incentivos agrícolas o beneficios fiscales para asentamientos y destrucción de hábitats versus incentivos para la retención de hábitats para la conservación. La expansión urbana y comercial también causa pérdida de hábitat y rara vez ocurre con consideraciones de biodiversidad incluidas en los planes de desarrollo. Las actividades no reguladas, como la tala ilegal y la minería, complican aún más el desafío de la preservación del ecosistema.

Desarrollar la capacidad de las instituciones y actores locales para implementar este plan es, por lo tanto, uno de los factores más importantes para su éxito. Entre los numerosos métodos para fortalecer la capacidad se incluyen: construir redes y alianzas entre países, mejorar la capacidad local de recaudación de fondos, involucrar al personal técnico en actividades de conservación, construir relaciones y desarrollar estrategias para influir en las políticas. El uso de información técnica en la toma de decisiones puede empoderar a los gobiernos locales y nacionales y permitir procesos de toma de decisiones informados.

Acciones:

- desarrollo de capacidad para los socios locales para conservar los ecosistemas,
- conformar un grupo de cabildeo que se involucre en los procesos de planificación (esto podría incluir la promoción de alternativas a los acuerdos económicos multinacionales actuales que incentiven la conversión del hábitat natural en monocultivos agrícolas),
- establecimiento de acuerdos de conservación con propietarios para implementar, actividades de manejo que contribuyan a la conservación de la especie,
- implementar un programa para construir capacidad local para recaudar fondos,
- desarrollar una iniciativa multinacional para la implementación de este plan.

COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN

Al menos tres de las estrategias identificadas se centraron en las comunicaciones y la divulgación, a saber:

- conformar un grupo de cabildeo que se involucre en los procesos de planificación, implementar una estrategia de comunicación, y
- generar un programa de educación ambiental y sensibilización.

Solo la primera de estas estrategias se calificó como efectiva, las otras no se especificaron durante los talleres. Por lo tanto, la audiencia clave para tales comunicaciones debe ser los gobiernos y los tomadores de decisiones a nivel local y regional. El conocimiento actual del uso y distribución del hábitat de la Reinita de Canadá en los países donde pasa el invierno u ocurre como un pasaje migrante tiene el potencial de apoyar la toma de decisiones sobre el desarrollo agrícola, urbano y comercial. Por supuesto, esto depende de que ese conocimiento esté disponible para los planificadores, gerentes y tomadores de decisiones. Por esta razón, la promoción de programas de educación ambiental, concientización y ciencia ciudadana se consideraron estrategias efectivas para lograr la conservación de la especie, al menos cuando dicho conocimiento se difundió adecuadamente. Las acciones de comunicación deben, por supuesto, alinearse con las direcciones estratégicas discutidas anteriormente.

Acciones

- Promover la difusión significativa y el uso de productos de datos específicos,
- Promover la inclusión de los sectores agrícola y ganadero en las actividades de ciencia ciudadana y educación y sensibilización,
- Difundir el plan de acción y la información sobre especies entre socios, partes interesadas y más allá,
- Promover el desarrollo de marcos legales para apoyar este plan,
- Fortalecer los canales de comunicación entre las diferentes partes interesadas que contribuyen al desarrollo de marcos legales para la protección de las aves migratorias y la biodiversidad,
- Proporcionar información relevante a los gobiernos para ayudarlos a alcanzar acuerdos internacionales,
- Alentar a los países que son parte de la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS) a enmarcar sus actividades bajo el Marco de corredores aéreos de la CMS, según corresponda.

INVESTIGACIÓN Y EL MONITOREO

Se solicitó una estrategia de investigación y monitoreo para “promover un programa de ciencia ciudadana para la Reinita de Canadá” en las áreas no reproductivas y los participantes la calificaron como efectiva. La ciencia ciudadana en las áreas de no reproducción complementaría las iniciativas existentes en las áreas de reproducción y tal vez podría usarse para abordar las brechas de investigación específicas. Los programas de ciencia ciudadana deberían centrarse en mejorar el conocimiento técnico local de manera participativa y la aplicación efectiva de los datos de ciencia ciudadana en las situaciones de planificación y gestión del hábitat.

En términos más generales, para verificar la efectividad de los enfoques estratégicos de conservación, es necesario promover un programa de investigación que ayude a llenar las lagunas de conocimientos sobre los patrones de migración y uso del hábitat, respuesta al cambio de hábitat, disponibilidad de presas, a escenarios climáticos cambiantes, la conectividad migratoria, fidelidad al sitio de invernado y la estructura social de las poblaciones de la Reinita de Canadá.

Debería haber oportunidades para incorporar la investigación dentro de programas de monitoreo existentes. También hay oportunidades para utilizar operaciones amigables con las aves (como el café de sombra) para hacer investigaciones profundas, utilizando un sistema de bucle de realimentación de la gestión adaptiva para mejorar las operaciones. La investigación sobre poblaciones dentro de áreas protegidas también es altamente deseable. Idealmente, dichos programas se articularían en un sistema de información integrado y disponible al público. El intercambio y la alta visibilidad de tales programas de investigación probablemente fomenten más investigaciones.

Acciones

- Promover la inclusión de la Reinita de Canadá en programas establecidos de ciencia ciudadana,
- Aumentar el conocimiento de la ecología de invernado de la Reinita de Canadá para ayudar a guiar la conservación de la especie,
- Diseñar e implementar un programa de monitoreo para la Reinita de Canadá durante las temporadas de migración e invernado,
- Promover la participación y el uso de una única base de datos o sistema de gestión de datos para facilitar el intercambio de información,
- Establecer acuerdos regionales / transfronterizos para investigación y conservación.

ALTERNATIVAS ECONÓMICAS SOSTENIBLES

Dos de las estrategias identificadas hablaban de generar alternativas económicas sostenibles a través de mecanismos de mercado e incentivos (patrocinados por el estado), a saber:

- Generar un mercado sostenible / orientado a la sostenibilidad (calificado como efectivo) y
- Promover un programa de incentivos a la conservación de la Reinita de Canadá y su hábitat

La producción sostenible, como discutido y definida por los participantes en los talleres, considera la aplicación de prácticas y tecnologías agrícolas y ganaderas, que

- promuevan la conservación del agua, el suelo y la calidad del aire;
- inviertan en la salud de los ecosistemas;

- protegen la biodiversidad y los ecosistemas; y
- garanticen medios de subsistencia para las comunidades locales.

Las prácticas productivas sostenibles podrían reducir o mitigar algunas amenazas que enfrenta la Reinita de Canadá durante la migración y en áreas de invernado. Muchos de estos sitios están actualmente sujetos a prácticas agrícolas que degradan el hábitat natural, incluidos los incendios utilizados para la preparación de tierras productivas. Los cambios frecuentes en el tipo de uso de la tierra se producen debido a la pérdida de la capacidad productiva del suelo. Esto es exacerbado por el conocimiento insuficiente de las buenas prácticas de producción por parte de los productores, una evaluación insuficiente por parte del mercado de los productos agrícolas que provienen de prácticas sostenibles y un aumento en la población humana local.

El impacto de tales amenazas, para la Reinita de Canadá y muchas otras especies, podría reducirse en gran medida mediante:

- promoción de la cubierta forestal dentro de los sistemas de producción de alimentos (sistemas agrosilvopastorales),
- reducción de insumos químicos,
- buen manejo del suelo,
- uso eficiente del agua, y
- generar mercados para la producción sostenible.

La generación de mercados es un aspecto particularmente importante para garantizar el sustento de los productores locales. Actualmente, la ventaja agrícola se está expandiendo e invadiendo áreas forestales. Para las comunidades locales, tener un incentivo económico para retener tales bosques es tan importante como los incentivos ambientales. Los esfuerzos para aumentar los márgenes de ganancia (tanto al reducir los costos de los insumos como al proporcionar un valor razonable para el producto) mientras se conservan los bosques remanentes existentes (es decir, disminuir la tasa de deforestación) solo funcionarán si los productores ven que están obteniendo ganancias comparables o mejores. Los beneficios a largo plazo de este enfoque, como el mantenimiento de la capacidad productiva del suelo, también darán frutos económicos.

Acciones

- Evaluar los sistemas de procesamiento y certificación actualmente disponibles;
- Encontrar mecanismos para promover la participación en prácticas agrícolas sostenibles;
- Contribuir a la creación de mercados; apoyar la identificación de productos, investigación de mercado, certificación y distribución;
- Promover prácticas sostenibles de uso de la tierra;
- Promover tecnologías sostenibles y eficientes.

NECESIDADES DE INVESTIGACIÓN Y CÓMO SE RELACIONAN CON LAS ESTRATEGIAS

La Reinita de Canadá utiliza áreas naturales como bosques maduros, así como hábitats alterados por el ser humano como plantaciones de café a la sombra, plantaciones de cacao con dosel de bosque y otros sistemas agrosilvopastorales. Sin embargo, diferentes estudios han demostrado un grado diferente de uso de estos hábitats (cf. Colorado y Rodewald 2017, Céspedes y Bayly 2018) y

existe la preocupación de que las tierras agrosilvopastorales puedan ser hábitats subóptimos que conducen a una condición corporal del ave relativamente pobre durante el invierno, tal vez debido a una disminución de la disponibilidad de alimentos (Colorado y Rodewald 2017, González-Prieto 2018). Antes de abogar por soluciones de conservación que involucren productos o métodos de producción particulares, es importante comprender mejor los beneficios y las desventajas de tales hábitats para especies como la Reinita de Canadá.

Además, un conocimiento más refinado sobre la estructura del hábitat, como el más adecuado para la Reinita de Canadá, en los terrenos de invernada; Por ejemplo, la importancia relativa de las epífitas, la cubierta del dosel, la composición de los árboles, la composición del sotobosque, iluminaría los esfuerzos de conservación vinculados a las tierras en la producción de alimentos. Se necesita investigación sobre las mejores maneras de reducir los insumos químicos y otros insumos mientras se logra un rendimiento de calidad, tanto en beneficio de la biodiversidad como también para reducir los costos para los productores locales, ya que dicha investigación puede guiar las BMP. Esto también podría incluir investigaciones sobre insumos de baja toxicidad que pueden ofrecer o no un compromiso favorable para la biodiversidad.

Algunas áreas protegidas abarcan el hábitat natural utilizado por la Reinita de Canadá. Esto puede ofrecer tipos de hábitat de referencia que permite comparar y evaluar los sistemas agrosilvopastorales. Sin embargo, no entendemos la importancia actual de la red de áreas protegidas para la conservación de esta especie, ni el porcentaje de aves que dependen de las áreas protegidas y si esto confiere alguna ventaja. La investigación sobre la conectividad migratoria también puede informar los esfuerzos de conservación al vincular regiones y hábitats en las áreas no reproductivas con poblaciones (o unidades de gestión) en las áreas de reproducción con una tendencia particular. La pregunta clave de investigación sobre los lugares de invernado y los sitios de migración es comprender dónde y cómo las aves pueden obtener los recursos necesarios para una buena condición física que se traducirá en una alta productividad.

En general, algunas de las recomendaciones clave relacionadas con las preguntas de investigación identificadas para los terrenos no reproductivos fueron:

- Mejorar el conocimiento de la distribución de las especies en sitios de migración y de invernado, así como la fenología de la migración a través de América Central.
- Determinar el alcance de la conectividad migratoria entre diferentes sitios de reproducción, migración e invernado,
- Mejorar el conocimiento de los efectos de la reducción del hábitat y el cambio climático en los sitios de migración e invernado, y si estos factores tienen un impacto a nivel de población,
- Evaluar otros efectos del cambio climático, como sequías, tormentas extremas, etc.
- Abordar las lagunas de información para apoyar el establecimiento de nuevas áreas protegidas que beneficien a la Reinita de Canadá y otras especies migratorias,
- Estudiar la estructura social de las poblaciones en las áreas de invernado y la interacción de los sexos y las clases de edad (adultos, inmaduros) con los tipos de hábitat utilizados,
- Mejorar el conocimiento de la variación en las condiciones físicas de las aves durante el período previo a la migración en diferentes hábitats naturales y alterados por el ser humano.

CRITERIOS DE ÉXITO

La actividad culminante de los talleres y este plan de acción para la conservación de la Reinita de Canadá en su ciclo de vida completo debe ser, por supuesto, planificar el éxito. Para formular mejor la pregunta de cómo podría definir el éxito y cómo los socios podrían traducir el plan en un efecto positivo a nivel de población para la Reinita de Canadá, desarrollamos cadenas de resultados utilizando el software Miradi que ilustran un camino hacia un impacto positivo para poblaciones de la Reinita de Canadá como modelo conceptual. La intención era desarrollar cadenas de resultados para cada una de las estrategias identificadas; sin embargo, los recursos y el tiempo permitieron solo dos: “Estrategia de Comunicación y divulgación de información técnica sobre la especie y su hábitat” (Figura 8) y “Estrategias de promoción de las buenas prácticas agrícolas y de los incentivos a la conservación de la Reinita de Canadá y su hábitat en las áreas de invernado y el corredor migratorio” (Figura 9).

Estrategia de Comunicación y divulgación de información técnica sobre la especie y su hábitat
Communication & Dissemination Strategy of Technical Information on the Species and its Habitat

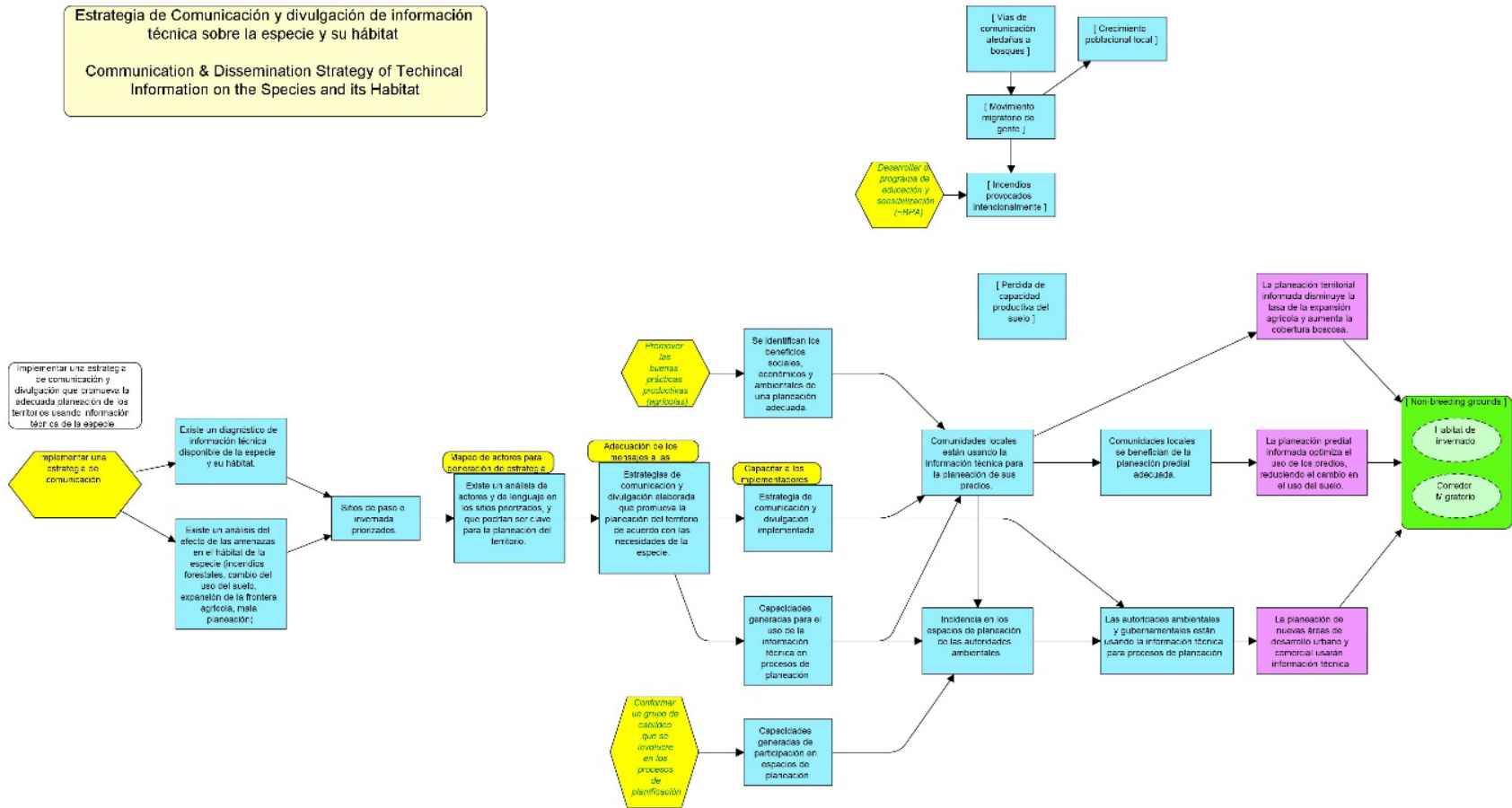


Figura 8. Estrategia de comunicación y divulgación de información técnica sobre la Reinita de Canadá y su hábitat. Este Modelo muestra la relación entre las estrategias propuestas (hexágonos amarillos) y los resultados (rectángulo azul) que conducen a objetivos específicos (rectángulos morados) y el objetivo amplio (verde).

Estrategias de promoción de las buenas prácticas agrícolas y de los incentivos a la conservación de la Reinita de Canadá y su hábitat en las áreas de invernado y el corredor migratorio

Strategies to promote best agricultural practices and incentives for conservation of CAWA and its habitat within the NB areas

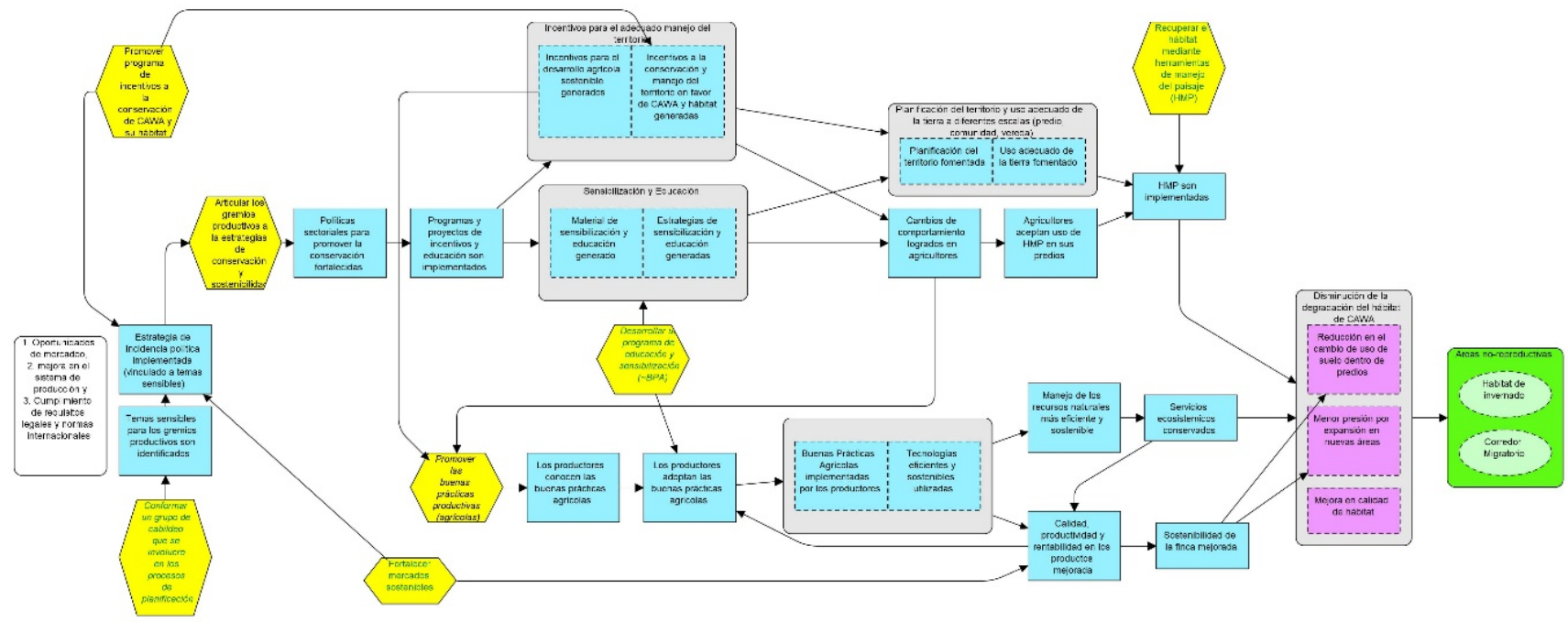


Figure 9. Estrategias de promoción de las buenas prácticas agrícolas y de los incentivos a la conservación de la Reinita de Canadá y su hábitat en las áreas de invernado y de migración. Este modelo conceptual muestra la relación entre las estrategias propuestas (hexágonos amarillos) y los resultados (rectángulo azul) que conducen a objetivos específicos (rectángulos morados) y el objetivo amplio (verde).

La cadena de resultados de comunicación y divulgación (Figura 8) depende de tres objetivos específicos para lograr la visión de poblaciones sanas y viables de Reinita de Canadá en todo su rango actual:

- La planificación paisajística informada reduce la escala de expansión agrícola y aumenta la cubierta forestal
- La planificación informada del uso de la tierra optimiza la forma en que se usa la tierra y reduce el cambio de uso de la tierra.
- La planificación del nuevo desarrollo urbano y comercial utiliza información técnica pertinente.

Para lograr esto, las estrategias identificadas en este documento deben trabajar hacia (y medirse contra) los resultados específicos (rectángulos azules en la Figura 8). Sin embargo, estos cambios serán incrementales y ciertamente a largo plazo. La vinculación de los logros con el objetivo de la población de especies (detener la pérdida de población de la Reinita de Canadá para 2025 y no perder más del 10% en este tiempo, tener una tendencia creciente para 2035 y mantener el alcance de rango con una pérdida mínima de distribución) no es directo. Sin embargo, estos objetivos podrían expresarse de una manera que promueve la colaboración y vínculos, y que conserva la energía positiva obtenida al alcanzar hitos incrementales; por ejemplo, si el 10% del hábitat que se habría convertido en una geografía dada (en base a las tasas actuales de conversión o modelos predictivos) se retuvo antes de 2025 debido a esfuerzos de conservación como la promoción de una planificación significativa del uso de la tierra con biodiversidad y Consideraciones de la función del ecosistema. Como gran parte de este trabajo depende de la apertura de líneas de comunicación significativas para alcanzar e impactar a los encargados de la toma de decisiones y políticas, es apropiado que estos objetivos se expresen en la cadena de resultados de divulgación y comunicación.

La cadena de resultados para las PBM e incentivos en las áreas no reproductivas (Figura 9) depende de lograr una reducción significativa en la degradación del hábitat, específicamente por:

- Una reducción en el cambio (perjudicial) del uso del suelo
- Reducción de la presión de conversión de la expansión antropogénica en nuevas áreas.
- Mejora de la calidad del hábitat.

Las partes interesadas reunidas para estos talleres reconocieron que el costo de cualquier programa de incentivos para competir con las fuerzas del mercado actuales (y en constante cambio) para lograr estos objetivos a corto plazo estaría fuera del alcance de cualquier ONG conservacionista en estos países. Estos objetivos también deben ser, por lo tanto, introducidos gradualmente y ser apoyados por comunicaciones positivas de tal manera que los beneficios sean entendidos por las comunidades locales y probados para la eficacia (confianza ganada). Las cuatro estrategias en las áreas de reproducción y las seis en áreas no reproductivas se pueden utilizar en concierto para alcanzar estos objetivos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A modo de conclusión, los socios destacaron las siguientes consideraciones y recomendaciones generales:

- **Pérdida de hábitat:** el intercambio de conocimientos logrado mediante el proceso de reunir a los principales interesados y producir este plan ha identificado los impactos en el hábitat de la Reinita de Canadá como un impulsor de su disminución. Por lo tanto, este plan de acción se centra no solo en mantener y recuperar las poblaciones de la Reinita de Canadá, sino también en los hábitats utilizados durante las temporadas de reproducción, migración e invernado.
- **Impactos en todo el rango:** muchas de las amenazas identificadas afectan a Reinita de Canadá en todo su rango; por ejemplo, la deforestación debido a la minería, la producción de energía, la agricultura, la expansión urbana y comercial y otras. Por lo tanto, puede y debe haber oportunidades para la colaboración internacional relacionada con las amenazas generales a las aves migratorias.
- **Impactos regionales:** también se identificaron algunas amenazas específicas en áreas de reproducción, por ejemplo, el raleo del bosque precomercial en operaciones forestales. Esta es una de las amenazas relacionadas con la degradación del hábitat en vez de la pérdida del hábitat, que también incluye algunas prácticas agrícolas, el uso de pesticidas y herbicidas e incendios provocados, algunos de los cuales son más importantes en áreas no reproductivos y que también requieren estrategias regionales específicas.
- **Estrategias generales:** a pesar de las diferencias entre las amenazas identificadas en las áreas de reproducción y no reproducción, las estrategias propuestas para abordar estas amenazas (cuatro para las áreas de reproducción y seis para las áreas de no reproducción) son similares (se comparten tres estrategias). De este trabajo se desprenden cuatro estrategias generales: gestión adaptativa e instrumentos legales, PBM, investigación y monitoreo, y divulgación y comunicaciones. Las alternativas económicas sostenibles y el manejo del hábitat encajan bien con el tema de las PBM y la creación de asociaciones (empoderar a las personas para actuar en todo el rango de especies) es un componente esencial del plan de divulgación y comunicación. Es cierto que algunas estrategias pueden requerir mayor prioridad en diferentes países / regiones dependiendo del panorama político y cultural.
- **El papel del CWICI:** la formación de una iniciativa internacional ha facilitado las excelentes contribuciones y comentarios sobre este plan de acción y ha permitido la colaboración entre once países. De hecho, muchas de las publicaciones más recientes citadas en este plan fueron inspiradas o apoyadas por CWICI. Si la implementación de este plan va a ser exitosa, también requerirá la participación y el compromiso de esta misma red de socios, vinculados bajo esta iniciativa, y un proceso iterativo para refinar y medir las estrategias implementadas. Esperamos una mayor colaboración y apoyo en este objetivo.

LITERATURA CITADA

- Albert, S.K., D.F. DeSante, D.R. Kaschube y J.F. Saracco. 2016. MAPS (Monitoring Avian Productivity and Survivorship) data provide inferences on demographic drivers of population trends for 158 species of North American landbirds. *North American Bird Bander* 41:133–140.
- Bale, S., K. F. Beazley, A. Westwood y P. Bush. 2020. The benefits of using topographic features to predict climate-resilient habitat for migratory forest landbirds: An example for the Rusty Blackbird, Olive-sided Flycatcher, and Canada Warbler. *The Condor* 122:1 – 19.

- Ball, J.R., P. Sólymos, F.K.A. Schmiegelow, S. Hache, J. Schieck y E. Bayne. 2016. Regional habitat needs of a nationally listed species, Canada Warbler (*Cardellina canadensis*), in Alberta, Canada. *Avian Conservation and Ecology* 11(2):10. <http://dx.doi.org/10.5751/ACE-00916-110210>.
- Bayly, N.J., L. Céspedes, N. Cano y P. Caicedo. 2019. Assessment of the major threats to migrating and overwintering federally-listed bird species at risk in South America. Final Report presented to Environment and Climate Change Canada. SELVA, Bogotá D.C, March 2019.
- Bayne, E., L. Leston, C.L. Mahon, P. Sólymos, C. Machtans, H. Lankau, J.R. Ball, S.L. Van Wilgenburg, S.G. Cumming, T. Fontaine, F.K.A. Schmiegelow y S.J. Song. 2016. Boreal bird abundance estimates within different energy sector disturbances vary with point count radius. *The Condor: Ornithological Applications* 118:376–390.
- Becker, D.A., P.B. Wood y P.D. Keyser. 2012. Canada Warbler use of harvested stands following timber management in the southern portion of their range. *Forest Ecology and Management* 276:1–9.
- BirdLife International. 2019. Species factsheet: *Cardellina canadensis*. Consultado en: <http://www.birdlife.org> [accessed 03/10/2019].
- Blancher, P. 2013. Estimated number of birds killed by house cats (*Felis catus*) in Canada. *Avian Conservation and Ecology* 8(2):3.
- Boreal Avian Modelling Project. 2021. Annual Report April 2020 - March 2021. https://zenodo.org/record/5177191#.YRUJp_KSncs
- Bossu, C.M. and K.C. Rugg. 2019. The Canada Warbler Genoscape. Technical report provided the Canadian Wildlife Service (project officer: Samuel Haché). 12p.
- Brewer, D., A.W. Diamond, E.J. Woodsworth, B.T. Collins y E.H. Dunn. 2006. Canadian Atlas of Bird Banding, Volume 1: Doves, Cuckoos, and Hummingbirds through Passerines, 1921-1995, second edition. Canadian Wildlife Service Special Publication. Consultado enero 2020 en: http://cws-scf.ec.gc.ca/publications/BBA-AOB/v1ed2_
- Burns, C. y L. Reitsma. 2021. Rapid Assessment of Breeding Productivity, Demographics, and Habitat Suitability of the Canada Warbler (*Cardellina canadensis*). En preparación. *Journal of Field Ornithology*.
- Cadieux, P., Y. Boulanger, D. Cyr, A.R. Taylor, D.T. Price, P. Sólymos, D. Stralberg, H. Y. H. Chen, A. Brecka y J.A. Tremblay. 2020. Projected effects of climate change on boreal bird community accentuated by anthropogenic disturbances in western boreal forest, Canada. *Diversity and Distributions* 26:668-682.
- Calvert, A. M., C.A. Bishop, R.D. Elliot, E.A. Krebs, T.M. Kydd, C.S. Machtans, and G.J. Robertson. 2013. A synthesis of human-related avian mortality in Canada. *Avian Conservation and Ecology* 8(2):11. Consultado en: <http://dx.doi.org/10.5751/ACE-00581-080211>.
- Cárdenas Ortiz, L., N.J. Bayly, G.J. Colorado y K.A. Hobson. 2017. Fall migration and breeding origins of Canada Warblers moving through northern Colombia. *Journal of Field Ornithology* 88:53–64.
- Céspedes, L.N. y N.J. Bayly. 2018. Over-winter ecology and relative density of Canada Warbler *Cardellina canadensis* in Colombia: the basis for defining conservation priorities for a sharply declining long-distance migrant. *Bird Conservation International* 29(2):232–248. Consultado en: <http://dx.doi.org/10.1017/S0959270918000229>.
- Chace, J.F. 2005. Assessment of Canada Warbler habitat selection and reproductive success in northeastern Vermont. Draft report submitted to Nulhegasn Basin of the Silvio O. Conte National Fish and Wildlife Refuge.

- Chandler, R. y J. Hepinstall-Cymerman. 2016. Estimating the spatial scales of landscape effects on abundance. *Landscape Ecology* 31:1383–1394.
- Colorado, G.J. y A.D. Rodewald. 2015. Assembly patterns of mixed-species avian flocks in the Andes. *Journal of Animal Ecology* 84:386–395.
- Colorado, G.J. y A.D. Rodewald. 2017. Patterns of change in body condition in wintering Neotropical-Nearctic migratory birds in shaded plantations in the Andes. *Agroforestry Systems* 91:1129–1137.
- Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals. 2015. Retrieved from: http://www.cms.int/sites/default/files/document/Appendices_COP11_E_version5June2015.pdf [Consultado en febrero 2017].
- COSEWIC. En preparación. COSEWIC assessment and status report on the Canada Warbler *Cardellina canadensis* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. Se publicará en: https://wildlife-species.canada.ca/species-risk-registry/species/speciesDetails_e.cfm?sid=1008
- Crosby, A. D., E. M. Bayne, S. G. Cumming, F. K. A. Schmiegelow, F. V. Dénes, y J. A. Tremblay. 2019. Differential habitat selection in boreal songbirds influences estimates of population size and distribution. *Diversity and Distributions* 25(12):1941–1953. <https://doi.org/10.1111/ddi.12991> [Consultado en julio 2021].
- De Vries, A. com. pers. 2018. Correspondencia por correo electrónico a J. Kennedy.
- Degraaf, R.M., W.M. Healy y R.T. Brooks. 1991. Effects of thinning and deer browsing on breeding birds in New England oak woodlands. *Forest Ecology and Management* 41:179–191.
- Demko, A.D., L.R. Reitsma y C.A. Staicer. 2016. Repertoire structure and song sharing in a population of Canada Warblers (*Cardellina canadensis*) in central New Hampshire. *Canadian Journal of Zoology* 94:283–290.
- DeSante, D.F., D.R. Kaschube y J.F. Saracco. 2015. Vital Rates of North American Landbirds. The Institute for Bird Populations, Point Reyes Station, California. Consultado en: www.VitalRatesOfNorthAmericanLandbirds.org [Consultado en enero 2019].
- Dillon, M.O. 1994. *Bosques húmedos del norte del Perú*. *Arnaldea* 2:29–42.
- eBird. 2014. eBird: an online database of bird distribution and abundance. Version 2. Audubon y Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY. Available: www.ebird.org. [Consultado en septiembre 2014].
- Environment Canada. 2015. Recovery Strategy for Canada Warbler (*Cardellina canadensis*) in Canada. Species at Risk Act Recovery Strategy Series. Environment Canada, Ottawa. vi + 55 pages.
- Escobar, D. 2013. Evolución de la caficultura en Colombia. Misión estudios competitividad caficultura en Colombia, Bogotá, Colombia. Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia. Consultado enero 2020 en <https://www.urosario.edu.co/Mision-Cafetera/Archivos/Evolucion-de-la-caficultura-Colombiana-Diego-Escob.pdf>.
- Etter, A., C. McAlpine y H. Possingham. 2008. Historical patterns and drivers of landscape change in Colombia since 1500: a regionalized spatial approach. *Annals of the Association of American Geographers* 98:2–23.
- Ferrari, B.A., B.M. Shamblin, R.B. Chandler, H.R. Tumas, S. Hache, L. Reitsma y C.J. Nairn. 2018. Canada Warbler (*Cardellina canadensis*): novel molecular markers and a preliminary analysis of genetic diversity and structure. *Avian Conservation and Ecology* 13:8. Consultado en: <https://doi.org/10.5751/ACE-01176-130108>.

- Fink, D., T. Auer, A. Johnston, M. Strimas-Mackey, M. Iliff y S. Kelling. 2019. eBird Status and Trends. Version: November 2018. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York. Retrieved from: <https://ebird.org/science/status-and-trends> [accessed September 2019].
- Flockhart, D., G.W. Mitchell, R.G. Krikun y E.M. Bayne. 2016. Factors driving territory size and breeding success in a threatened migratory songbird, the Canada Warbler. *Avian Conservation and Ecology* 11(2):4. <http://dx.doi.org/10.5751/ACE-00876-110204>.
- González-Prieto, A. 2018. Conservation of Nearctic Neotropical migrants: the coffee connection revisited. *Avian Conservation and Ecology* 13:19.
- González-Prieto A.M., N. J. Bayly, G.J. Colorado, K. A. Hobson. 2017. Topography of the Andes Mountains shapes the wintering distribution of a migratory bird. *Diversity and Distributions*: 23(2):118–29.
- González[-Prieto], A. M, S. Wilson, N. J. Bayly, K. A. Hobson. 2020. Contrasting the suitability of shade coffee agriculture and native forest as overwinter habitat for Canada warbler (*Cardellina canadensis*) in the Colombian Andes. *Condor*. 2020:122:1–12.
- Ginde, A.R. y G.J. Niemi. 2016. Influence of landscape, habitat, and species co-occurrence on occupancy dynamics of Canada Warblers. *Condor* 118:513–531. <http://dx.doi.org/10.1650/>
- Haché, S., P. Sólomos, T. Fontaine, E. Bayne, S. Cumming, F. Schmiegelow y D. Stralberg. 2014. Habitat of Olive-sided Flycatcher, Canada Warbler, and Common Nighthawk in Canada. Boreal Avian Modelling Project, Edmonton, Alberta.
- Hallworth, M., P. M. Benham, J. D. Lambert y L. Reitsma. 2008a. Canada Warbler (*Wilsonia canadensis*) breeding ecology in young forest stands compared to a red maple (*Acer rubrum*) swamp. *Forest Ecology and Management* 255(3):1353–1358.
- Hallworth, M., A. Ueland, E. Anderson, J. D. Lambert y L. Reitsma. 2008b. Habitat selection and site fidelity of the Canada Warbler in central New Hampshire. *Auk* 125:1-9.
- Harding, C., L. Reitsma y J.D. Lambert. 2017. Guidelines for managing Canada Warbler habitat in the Northeast and Mid-Atlantic regions. High Branch Conservation Services, Hartland, Vermont.
- Hespenheide, H. A. 1980. Bird community structure in two Panama forests: residents, migrants, and seasonality during the non-breeding season. Pages 227–237 in *Migrant Birds in the Neotropics: Ecology, Behavior, Distribution, and Conservation*. Editado por A. Keast y E.S. Morton. Washington, D.C: Smithsonian Institute Press.
- Hobson, K.A. y E. Bayne. 2000. Effects of forest fragmentation by agriculture on avian communities in the southern boreal mixedwoods of western Canada. *Wilson Bulletin* 112:373-387.
- Hobson, K.A., E. Bayne y S.L. Van Wilgenburg. 2002. Large-scale conversion of forest to agriculture in the boreal plains of Saskatchewan. *Conservation Biology* 16:1530–1541.
- Hobson, K.A. y J. Schieck. 1999. Changes in bird communities in boreal mixedwood forest: Harvest and wildfire effects over 30 years. *Ecological Applications* 9:849–863.
- Hunt, A. R. 2017. Influence of forestry and conspecific attraction on habitat use and reproductive activity of the Canada warbler (*Cardellina canadensis*) in the western boreal forest: Implications for critical habitat identification. MSc Thesis, University of Alberta.
- Hunt, A. R., E. M. Bayne, and S. Haché. 2017. Forestry and conspecifics influence Canada Warbler (*Cardellina canadensis*) habitat use and reproductive activity in boreal Alberta, Canada. *The Condor: Ornithological Applications* 119:832–847.
- Lambert, J.D. y S.D. Faccio. 2005. Canada Warbler population status, habitat use and stewardship guidelines for the northeastern forests. *VINS Technical Report* 05-4. Vermont Institute of Natural Sciences. Woodstock, Vermont. 19 pp.

- Loss, S.R., T. Will y P.P. Marra. 2013. The impact of free-ranging domestic cats on wildlife of the United States. *Nature Communications* 4:1396.
- Loss, S. R., T. Will, S.S. Loss y P.P. Marra. 2014. Bird-building collisions in the United States: estimates of annual mortality and species vulnerability. *The Condor* 116(1):8–23.
- Loss, S.R., S.S. Loss, T. Will y P.P. Marra. 2015a. Linking place-based citizen science with large-scale conservation research: A case study of bird-building collisions and the role of professional scientists. *Biological Conservation* 184:439–445.
- Loss, S.R., T. Will, y P.P. Marra. 2015b. Direct mortality of birds from anthropogenic causes. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 46:99–120.
- Machtans, C.S. 2006. Songbird response to seismic lines in the western boreal forest: a manipulative experiment. *Canadian Journal of Zoology* 84:1421–1430.
- Machtans, C.S., C.H. Wedeles y E.M. Bayne. 2013. A first estimate for Canada of the number of birds killed by colliding with building windows. *Avian Conservation and Ecology* 8(2):6.
- Mahon, C.L., G. Holloway, G., P. Sólymos, S.G. Cumming, E.M. Bayne, F.K.A. Schmiegelow y S.J. Song. 2016. Community structure and niche characteristics of upland and lowland western boreal birds at multiple spatial scales. *Forest Ecology and Management* 361:99–116.
- Matthews, S.N., R.J. O'Connor, L.R. Iverson y A.M. Prasad. 2004. Atlas of Climate Change Effects in 150 Bird Species of the Eastern United States. General Technical Report. NE-318. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, 1470 Northeastern Research Station, Newtown Square, Pennsylvania.
- McLaren, P.L. 2015. Canada Warbler, pages 528–529 in *Atlas of the Breeding Birds of Ontario, 2001–2005*. Editado por M.D. Cadman, D.A. Sutherland, G.G. Beck, D. Lepage y A.R. Couturier. Bird Studies Canada, Environment Canada, Ontario Field Ornithologists, Ontario Ministry of Natural Resources y Ontario Nature, Toronto, Ontario, Canada.
- Natural Resources Canada. 2018. Spruce budworm. Consultado en: <https://www.nrcan.gc.ca/our-natural-resources/forests-forestry/wildland-fires-insects-disturban/top-forest-insects-diseases-cana/spruce-budworm/13383> [consultado en enero 2020].
- Nebel, S., A. Mills, J.D. McCracken y P.D. Taylor. 2010. Declines of aerial insectivores in North America follow a geographic gradient. *Avian Conservation and Ecology* 5(2):1.
- North American Bird Conservation Initiative. 2016. The State of North America's Birds 2016. Environment and Climate Change Canada: Ottawa, Ontario. 8 pages. www.stateofthebirds.org. Cat. No.: CW66-527/2016E ISBN: 978-0-660-05104-8.
- Nugent, G., W.J. McShea, J. Parkes, S. Woodley, J. Waithaka, J. Moro, R. Gutierrez, C. Azorit, F. Mendez Guerrero, W.T. Flueck y J.M. Smith-Flueck. 2011. Policies and management of overabundant deer (native or exotic) in protected areas. *Animal Production Science* 51(4):384–389.
- Pardieck, K.L., D.J. Ziolkowski Jr. y M-A. R. Hudson. 2018. North American Breeding Bird Survey dataset 1966-2017, version 2017.0. U.S. Geological Survey, Patuxent Wildlife Research Center, Laurel, Maryland, USA. Consultado en: <https://www.pwrc.usgs.gov/BBS/RawData/>
- Peach, M.A., J.B. Cohen y J.L. Frair. 2017. Single-visit dynamic occupancy models: An approach to account for imperfect detection with Atlas data. *Journal of Applied Ecology* 54(6):2033–2042. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12925>. Consultado en septiembre 2018.
- Perfecto, I., R.A. Rice, R. Greenberg y M.E. der Voort. 1996. Shade coffee: a disappearing refuge for biodiversity. *BioScience* 46:598–608.
- Price, D.T., R.I. Alfaro, K.J. Brown, M.D. Flannigan, R.A. Fleming, E.H. Hogg, M.P. Girardin, T. Lakusta, M. Johnston, D.W. McKenney, J.H. Pedlar, T. Stratton, R.N. Sturrock, I.D. Thompson,

- J.A. Trofymow y L.A. Venier. 2013. Anticipating the consequences of climate change for Canada's boreal forest ecosystems. *Environmental Reviews* 21:322–365.
- Reitsma, L., M.T. Hallworth y P.M. Benham. 2008. Does age influence territory size, habitat selection and reproductive success of male Canada Warblers in central New Hampshire? *Wilson Journal of Ornithology* 120:446-459.
- Reitsma, L.R. pers. comm. 2021. Correspondencia por correo electrónico a C. Artuso.
- Reitsma, L.R., M.T. Hallworth, M. McMahon y C.J. Conway. 2020. Canada Warbler (*Cardellina canadensis*), versión 2.0. Editado por A. Poole. Birds of the World. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York. Sitio web: <https://birdsoftheworld/bow/species/canwar/cur> (consultado en junio 2020).
- Robbins, C.S., D.K. Dawson y B.A. Dowell. 1989. Habitat area requirements of breeding forest birds of the middle Atlantic states. *Wildlife Monographs* 103:1–34.
- Robert, M., M.-H. Hachey, D. Lepage, et A.R. Couturier (éd.). 2019. Second Atlas of the Breeding Birds of Southern Quebec. Regroupement QuébecOiseaux, Canadian Wildlife Service (Environment and Climate Change Canada) et Bird Studies Canada, Montréal, Quebec, Canada. xxv + 694 p
- Roberto-Charron, A. 2018a. Investigating Methods of Geolocator Analysis in Songbird Migration Research and Their Application to the Study of a Threatened, Neotropical Songbird. Master's Thesis, The University of Manitoba, Winnipeg.
- Roberto-Charron, A. 2018b. Canada Warbler in the *Atlas of the Breeding Birds of Manitoba, 2010-2014*. Edited by C. Artuso, A.R. Couturier, K.D. De Smet, R.F. Koes, D. Lepage, J. McCracken, R.D. Mooi, and P. Taylor. Bird Studies Canada. Winnipeg, Manitoba. Retrieved from: <http://www.birdatlas.mb.ca/accounts/speciesaccount.jsp?sp=CAWA&lang=en> [accessed January 2019].
- Roberto-Charron, A., J. Kennedy, L. Reitsma, J. A. Tremblay, R. Krikun, K. A. Hobson, J. Ibarzabal, and K. C. Fraser. 2020. Widely distributed breeding populations of Canada warbler (*Cardellina canadensis*) converge on migration through Central America. *BMC Zoology* 5:10. <https://doi.org/10.1186/s40850-020-00056-4> (consultado en abril 2021).
- Rosenberg, K.V., J.A. Kennedy, R. Dettmers, R.P. Ford, D. Reynolds, J.D. Alexander, C.J. Beardmore, P.J. Blancher, R.E. Bogart, G.S. Butcher, A.F. Camfield, A. Couturier, D.W. Demarest, W.E. Easton, J.J. Giocomo, R.H. Keller, A.E. Mini, A.O. Panjabi, D.N. Pashley, T.D. Rich, J.M. Ruth, H. Stabins, J. Stanton y T. Will. 2016. Partners in Flight Landbird Conservation Plan: 2016 Revision for Canada and Continental United States. Partners in Flight Science Committee. 119 pp.
- Rosenberg, K.V., A.M. Dokter, P.J. Blancher, J.R. Sauer, A.C. Smith, P.A. Smith, J.C. Stanton, A. Panjabi, L. Helft, M. Parr, P.P. Marra. 2019. Decline of the North American avifauna. *Science* 366, 120–124 (2019). doi:10.1126/science.aaw1313.
- Salafsky, N., D. Salzer, A.J. Stattersfield, C.H. Hilton-Taylor, R. Neugarten, S.H.M. Butchart, B. Collen, N. Cox, L.L. Master, S. O'Connor y D. Wilkie. 2008. A Standard Lexicon for Biodiversity Conservation: Unified Classifications of Threats and Actions. *Conservation Biology* 22:897–911.
- Sauer, J.R., W.A. Link y J.E. Hines. 2020. The North American Breeding Bird Survey, Analysis Results 1966 - 2019: U.S. Geological Survey data release: <https://doi.org/10.5066/P96A7675>.
- Smith, A.C., M.-A.R. Hudson, V. Aponte y C.M. Francis. 2019. North American Breeding Bird Survey - Canadian Trends Website, Data-version 2017. Environment and Climate Change Canada, Gatineau, Québec.

- Stewart, R.L.M. 2015. Canada Warbler. Pp 452–453 en the *Second Atlas of Breeding Birds of the Maritime Provinces*. Editado por R.L.M. Stewart, K.A. Bredin, A.R. Couturier, A.G. Horn, D. Lepage, S. Makepeace, P.D. Taylor, M-A. Villard, and R.M. Whittam. Bird Studies Canada, Environment Canada, Natural History Society of Prince Edward Island, Nature New Brunswick, New Brunswick Department of Natural Resources, Nova Scotia Bird Society, Nova Scotia Department of Natural Resources, and Prince Edward Island Department of Agriculture and Forestry, Sackville, New Brunswick, Canadá.
- Stralberg, D., S.M. Matsuoka, A. Hamann, E.M. Bayne, P. Sólymos, F.K.A. Schmiegelow, X. Wang, S.G. Cumming y S.J. Song. 2015. Projecting boreal bird responses to climate change: the signal exceeds the noise. *Ecological Applications* 25:52–69.
- Stralberg, D., S.M. Matsuoka, C.M. Handel, F.K.A. Schmiegelow, A. Hamann y E.M. Bayne. 2017. Biogeography of boreal passerine range dynamics in western North America: past, present, and future. *Ecography* 39:1–17. doi:10.1111/ecog.02393.
- Westwood, A., C. Harding, L. Reitsma y D. Lambert. 2017. Guidelines for Managing Canada Warbler Habitat in the Atlantic Northern Forest of Canada. High Branch Conservation Services. Hartland, Vermont. Consultado en: https://naturecanada.ca/wp-content/uploads/2014/12/CAWA_BCR14_HabMgmt_en.pdf
- Westwood, A. R., C. Staicer, P. Sólymos, S. Haché, T. Fontaine, E. Bayne y D. Mazerolle. 2019. Estimating the conservation value of protected areas in Maritime Canada for two species at risk: the Olive-sided Flycatcher (*Contopus cooperi*) and Canada Warbler (*Cardellina canadensis*). *Avian Conservation and Ecology* 14(1):16. <https://doi.org/10.5751/ACE-01359-140116>.
- Westwood, A. R., J. D. Lambert, L. R. Reitsma y D. Stralberg. 2020. Prioritizing Areas for Land Conservation and Forest Management Planning for the Threatened Canada Warbler (*Cardellina canadensis*) in the Atlantic Northern Forest of Canada. *Diversity* 2020, 12, 61; doi:10.3390/d12020061.
- Wilson, S., J.F. Saracco, R. Krikun, D.T.T. Flockhart, C.M. Godwin y K.R. Foster. 2018. Drivers of demographic decline across the annual cycle of a threatened migratory bird. *Scientific Reports* 8:1–11.