



Plan de Acción
para la Conservación
del Zorzal de Bicknell
(*Catharus bicknelli*)

Julio 2010



International
Bicknell's Thrush
Conservation Group

A Conservation Action Plan for Bicknell's Thrush (*Catharus bicknelli*)

Editores:

Julie A. Hart
Christopher C. Rimmer
Randy Dettmers
Rebecca M. Whittam
Emily A. McKinnon
Kent P. McFarland

Los Miembros del Grupo Internacional para la Conservación del Zorzal de Bicknell:

Hubert Askanas, University of New Brunswick
Yves Aubry, Canadian Wildlife Service /
Service Canadien de la Faune
Philippe Bayard, Société Audubon Haiti
James Bridgland, Parks Canada / Parcs Canada
Jorge Brocca, Sociedad Ornitología de la Hispaniola
Frédéric Bussière, Regroupement QuébecOiseaux
Greg Campbell, Bird Studies Canada /
Études d'Oiseaux Canada
Ted Cheskey, Nature Canada
Andrew Coughlan, Bird Studies Canada/
Études d'Oiseaux Canada
William DeLuca, University of Massachusetts
Randy Dettmers, U.S. Fish and Wildlife Service
Antony W. Diamond, University of New Brunswick
Andrea Doucette, NewPage Port Hawkesbury Corp
Steve Faccio, Vermont Center for Ecostudies
Kevin Fraser, University of New Brunswick
James Goetz, Cornell University
Julie Hart, Vermont Center for Ecostudies
(current address: University of Wyoming)
Mitschka Hartley, U.S. Fish and Wildlife Service
Thomas Hodgman, Maine Department of
Inland Fisheries and Wildlife
David King, USDA Forest Service / University of
Massachusetts
J. Daniel Lambert, Vermont Center for Ecostudies
Carol Lively, USDA Forest Service,
Office of International Programs

John Lloyd, Ecostudies Institute
Scott Makepeace,
New Brunswick Department of Natural Resources
Kent McFarland, Vermont Center for Ecostudies
Mark McGarrigle,
New Brunswick Department of Natural Resources
Emily A. McKinnon, York University
David Mehlman, The Nature Conservancy
Brian Mitchell, U.S. National Park Service
Robert Ortiz Alexander,
Museo Nacional de Historia Natural de Santo Domingo
John Ozard,
New York Department of Environmental Conservation
Julie Paquet, Canadian Wildlife Service /
Service Canadien de la Faune
Leighlan Prout, USDA Forest Service
Joe Racette,
New York Department of Environmental Conservation
Chris Rimmer, Vermont Center for Ecostudies
Frank Rivera, U.S. Fish and Wildlife Service
Carla Sbert, Nature Canada
Judith Scarl, Vermont Center for Ecostudies
Henning Stabins, Plum Creek Timber Company
Jason Townsend, State University of New York College of
Environmental Science and Forestry
Tony Vanbuskirk, Fornebu Lumber Company
Rebecca M. Whittam, Bird Studies Canada /
Études d'Oiseaux Canada

Citación Recomendada:

IBTCG. 2010. *A Conservation Action Plan for Bicknell's Thrush (Catharus bicknelli)*. J. A. Hart, C. C. Rimmer, R. Dettmers, R. M. Whittam, E. A. McKinnon, and K. P. McFarland, Eds. International Bicknell's Thrush Conservation Group. Available at www.bicknellsthrush.org

Fotografía de la portada: Garth McElroy

Fotografía contraportada: Bryan Pfeiffer

Diseño: Newcomb Studios

Resumen Ejecutivo

Antecedentes

El Zorzal de Bicknell (*Catharus bicknelli*) es un ave paseriforme poco común, cuyo hábitat está restringido al Noreste de los Estados Unidos y Sureste de Canadá, inverna en las Antillas Mayores, principalmente en la isla de la Hispaniola. El área donde se reproduce El Zorzal de Bicknell es un hábitat exclusivo de bosques montañosos y costeros donde predominan los abetos balsámicos (*Abies balsamea*). Su hábitat invernal consiste en bosques de hojas anchas desde húmedos hasta secos y de densos sotobosques, sobre un amplio ámbito montañoso. El Zorzal de Bicknell es uno de los únicos 2 paseriformes de Norteamérica que manifiesta un sistema de apareamiento poliginandrio, en el cual varios machos asisten a una o más hembras en la alimentación de los pichones y la paternidad es compartida. El Zorzal de Bicknell también muestra una combinación reproductiva paradójica de 2 machos y 1 hembra; estudios recientes indican la existencia de hábitats segregados por sexo, en terrenos invernales.

Estatus de la Población

El Zorzal de Bicknell es considerado como un migratorio Neártico-Neotropical de alto interés para la conservación, y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) ha clasificado la especie como globalmente “Vulnerable”. El Comité de Canadá que vela por el Estatus de la Vida Salvaje en Peligro, la ha catalogado como estatus de Amenazada Canadiense. Análisis recientes han arrojado estimaciones de una población global de 95,000 a 126,000 aves. Datos sobre la tendencia de la población muestran resultados desiguales, sin embargo, es preocupante como se han registrado disminuciones anuales entre 7 y 19% en partes de su hábitat.

Amenazas a la Población

Las siguientes amenazas antropogénicas han sido identificadas como portadoras de efectos negativos conocidos o potenciales sobre la población del Zorzal de Bicknell:

- Degradación y pérdida total del hábitat
- Efectos del cambio climático sobre el hábitat
- Incrementos de los índices de mortalidad por peligros migratorios, introducción de mamíferos y otros factores
- Contaminación atmosférica en hábitats invernales y en zonas de apareamiento en altas elevaciones (ejemplos: residuos de mercurio, precipitación ácida)

Además, algunas características demográficas y ecológicas del Zorzal de Bicknell (Ej.: índice paradójico de machos en apareamiento, grupos segregados dentro del hábitat, segregación de sexos en el hábitat invernal, el pequeño tamaño de la población) podrían hacer a esta especie más vulnerable a las amenazas antropogénicas y a eventos estocásticos; sin embargo, estas características no implican amenazas directas a la población del Zorzal de Bicknell.

Metas para la Conservación y la Población

El Grupo Internacional para la Conservación del Zorzal de Bicknell (IBTCG) ha establecido una meta general que busca incrementar la población global del Zorzal de Bicknell en un 25% durante los próximos 50 años (2011-2060), sin pérdidas netas futuras en su expansión.

El enfrentar la amenaza de pérdida y degradación del hábitat nos llevará a los efectos positivos más inmediatos relacionados con el logro de las metas de conservación generales de la IBTCG. Por lo tanto, se identifican sub-metas específicas para restaurar, administrar y proteger tanto el hábitat de apareamiento, como el invernal. Ya que la magnitud de los efectos de las amenazas y de los factores limitantes no son bien comprendidos, se han identificado iniciativas de investigación para abordar las brechas en estos conocimientos.

Iniciativas de Investigación y Conservación

Las iniciativas siguientes atacarán las amenazas identificadas, ya sea por conservación directa (Ej.: protección del hábitat) o investigaciones que promoverán acciones de conservación directa al Zorzal de Bicknell.

- Asociarnos con compañías madereras y agencias administrativas para desarrollar las Mejores Prácticas Gerenciales (BMPs).
- Mantener una cantidad objetivo de hábitat de apareamiento en los bosques industriales
- Mejorar la protección de los hábitats invernales actualmente ocupados.
- Fortalecer y expandir el Fondo para la Protección del Hábitat del Zorzal de Bicknell.
- Desarrollar planes para la administración del hábitat invernal y asegurar la provisión de fondos.
- Realizar proyectos pilotos de restauración del hábitat invernal.
- Desarrollar Fuertes lazos con socios locales del Caribe.
- Identificar patrones, rutas y lugares de escala migratorias de importancia.
- Determinar los impactos de las prácticas forestales sobre la demografía.
- Clarificar la distribución y el uso del hábitat invernal en otras islas a parte de La Hispaniola.
- Documentar la demografía y supervivencia durante el invierno en relación a la calidad y condición del hábitat local.

- Predecir y monitorear efectos en el cambio climático.
- Evaluar los efectos del agotamiento de calcio.

Evaluando Los Logros

Como un paso crítico en la determinación del éxito de las iniciativas de conservación para detener las tendencias declinatorias e incrementar, con el tiempo, la población del Zorzal de Bicknell, un amplio programa de monitoreo, llamado Observador de Aves en la Montaña 2.0 (Mountain Birdwatch 2.0), será implementado. Este programa ofrecerá estimaciones sobre la densidad, cantidad, ocupación y distribución reproductivas, tanto a escala nacional como internacional. Observador de Aves en la Montaña 2.0 (Mountain Birdwatch 2.0) ofrecerá a través del tiempo, estimados precisos sobre la población global del Zorzal de Bicknell y esclarecerá como amenazas específicas influyen sobre las tendencias poblacionales observadas.

Métricas y objetivos específicos han sido desarrollados para evaluar el éxito de cada acción o iniciativa prioritaria identificada, como una forma de apoyar el progreso hacia las metas de la IBTCG. Las iniciativas serán evaluadas en base a éstas métricas específicas en reuniones anuales de la IBTCG, cuando sus miembros reporten el alcance de acciones que hayan sido implementadas o completadas. En la medida que nuevas informaciones salgan a la luz como fruto de

investigaciones futuras y continuas, se desarrollarán acciones para la conservación, adicionales o modificadas, así como las métricas de evaluación asociadas para aplicar directamente los hallazgos de la investigación a la conservación.



Jeff Nadtler

Prefacio

Este plan resalta las acciones de conservación prioritarias y necesarias para atacar los factores que contribuyen a la vulnerabilidad global del Zorzal de Bicknell. No es un repaso o evaluación exhaustiva del estatus de la especie. Mas bien, el plan resume características principales de la historia de vida del Zorzal de Bicknell, identifica factores que podrían limitar sus poblaciones, propone metas deseadas para la conservación del hábitat y la población, y describe acciones críticas necesarias para lograr esos objetivos. Este Plan pretende ofrecer una guía clara para llevar a cabo acciones importantes para la conservación, incluyendo monitoreo e investigación, como parte de un esfuerzo



conservacionista iterativo y estratégico. La meta fundamental del Plan es prevenir pérdidas en la población en magnitudes que pondrían en peligro a las especies. Las recomendaciones propuestas no son definitivas o totalmente excluyentes, más bien reflejan el mejor conocimiento disponible y pretenden ser adaptables en la medida que nuevas informaciones salgan a flote. No todos los detalles necesarios para implementar acciones para la conservación han sido totalmente articulados; este Plan intenta identificar aquellas situaciones que requieren la compilación de recursos adicionales para lograr la conservación del Zorzal de Bicknell.

Steve Faccio



Patrick Johnson

Entrenamiento del campo de los socios españoles y cubanos en la República Dominicana

I. Antecedentes: Zorzal de Bicknell

Introducción

El Zorzal de Bicknell (*Catharus bicknelli*), clasificado como una subespecie del Tordo de Cara Gris (*C. minimus*) luego de su descubrimiento en 1881 en las Montañas de Catskill Nueva York, alcanzó su estatus pleno de especie en 1995 (Asociación Americana de Ornitólogos de 1995). Está entre las especies passeriformes menos comunes, y de reproducción restringida, de Norte América. Información detallada sobre las características de la historia de vida del Zorzal de Bicknell está disponible en la Cuenta En Línea de las especies de Aves de Norte América (Rimmer et al. 2001). Mas adelante, este Plan resume información pertinente sobre la biología y ecología de la especie, resaltando nuevos hallazgos o aquellos directamente relevantes para la conservación.

Distribución

Áreas de Reproducción

El Zorzal de Bicknell ocupa un área de reproducción restringida y altamente fragmentada (Figura 1). Las zonas reproductivas más al Norte incluye el Sureste de Quebec, localidades tierra-adentro y costeras a lo largo del Río St. Lawrence y la Península Gaspé, noroeste y norte central de New Brunswick, y la Isla Cabo Breton, Nova Scotia. Los límites de áreas reproductivas al Sur se encuentran en las Montañas de Catskill Nueva York, las Montañas Verdes del Sur de Vermont, y las Montañas Blancas en el Centro de New Hampshire.

Ámbito Invernal

El esparcimiento invernal del Zorzal de Bicknell está limitado a las Antillas Mayores (Figura 2; resumido en Rimmer et al. 2001). Investigaciones recientes indican que la mayoría de las aves pasan el invierno en República Dominicana, donde la especie se encuentra ampliamente distribuida y es común localmente desde el nivel del mar hasta 2220 m. Poblaciones remanentes en Haití sólo se encuentran en parchos de bosques en altas elevaciones, principalmente en el sureste (Massif de la Hotte) y en el este (Massif de la Selle). El Zorzal de Bicknell es poco común en Jamaica, las especies residentes se encuentran principalmente

en las Montañas Azules desde 1200 a 2225 m de altura. Las especies se constituyen en residentes regulares invernales en el Este de Cuba, donde se han reportado entre 1600 a 1960 m en Sierra Maestra. Aves invernantes son escasas en el este y sureste de Puerto Rico, conocidas solamente en las Montañas de Luquillo entre 450 y 720 m de altura y en Sierra de Cayey a 720 m. No existen otros registros invernales confirmados en otros lugares.

Migración

Existe poca información sobre las rutas migratorias del Zorzal de Bicknell, pero en sentido general se presume que sus ejemplares siguen la vía migratoria oriental a lo largo

Dibujo 4

Ámbito de reproducción del zorzal de Bicknell



de la costa este de Norte América. Los récords de bandadas ofrecen indicios de que el Zorzal de Bicknell sigue una ruta acuática durante la migración del otoño desde la costa sureste de USA hasta el Caribe. Por el contrario, los registros de las bandadas primaverales y los voladores nocturnos indican que el Zorzal de Bicknell migra sobre tierra durante la primavera (Evans 1994, Rimmer et al. 2001).

Hábitat

Áreas de Reproducción

El Zorzal de Bicknell habita exclusivamente en bosques montanos dominados por abetos balsámicos (*Abies balsamea*), con pocas cantidades de piceas (*Picea rubra* and *P. mariana*), abedul de plata (*Betula papyrifera*), montaña ash (*Sorbus* sp.), y otras especies de maderas fuertes. El Zorzal de Bicknell generalmente se aparea en elevaciones por encima de los 1100 metros en los límites sureños de su hábitat en las Montañas Catskills de Nueva York y en elevaciones que apenas llegan a los 380 metros en diversas montañas de Canadá (BSC/EOC data no publicada). Al Zorzal de Bicknell usualmente se le asocia con agitadas zonas afectadas por

Dibujo 5



vigorosas sucesiones, caracterizadas por coníferas muertas en pie y densa replantación de abetos balsámicos (Wallace 1939, Rimmer et al. 2001). Las mayores densidades han sido encontradas típicamente en lugares crónicamente perturbados (Fuertes vientos, inviernos y acumulación de hielo) en lugares densos de abetos raquíticos en colinas expuestas o a orillas de caminos creados por la mano humana (Ej.: senderos para esquiar) o en ondas de abetos en regeneración (Sprugel 1976).

El Zorzal de Bicknell también ocupa lugares regenerados de bosques relativamente mixtos que sucedieron a fuegos forestales o despojamientos de terrenos en altiplanicies industriales de Quebec, New Brunswick, Nova Scotia y Maine (Ouellet 1993, Nixon et al. 2001, Connolly et al. 2002, Chisholm and Leonard 2008).

Las especies fueron encontradas anteriormente en bosques de abetos de costas marítimas cerca del nivel del mar en New Brunswick, Nova Scotia (Erskine 1992), y en Quebec (Atlas de las Aves Reproductoras de Quebec 1996) donde las frescas brisas marinas y altos niveles de precipitación mantienen lugares densos de abetos seleccionados como hábitat del Zorzal de Bicknell. Sin embargo, las especies podrían ahora ser extirpadas de alguno de estos lugares (COSEWIC 2009).

Hábitat Invernal

El Zorzal de Bicknell habita primariamente desde bosques mésicos hasta húmedos de hoja ancha en la República Dominicana (Rimmer et al. 2001), Haití (Rimmer et al. 2005b), Cuba (Rompré et al. 2000), Jamaica (VCE, data no publicada) y Puerto Rico (J. Wunderle, Universidad de Puerto Rico, data no publicada). En la República Dominicana, las especies se encuentran desde el nivel del mar hasta 2200 metros, aunque menos del 60% de lugares ocupados fueron bosques de menos de 1000 metros de elevación, debido a pérdidas en hábitats en elevaciones menores (Rimmer et al. 2001). La mayoría (75%) de los lugares ocupados fueron en los bosques dominados por las hojas anchas en todas las elevaciones, 19% fue en bosques de pinos mixtos de hojas anchas y 6% fue en bosques dominados por el pino. El uso de bosques de regeneración secundaria (22% de las zonas ocupadas) en la República Dominicana podría indicar flexibilidad en el hábitat invernal o un cambio reciente del hábitat preferido de bosques de hoja ancha, mucho de los cuales se han perdido o degradado por actividades del ser humano.

En la República Dominicana existe evidencia de la segregación sexual del hábitat (Townsend et al. 2009a). En la Sierra de Baboruco, en bosques húmedos de hoja

ancha vírgenes, los machos superan a las hembras en una relación de 4 a 1, mientras que una población en elevaciones medianas, de bosques húmedos moderadamente vírgenes, en la Cordillera Septentrional, muestra una relación de sexos cercana de 1 a 1. No existe evidencia de diferencias significativas entre el tamaño territorial de machos y hembras en ninguna de las áreas, pero investigaciones han encontrado que las hembras de la Cordillera Septentrional están en mejor condición fisiológica que las hembras de la Sierra de Bahoruco (J. Townsend, SUNY ESF, observ. Pers.). Esto podría indicar que las hembras de los bosques de hoja ancha de altas elevaciones, podrían estar en desventaja.

Escalas Migratorias

Existe poca información publicada sobre el hábitat elegido durante el tiempo migratorio, pero se ha documentado una selección de lugares costeros y de tierra adentro por parte de especies migratorias, arrojando poca luz sobre el uso de hábitats específicos (Rimmer et al. 2001).

Historia de Vida y Demografía

Sistema de apareamiento y proporción de sexos

El sistema de apareamiento del Zorzal de Bicknell es inusual y luce muy cercano a la “poliginandria defensiva de hembras”, en la cual tanto machos como hembras se aparean con múltiples parejas, la paternidad múltiple es común y los pichones son mayormente alimentados por más de un macho. (Goetz et al. 2003). En Vermont, la mayoría de las nidadas (>75%) tienen paternidades mixtas y algunos machos engendran crías en múltiples nidos durante la misma temporada de apareamiento. Este sistema inusual de reproducción resulta en la ausencia de territorialidad entre los machos. En consecuencia, hacer estimaciones de la densidad reproductiva por métodos tradicionales es difícil, ya que los machos no cantan regularmente para defender sus territorios y pueden estar presentes aún cuando no se escucha ningún canto (Ball 2000).

Basado en los datos colectados por capturas en redes de niebla, el promedio de proporción de sexos entre los adultos de Vermont en edad reproductiva de más de 8 años, fue menos de 2 machos por cada hembra (Townsend et al. 2009a). Sin embargo, la proporción de sexos de pichones y polluelos era muy cercana a 1 a 1; con una ligera variación entre las hembras. En 2 poblaciones en reproducción de Quebec, estudiadas por más de 4 años (2002–2005), la proporción de sexos de adultos y pichones fue similar a la de

Vermont (Y. Aubry, CWS/SCF, data no publicada). La causa de la amplia predisposición de la proporción de sexos de los machos no es conocida, pero podría estar relacionada a patrones natales dispersos y de supervivencia deferentes, a supervivencia de las aves de primer año o a supervivencia relacionada a la segregación de los sexos en los hábitats invernales de distinta calidad.

Éxito reproductivo

De 171 nidos de Zorzales de Bicknell monitoreados en Vermont desde 1993 al 2007, 48% fueron exitosos en empollar por lo menos un polluelo (McFarland et al. 2008). La causa mayor de nidos fracasados (reportando un 75% de nidos fallidos) fue la depredación de huevos o pichones. El índice de depredación de nidos está fuertemente relacionado con un ciclo bienal de mástiles diseminado en bosques húmedos de coníferas, en los cuales, durante años intercalados, grandes cultivos de conos atraen grandes poblaciones de ardillas rojas (*Tamiasciurus hudsonicus*) durante las subsiguientes estaciones de primavera y verano. Las ardillas son uno de los grandes depredadores de los nidos del Zorzal de Bicknell y de otros nidos de aves de copa abierta. En los subsiguientes años de baja producción de conos durante el otoño, las poblaciones de ardillas primaverales y de verano se reducen invariablemente, y el éxito de las nidadas del Zorzal de Bicknell son altamente mayores, en relación a años posteriores de alta producción de conos de otoño, cuando las ardillas son abundantes. La respuesta demográfica de La Especie a este sistema de recursos pulsado, que puede desviarse de un estricto patrón bienal, necesita ser considerado en la evaluación de la data sobre la tendencia de la población.

Periodo de vida y supervivencia

El record de longevidad de las especies, basado en las bandadas que han retornado a las zonas de apareamiento de Vermont, es de un macho de 11 años (VCE, data no publicada). Un macho de una bandada recapturado en Cabo Breton en el 2009, tenía por lo menos siete años (BSC/EOC, data no publicada). Haciendo uso del análisis Marcado y Recaptura, el estimado anual de supervivencia de la aves adultas capturadas en las zonas de apareamiento de Vermont fue de 65%, independientemente del año o el sexo (Rimmer et al. 2004). En Quebec, la supervivencia de los machos fue mayor (63%) que la supervivencia de las hembras (28%; COSEWIC 2009).

Índices de supervivencia de los juveniles se conocen muy

poco y son difíciles de evaluar debido a la dispersión natal aparente: solo 6% de los polluelos y 19% de los juveniles independientes de las bandadas de Vermont durante el período de 1992 al 2004, regresaron a sus montañas natales. Como otras aves de canto, los índices de supervivencia de los Zorzales de Bicknell juveniles, son probablemente bajos. En el Monte Mansfield, en Vermont, durante el 2000, solo el 18% de polluelos etiquetados con radios sobrevivieron más allá de 30 días.

El índice de supervivencia anual de individuos invernales capturados en los bosques húmedos de hojas anchas en la Sierra de Bahoruco, de la República Dominicana, desde 1994 hasta 1999, fue de 73% (Rimmer et al. 2001). Los índices generales de recaptura del Zorzal de Bicknell en la República Dominicana son mucho menores que la aves anilladas en zonas de apareamiento de Vermont (28% vs. 65%).

Estado de la Población

Tamaño Estimado de la Población

El primer estimado del tamaño de la población global del Zorzal de Bicknell fue realizado en los primeros años de la década de 1990, cuando Tony Erskine, biólogo CWS/SCF, estimó que solo existían 5,000 parejas en apareamiento en Norte América (Nixon 1999). Desde entonces, extensivos trabajos de campo a través de las zonas de apareamiento han ayudado a refinar las estimaciones de la poblaciones de las especies.

Mientras que estimados de la población regional del Zorzal de Bicknell han sido publicados (Hale 2006), La IBTCG recientemente utilizó data de amplia variedad sobre las densidades y extensión de hábitats potenciales para desarrollar y mejorar la estimación de la población global. Aplicando data sobre la densidad específica de la región (derivada del muestreo de punto de conteo) a un modelo de hábitat potencial (Centro de Eco-Estudios de Vermont [VCE] 2009) estimados resultantes de 57,000 a 77,000 Zorzales de Bicknell en los Estados Unidos, y de 37,000 a 49,000 individuos en Canadá, resultando en una población global de 95,000 a 126,000 aves.

Tendencias de la Población

Programas de monitoreo de aves de canto de grandes Alturas, indican en sentido general un declive en las poblaciones del Zorzal de Bicknell, especialmente en las partes Norte y Central de las zonas de apareamiento. La data de tendencias más exhaustiva a la fecha provienen de

sondeos (puntos de conteo) llevados a cabo por voluntarios y técnicos de campo del noreste de los Estados Unidos ((Mountain Birdwatch), en el Bosque Nacional de Las Montañas Blancas (King et al. 2008), y en las provincias Marítimas (High Elevation Landbird Survey [HELP]; Campbell et al. 2009). Investigadores gubernamentales y universitarios han monitoreado zonas en Quebec desde finales de los 90's. (Y. Aubry, CWS/SCF, data no publicada), aunque programas formales de sondeos no están activos. El Zorzal de Bicknell está pobremente representado en sondeos de rutas del Estudio de Aves en Reproducción de Norte América (BBS); sin embargo, existe información disponible de 16 rutas Canadienses de la BBS. Los siguientes resúmenes de tendencias se derivan de estos sondeos en audio y representan los mejores estimados de tendencia disponibles sobre la reproducción del Zorzal de Bicknell.

Estados Unidos

- Disminución de 7% en el Bosque Nacional Montaña Blanca (WMNF; New Hampshire), de 1993 al 2003 (King et al. 2008, Lambert et al. 2008)
- Tendencia general estable desde el 2001 al 2009 a través de los Estados Unidos, basado en datos de la Mountain Birdwatch (VCE, data no publicada)
- Regionalmente, su abundancia pareció crecer en las Montañas Adirondack (Nueva York), mientras que no hay tendencia estadística en Catskills (Nueva York), Montañas Verdes (Vermont), y Las Montañas Blancas (New Hampshire). Una interrupción del ciclo mástico del cono bienal de los bosques de montañas, durante este período de 9 años pudo haber influido en estos resultados, enmascarando tendencias de largo plazo (McFarland et al. 2008).

Canadá

- Disminución de 17% anual en New Brunswick, desde 2002 al 2009 (BSC/EOC, data no publicada)
- Disminución de 15% anual en Nova Scotia, desde 2002 al 2009 (BSC/EOC, data no publicada)
- Disminución de 29% en la probabilidad de ocupación en el Monte Gosford, Quebec desde el 2001 al 2007, sin cambios en la probabilidad de descubrimientos (Y. Aubry, CWS/SCF, data no publicada)
- 60% menos de individuos detectados en el Monte Gosford, Quebec, desde el 2001 al 2007 (Y. Aubry, CWS/SCF, data no publicada)

- Disminución anual de 9% en la abundancia a través de Canadá (BBS) desde 1966 al 2008 (P. Blancher, Environment Canadá, data no publicada).

Estatus Legal

Inicialmente administradores de la conservación evaluaron al Zorzal de Bicknell cuando alcanzó estatus de especie en 1995. Muy poca información disponible existía en ese tiempo sobre el tamaño de la población, tendencias o la distribución. Investigadores gubernamentales y organizaciones conservacionistas desde entonces han acumulado información sobre tendencias, distribución, demografía y hábitat, que ha llevado a evaluar ampliamente el estatus de conservación de las especies.

Estatus Federal y global:

- Especies de interés de conservación continental. Compañeros de Vuelo (Pashley et al. 2000, Rich et al. 2004, Wells 2007)
- Vulnerable. IUCN (IUCN 2009).
- Amenazada. Comité para el Estatus de la Vida Salvaje de Canadá en Peligro (COSEWIC 2009).
- N3 en Canadá (nacionalmente vulnerable). Estatus de Conservación NatureServe (www.natureserve.org)
- Lista de Observación Red. Audubon (Butcher et al. 2007)
- Especies de Aves de Interés Nacional. División Administrativa de Aves Migratorias (Servicio Pesquero y de Vida Salvaje de los Estados Unidos, 2008).

Estatus provincial y estatal (Estados Unidos y Canadá):

- Especies de interés especial en Maine, Nueva York y Vermont
- Especies de interés especial Categoría B (Responsibility Species) de New Hampshire
- Vulnerable bajo el decreto de Especies en Peligro de Nova Scotia
- Puede estar bajo riesgo en New Brunswick y Quebec

Al Zorzal de Bicknell se le han asignado las siguientes clasificaciones programas de patrimonio natural estatales y provinciales (www.natureserve.org):

- S1 (Peligro Crítico) en Nova Scotia
- S2 (Peligro) en New Hampshire y Nueva York
- S3 (Vulnerable) en Maine, New Brunswick, Quebec y Vermont.

Especies Asociadas

Iniciativas de conservación dirigidas al Zorzal de Bicknell podrían también beneficiar a especies similares, alguna de las cuales son también prioridad de conservación. Las Tablas 1 y 2 listan especies endémicas o en riesgo que ocupan el mismo hábitat que el Zorzal de Bicknell y que se podrían beneficiar de los esfuerzos para la conservación de las áreas de reproducción y/o invernales de la especie. Algunas especies podrían co-habitar con el Zorzal de Bicknell solo en partes de sus zonas, y ser parte del interés de conservación regional, mientras otras se solapan en amplias partes de sus zonas.



Ralph Hocken

El Contopus se beneficiará de planes dirigidos al Zorzal de Bicknell.

Tabla 1.

Especies de aves Norteamericanas bajo riesgo durante el apareamiento, que concurren con la época de apareamiento del Zorzal de Bicknell (VCE y BSC/EOC datos no pub.) o en zonas invernales (VCE y BSC/EOC datos no pub.) or wintering (Latta et al. 2003, 2006)

Especies	Nombre Científico	Zona*	Estatus de EE.UU. (Estado)	Estatus Canadiense
Gavilán Pajarero	<i>Accipiter striatus</i>	B	Interés Especial (NY)	
Urogallo Abeto	<i>Falcipectens canadensis</i>	B	En peligro (VT)	
Carpintero de Lomo Negro	<i>Picoides arcticus</i>	B	Interés Especial (VT)	
Contopus	<i>Contopus cooperi</i>	B		Amenazada
Arrendajo Gris	<i>Perisoreus canadensis</i>	B	Interés Especial (VT)	
Zorzal Acuático de Louisiana	<i>Seiurus motacilla</i>	W		Interés Especial
Reinita de Wilson	<i>Wilsonia pusilla</i>	B	Interés Especial (VT)	

* B = Zonas de Apareamiento, W = Zonas Invernales

Eladio Fernandez



Endémicas Hispaniolas en extinción como Zorzal de la Selle (izquierda) y el Petrel Capsulado de Negro (derecha) se beneficiarán de los planes de conservación dirigidos al Zorzal de Bicknell.



J. Brian Patteson

Tabla 2.

Especies residentes o endémicas del Caribe en riesgo, que coexisten con el Zorzal de Bicknell durante el invierno boreal (Latta et al. 2003, 2006 para la Hispaniola; Y. Aubry, CWS/SCE, datos no pub. para Cuba).

Especies	Nombre Científico	Isla*	Estatus Global (IUCN 2009)	Endémica?
Petrel Capsulado de Negro	<i>Pterodroma hasitata</i>	H/C?	En Peligro	N
Gavilán pajarero	<i>Accipiter striatus striatus</i>	H		S – subespecie <i>striatus</i>
Torcaza Boba	<i>Patagioenas inornata</i>	H	Casi-Amenazada	N
Paloma-Codorniz de la Hispaniola	<i>Geotrygon leucometopia</i>	H	Vulnerable	S
Perico de la Hispaniola	<i>Aratinga chloroptera</i>	H	Vulnerable	S
Cotorra de la Hispaniola	<i>Amazona ventralis</i>	H	Vulnerable	S
Esmeralda de la Hispaniola	<i>Chlorostilbon swainsonii</i>	H		S
Papagayo de la Hispaniola	<i>Priotelus roseigaster</i>	H	Casi-Amenazada	S
San Pedrito de Pico Amplio	<i>Todus subulatus</i>	H		S
San Pedrito de Pico Estrecho	<i>Todus angustirostris</i>	H		S
Carpintero de la Hispaniola	<i>Melanerpes striatus</i>	H		S
Peje de la Hispaniola	<i>Contopus hispaniolensis</i>	H		S
Zorzal de la Selle	<i>Turdus swalesi</i>	H	En Peligro	S
Reinita de Cola Verde	<i>Microligea palustris</i>	H		S
Cigüita Aliblanca	<i>Xenoligea montana</i>	H	Vulnerable	S
Maroíta Canosa	<i>Elaenia fallax cherriei</i>	H		S – subespecie <i>cherriei</i>
Rufo de Garganta Solitaria	<i>Myadestes genibarbis montanus</i>	H		S – subespecie <i>montanus</i>
Negro-coronado Palm tangara	<i>Phaenicophilus palmarum</i>	H		S
Gris-coronado Palm tangara	<i>Phaenicophilus poliocephalus</i>	H	Casi-Amenazada	S
Reinita	<i>Coereba flaveola bananivora</i>	H		S – subespecie <i>bananivora</i>
Chat-Tangara Oriental	<i>Calyptophilus frugivorus</i>	H	Vulnerable	Y
Chat-Tangara Occidental	<i>Calyptophilus tertius</i>	H	Vulnerable	Y
Cigua Amarilla	<i>Spindalis dominicensis</i>	H		Y
Euphonia Antillana	<i>Euphonia musica musica</i>	H		S – subespecie <i>musica</i>
Mayor Antillana Curió	<i>Loxigilla violacea affinis</i>	H		S – subespecie <i>affinis</i>
Pico Cruzado	<i>Loxia megalaga</i>	H	En Peligro	S
Paloma Blanco-Coronada	<i>Patagioenas leucocephala</i>	C	Casi-Amenazada	N
Búho Piernas-Desnudas	<i>Otus lawrencii</i>	C		S
Sijú Platanero	<i>Glaucidium siju</i>	C		S
Trogon Cubano	<i>Priotelus temnurus</i>	C		S
CartaCuba	<i>Todus multicolor</i>	C		S
Carpintero Verde de Cuba	<i>Xiphidiopicus percussus</i>	C		S
Vireo Cubano	<i>Vireo gundlachi</i>	C		S
Solitario Cubano	<i>Myadestes elisabeth</i>	C	Casi-Amenazada	S
Reinita de Oriente	<i>Teretistris fornsi</i>	C		S

II. El Grupo de Conservación Internacional del Zorzal de Bicknell

En respuesta a los intereses de conservación de amplio alcance del Zorzal de Bicknell, el Centro de Eco-estudios de Vermont (VCE) y Estudios de Aves de Canadá/Études d'Oiseaux Canada (BSC/EOC) convinieron una coalición de interés común para establecer prioridades de investigación y necesidades de conservación para esta especie. Compuesta de científicos, administradores de recursos naturales y planificadores conservacionistas, este grupo, el equipo de Conservación Internacional del Zorzal de Bicknell (IBTCG), es flexible e incluyente, sin requisitos para ser miembros, excepto por el interés compartido en aportar a los avances para la conservación del Zorzal de Bicknell. La meta general del grupo IBTCG es el desarrollo de un buen planteamiento amplio y científico para la conservación del Zorzal de Bicknell con miras a prevenir futuras disminuciones e incrementar las poblaciones actuales a niveles sostenibles. El grupo tiene como objeto abordar las amenazas al Zorzal de Bicknell, presentes en todas sus zonas migratorias.

La estructura administrativa del IBTCG se compone de un Comité de Coordinación, subequipos y miembros. El papel del Comité de Coordinación es supervisar la implementación de este Plan de Acción Conservacionista, buscar fondos, mantener las iniciativas, establecer reuniones y agendas e identificar los próximos pasos. Los siguientes subequipos IBTCG se han definido: de Investigación Migratoria y Reproductiva, de Monitoreo, Forestales, de Terrenos Invernales. La presidencia de cada subequipo facilita actividades y mantiene las iniciativas dentro de su



área enfocada de experiencia e interés. El IBTCG sostuvo su reunión inaugural en Woodstock, Vermont en Noviembre del 2007. Dentro de los 25 participantes en la reunión estuvieron representantes de las agencias silvestres provinciales/ estatales, federales y de la academia y organizaciones no gubernamentales de 5 estados del noreste y de 2 provincias canadienses. Desde entonces el grupo

se ha reunido anualmente. Con miembros que abarcan el hemisferio, la comunicación y el intercambio de información son aspectos críticos para el éxito de este grupo.

El IBTCG desarrollo una pagina web (www.bicknellsthrush.org) para servir como un centro de acceso de información relacionada a la conservación del Zorzal de Bicknell y promocionar las actividades del grupo. La página web contiene un resumen de las investigaciones llevadas a cabo en las áreas migratorias de las especies del Zorzal de Bicknell, así como creciente bibliografía sobre publicaciones e informes relevantes. Este Plan de Acción para la Conservación y documentos de divulgación asociados no técnicos, están también disponibles para ser visualizados o bajados de la pagina web del IBTCG.

Un objetivo inmediato es reclutar un coordinador para la IBTCG para dirigir la implementación de este Plan de Acción para la Conservación. El coordinador será responsable de supervisar la implementación de este Plan, estableciendo y alcanzando los plazos del IBTCG, contribuyendo a asegurar la financiación para las actividades del IBTCG, manteniendo la motivación del grupo y administrando la comunicación y esfuerzos de divulgación.

III. Amenazas a la Población

Numerosas amenazas antropogénicas afectan al Zorzal de Bicknell, incluyendo pérdida de hábitat y degradación, cambio climático y contaminación. Colectivamente, estas amenazas se cree que ejercen fuertes efectos reguladores sobre las poblaciones de la especie al limitar recursos necesarios para el crecimiento poblacional. Algunas características ecológicas y demográficas del Zorzal de Bicknell, podrían actuar de forma sinérgica con amenazas antropogénicas para comprometer la estabilidad de la población de las especies. Por ejemplo, el pequeño tamaño de la población mundial, la distribución grupal del hábitat (y de los individuos) en las zonas invernales y de apareamiento, la aparente dispersión limitada, la proporción de sexos asimétrica y la segregación sexual potencial en los hábitats invernales, son todas características que incrementan la vulnerabilidad de la especie a las amenazas y eventos estocásticos. Aunque estos atributos podrían no limitar directamente el crecimiento de la población, podrían combinarse con amenazas antropogénicas para regular las poblaciones del Zorzal de Bicknell.

Una meta inicial durante la formación del IBTCG fue cuantificar y describir las principales amenazas de las poblaciones del Zorzal de Bicknell. El equipo ha identificado 5 grandes categorías de amenazas (más abajo), identificaron algunas

amenazas específicas en cada categoría y clasificaron el impacto negativo relativo que se entiende que estas amenazas podrían tener sobre las poblaciones (Tabla 3). El IBTCG ha identificado además acciones de investigación para hacer frente a las lagunas de conocimiento sobre la comprensión de los efectos relativos de las amenazas sobre la estabilidad poblacional y como reducir sus impactos (ver Sección V).

Degradación y Pérdida de Hábitat

Prácticas Forestales

Prácticas Forestales, como el aclareo precomercial (PCT) y la tala de árboles, podría estar alterando la cantidad e idoneidad de hábitats de apareamiento en Canadá (Chisholm and Leonard 2008) y Norte de Maine, donde se encuentran con frecuencia Zorzales de Bicknell en bosques administrados. Los Silvicultores usan PCT para reducir la densidad de árboles en 85 a 95% (Chisholm and Leonard



Sarah Chisholm

Bosques industriales recién-talados en New Brunswick.

2008, Ordre des ingénieurs forestiers du Québec 2009). La abundancia de Zorzales de Bicknell se reduce localmente inmediatamente después del proceso de PCT (Chisholm and Leonard 2008), pero los efectos de ésta práctica sobre la productividad o supervivencia son desconocidos.

La tala en zonas industriales montañosas pueden afectar al Zorzal de Bicknell al eliminar temporalmente hábitats forestales. Existe poca información disponible sobre el uso que hace el Zorzal de Bicknell de Bosques adultos antes de la Tala de árboles, haciendo dificultoso evaluar el impacto inmediato sobre las especies. Se ha observado que las aves podrían estarse moviendo a restos de bosques que no han sido tocados, o por lo menos durante los primeros 5 años después de la perturbación. (McKinnon 2009; D. Busby, CWS/SCF, Com. Pers.). Adicionalmente, el aclareo de bosques antes de la cosecha podría ocultar el impacto de la tala; los efectos de la tala son mayores en lugares que nunca han sido sometidos a PCT, ya que estos podrían estar siendo utilizados por los Zorzales de Bicknell.

Sucesión de la Vegetación

El control de la sucesión de la vegetación podría alterar la disponibilidad o calidad del hábitat reproductivo del Zorzal de Bicknell. Las especies regularmente se aparean en bosques densos regenerados que se originan por disturbios antropogénicos, como deforestaciones o disturbios naturales como fuegos o estadios de insectos. La supresión de disturbios naturales podría resultar en menos lugares capaces de regenerarse a un nivel que sería utilizado por el Zorzal de Bicknell para criar sus polluelos. En las sierras industriales de NB, el aprovechamiento de la Madera ha declinado recientemente debido a las presiones del Mercado. En NS y NB, está ocurriendo una disminución en la cantidad de lugares recientemente regenerados dentro del hábitat del Zorzal de Bicknell, y se pronostica que continuará durante los próximos 20 años (COSEWIC 2009). Esto resultará en menos lugares de bosques densos donde tiende a abundar más el Zorzal de Bicknell.

Desarrollo Industrial y Recreativo (energía eólica, telecomunicaciones, esquiar)

El hábitat de apareamiento del Zorzal de Bicknell está bajo riesgo por el desarrollo de actividades de construcción y operación de energía eólica, facilidades de telecomunicaciones y Esquí Recreativo. Estas industrias amenazan con remover, fragmentar o alterar el hábitat.

Disturbio Humano (recreación)

El uso recreativo de áreas de alta elevación podría también significar amenaza. Muchas áreas protegidas en altiplanicies en los Estados Unidos, como el WMNF y el parque Adirondack, son visitados anualmente por decenas de miles de excursionistas. El impacto directo del uso recreacional de estos bosques sobre la crianza de Zorzales de Bicknell no está bien documentada, aunque algunas evidencias sugieren que las aves pueden adaptarse a niveles moderados de disturbios humanos (Rimmer et al. 2001).

La Agricultura de Subsistencia y la Explotación Forestal; fuegos causados por humanos

La pérdida de hábitats forestales debido a la agricultura de subsistencia y la explotación forestal ha sido severa en la isla de la Hispaniola. Fuegos causados por personas de la República Dominicana y Haití constituyen una amenaza adicional al hábitat invernal. Solo un 10% de la capa forestal original queda en la República Dominicana (Stattersfield et al. 1998), mientras que < 2% persiste en Haití (Paryski et al. 1989, Sergile 2008). Los bosques nubosos de grandes alturas es el único hábitat que de manera consistente apoya al Zorzal de Bicknell en la Sierra de Bahoruco de la República Dominicana (Latta et al. 2003), y es uno de los hábitats en mayor peligro de extinción en la Hispaniola (Latta and Lorenzo 2000). No disponemos de estimados recientes pero solo 1,100 km² de bosques nubosos y 3,150 km² de bosques húmedos de hoja ancha quedaban a través de la isla a finales de los 90s (Tolentino and Peña 1998). Los índices actuales de deforestación no se presume que disminuirán dada las presiones socio – económicas de ambos países (Stattersfield et al. 1998, Perdomo and Arias 2008, Sergile 2008). La continua deforestación en la República Dominicana, tanto dentro como fuera de áreas oficialmente protegidas, podrían causar implicaciones significativas en la conservación del Zorzal de Bicknell, particularmente si la segregación del hábitat invernal afecta desproporcionalmente la susceptibilidad de machos y hembras a las pérdidas forestales (ver sección hábitat p.7). En Cuba, existe relativamente mas hábitat disponible para el Zorzal de Bicknell, ya que 21% de la isla mantiene su capa forestal como resultado de la reforestación iniciada en 1960 (Mugica 2008). Sin embargo, la distribución y el tamaño de las poblaciones invernales de Zorzales de Bicknell en Cuba, no están bien documentadas.

Animales Salvajes

El Sotobosque denso es una característica importante del hábitat invernal del Zorzal de Bicknell. Cerdos salvajes y Ganado Silvestre destruyen el sotobosque en algunos lugares invernales de la Hispaniola, degradando la calidad del hábitat del Zorzal de Bicknell, aunque el impacto demográfico de dicha degradación no es conocido (VCE, data no publicada).

Coastal development

Actualmente, la migración primaveral y de otoño del Zorzal de Bicknell se entiende que sigue la Ruta Migratoria del Este de Norte America desde el Caribe hasta las provincias marítimas. Aunque no se han estudiado hábitats migratorios específicos del Zorzal de Bicknell, el desarrollo costero, el desarrollo de energía eólica y las torres de comunicación se sabe que afectan el hábitat migratorio de otros migrantes Neárticos-Neotropicales que utilizan la ruta migratoria del Este (Moore et al. 1995, Moore 2000).

Contaminación Atmosférica

Metales pesados depositados en la atmósfera y las precipitaciones ácidas constituyen amenazas de magnitudes desconocidas. Para las poblaciones de Zorzas de Bicknell que viven en hábitats de apareamiento o invernales de grandes alturas, los riesgos pueden ser mayores ya que se conoce que el depósito de metales pesados y otros contaminantes es mayor que en elevaciones menores (e.g., Rimmer et al. 2005a).

Bio-acumulación de Mercurio

El mercurio, que es liberado a la atmósfera debido a la quema de carbón y la incineración de desperdicios, es un punto de preocupación. Investigadores han encontrado niveles elevados de metil mercurio tóxico en muestras de tejidos de Zorzas de Bicknell tomadas de diversos lugares de apareamiento y de zonas invernales de las Antillas Mayores (Rimmer et al. 2005a). El mercurio entra a la red alimenticia de los bosques montanos desde los ambientes abióticos y se bio-acumula en los sucesivos niveles tróficos (Rimmer et al. 2009). Los efectos fisiológicos o conductuales del mercurio sobre el Zorzal de Bicknell, y el impacto sobre su condición física no son conocidos.

Deposición de Nitrógeno

El nitrógeno reactivo atmosférico (nitratos y/o amoníaco) derivado de las emisiones vehiculares y de servicios eléctricos, se depositan en altas elevaciones como

precipitaciones ácidas, lo que puede afectar adversamente los bosques y fuentes de agua. Los bosques de altas elevaciones donde los Zorzas de Bicknell se aparean son afectados directamente por la contaminación de nitrógeno reactivo a través de daños en el follaje e indirectamente por la reducción en la tolerancia al estrés (Driscoll et al. 2003).

Agotamiento del Calcio

Durante los últimos 50 años, la deposición ácida ha acelerado la pérdida de grandes cantidades de calcio terrestre, en áreas acido-sensitivas en el noreste de los Estados Unidos, incluyendo lugares de apareamiento del Zorzal de Bicknell en las montañas Adirondacks (Nueva York), Las Montañas Verdes (Vermont), Las Montañas Blancas (New Hampshire), y de Maine (Driscoll et al. 2001). Estudios recientes del norte de Europa han encontrado que las aves cantoras que se reproducen en áreas ácidas podrían no obtener suficiente comida alta en calcio (como los caracoles de tierra) para la producción de la cáscara del huevo (Graveland y Drent 1997, Mand et al. 2000). Los caracoles terrestres obtienen el calcio de las hojarascas y la vegetación viva, las cuales han disminuido debido a los efectos filtrantes de la deposición ácida.

La deposición ácida también afecta directamente el hábitat del Zorzal de Bicknell. Desde los años 60s, disminuciones significativas en el crecimiento e incrementos de daños invernales al abeto rojo han sido observados en gran parte del hábitat de la especie (Eager and Adams 1992), e investigaciones recientes indican que el declive del abeto rojo está relacionado con la lixiviación del calcio a causa de las lluvias ácidas, la vaporización y la niebla (DeHayes et al. 1990, 1999). La pérdida de calcio reduce su tolerancia a bajas temperaturas e incrementa la ocurrencia de lesiones de invierno y subsecuentemente daño forestal o muerte. El aumento de la mortalidad del abeto podría ocasionar la ocupación de árboles menos adecuados (tales como maderas duras) en el hábitat del Zorzal de Bicknell, lo que podría reducir la calidad del forrajeo y las áreas de anidación.

Efectos del plomo y oligoelementos

A pesar de las dramáticas disminuciones atmosféricas recientes del plomo derivado de la gasolina, todavía en tierras de magnas Alturas del Noreste, permanecen altos niveles de plomo (Kaste et al. 2006). Concentraciones de plomo conocidas como causantes de efectos sub-letales se han identificado en poblaciones urbanas de algunas aves cantoras, al margen de la casi nula contribución atmosférica

de plomo (Scheifler et al. 2006). Se requiere investigar si la exposición del Zorzal de Bicknell a niveles altos de plomo u otros oligoelementos en tierras de bosques montanos, podrían causar efectos sub-letales fisiológicos o de conducta.

Cambio Climático

Aumentos de temperatura y transformación forestal

El impacto mas significativo del calentamiento climático sobre el Zorzal de Bicknell podría ser un desplazamiento hacia arriba en la distribución altitudinal de su hábitat de reproducción. Debido a que la extensión de los bosques montanos dominados por abetos esta controlada primariamente por el clima, el calentamiento proyectado tiene el potencial de alterar la distribución y abundancia de estos bosques (Rodenhouse et al. 2008). Cambios en las comunidades de vegetación a lo largo de gradientes altitudinales en el Noreste, están siendo fuertemente influenciados por la temperatura (Spear 1989, Botkin et al. 1972). Estaciones cada vez mas cálidas podrían elevar gradualmente el ecotono forestal confinando comunidades de animales y plantas altitudinales a huertos mas altos, aislados y pequeños. Un desplazamiento altitudinal de los abetos y pinos de los ecotonos podría ya estar en marcha en las montañas del noreste de los Estados Unidos (Hamburg y Cogbill 1988, Beckage et al. 2008), donde el calentamiento esta provocando la invasión de maderas duras del norte hacia áreas previamente dominadas por el abeto rojo y el abeto balsámico (Lee et al. 2005, Beckage et al. 2008).

Se pronostica que calentamientos mínimos de hasta 1°C, reducirían en mas de la mitad hábitats potenciales del Zorzal de Bicknell, mientras que un incremento de 2°C podría eliminar todos los lugares de reproducción de las Montanas Catskill de Nueva York y la mayoría de Vermont (Rodenhouse et al. 2008). Un incremento de 3°C en el crecimiento de las temperaturas de temporada podría eliminar casi todo el hábitat Noreste del Zorzal de Bicknell. A finales del siglo, se proyecta que las temperaturas de verano se elevaran en promedio de 2.8 °C bajo un escenario de menor emisión y 5.9 °C bajo un escenario de mayor emisión (Asociación de Científicos Interesados 2006).

Interrupción del ciclo de la ardilla roja de cono; Cambios en la aparición de presas comunes; Aumento de la competencia inter específica

El cambio climático tiene el potencial de afectar a una variedad de parámetros ecológicos y ambientales que

determinan la viabilidad de las poblaciones de Zorzales de Bicknell, incluyendo los ciclos temporales de las poblaciones depredadoras (e.g., McCarty 2001), compás de aparición de presas primaverales (Ej.: Sillett et al. 2000, Sanz et al. 2003, Ambos en. 2006), y presencia de especies competidoras (Wormworth y Mallon 2006). Estos efectos en la actualidad no son bien entendidos para el Zorzal de Bicknell y ameritan futuras investigaciones para evaluar sus impactos relativos y combinados.

Aumentos de Precipitación/Tormentas de Viento

La mayor parte de los nidos fracasados del Zorzal de Bicknell se atribuye a la depredación; sin embargo, los escenarios de cambio climático predicen un incremento en la frecuencia de precipitaciones y de viento. Mas lluvias y vientos frecuentes durante la estación de apareamiento podría reducir directamente la productividad al incrementar el índice de perdidas de nidos. El incremento de viento y lluvia en las zonas de reproducción invernales podría disminuir la supervivencia al limitar las oportunidades de forrajeo, disminuir sus albergues, o dañando la termorregulación de aves invernales y/o destruyendo hábitats de baja altitud.

Incremento en la frecuencia de tormentas tropicales (clima errático)

En general, una mayor frecuencia de tormentas tropicales y de clima errático causado por el cambio climático (Angeles et al. 2007) podría afectar el ciclo anual del Zorzal de Bicknell al incrementar directa o indirectamente la mortalidad de aves individuales. Huracanes de otoño podrían ser catastróficos para aves en activa migración y dañar los hábitats invernales mientras que sucesos extremos del clima durante el invierno podría dañar sus condiciones fisiológicas y reducir su capacidad física.

Incrementos o cambios en plagas forestales / agentes patógenos

La distribución de algunas plagas forestales, tales como el bálamo adea picelgido (*Adelges piceae*), son controlados por el clima. Temperaturas mas cálidas podrían permitir la expansión de estas plagas hacia las altiplanicies forestales y zonas ajenas a ellas anteriormente (Iverson et al. 2008), con efectos perjudiciales potenciales sobre la calidad del hábitat reproductivo del Zorzal de Bicknell (Lambert et al. 2005).

Incremento en los índices directos de mortalidad

Catastrophic weather events; Introduced predators (rats and cats); Enfermedades, parásitos y disminución del sistema inmunológico; amenazas migratorias; tomas incidentales durante investigaciones.

Debido a que las poblaciones de Zorzales de Bicknell son relativamente pequeñas, el aumento en los índices de mortalidad podría tener efectos de largo alcance sobre la supervivencia de las especies. La zona geográfica restringida del Zorzal de Bicknell también incrementa la vulnerabilidad de la especie hacia eventos climáticos catastróficos, debido a que una relativa y alta proporción de la población podría ser afectada eventualmente. Se sabe que las ratas introducidas en la Hispaniola depredan sobre el Zorzal de Bicknell. (Townsend et al. 2009b); otros depredadores introducidos como los gatos salvajes podrían impactar en la supervivencia de aves invernales. Amenazas migratorias (Ej.: Ventanas, torres de telecomunicaciones, turbinas de viento), enfermedades, parásitos y actividades de investigación (manipulación, bandas, telemetría) podrían traer como consecuencia la muerte directa del Zorzal de Bicknell. Se entiende que la mortalidad por causa de actividades de investigación es muy baja; sin embargo, investigaciones posteriores son necesarias para determinar la magnitud de la muerte directa por esta y otras causas.

Capturas incidentales durante la silvicultura

Otra fuente potencial de mortalidad directa son las capturas incidentales durante operativos de silvicultura. El acceso a las altiplanicies industriales para PCT, es generalmente entre los meses de Junio y Octubre solamente;

El grueso de la actividad PCT en New Brunswick, Nova Scotia y Quebec, se da entre Junio y Agosto (S. Makepeace, NB DNR; A. Doucette, NewPage Port Hawkesbury; y Y. Aubry, CWS/SCF, data no publicada). Por lo tanto, la PCT podría destruir directamente los nidos o perjudicar individuos, o en otro orden, perturbar los intentos de nidadas del Zorzal de Bicknell y de otras aves de estos bosques.

Características Demográficas y Ecológicas

Predisposición de la proporción de sexos de los machos

La alta reproducción sesgada de la proporción sexual adulta del Zorzal de Bicknell (>2 machos: 1 hembra; Townsend et al. 2009a) podría estar relacionada a la segregación sexual del hábitat durante el invierno lo que amerita la necesidad de estudios demográficos mas profundos en los lugares invernales.

Interacciones estacionales y conectividad migratoria

Esclareciendo como las amenazas antropogénicas (Ej.: degradación o pérdida del hábitat, cambio climático) impactan a las poblaciones a través del ciclo anual de las especies y como interactúan para regular las poblaciones, constituye una acuciante necesidad de conservación. La conectividad migratoria se define como el alcance de la mezcla entre poblaciones de verano (en apareamiento) e invierno (en no-apareamiento), así como las paradas y las vías migratorias entre ellos (Webster et al. 2002). Determinar como las poblaciones se conectan durante el ciclo anual es de suma importancia para entender como las amenazas antropogénicas influyen sobre la dinámica de la población.

Tabla 3.

Amenazas a las poblaciones de Zorzales de Bicknell, sus planes de conservación clasificados por prioridad por el IBTCG y la estación (es) del ciclo anual en que operan.

Amenazas	Prioridad*	Estación(es)**
Degradación y Pérdida del Hábitat		
Agricultura de subsistencia y explotación forestal	Alta	Invierno
Prácticas forestales	Alta	Apareamiento
Desarrollo Costero	Media	Migratoria
Sucesión Vegetal	Media	Apareamiento
Animales Salvajes	Media	Invierno
Fuegos causados por el hombre	Media	Invierno
Desarrollo Industrial (eólica, telecomunicaciones, Esquí)	Media	Apareamiento, Migratoria
Perturbación Humana (por la recreación)	Baja	Apareamiento
Contaminación Atmosférica		
Agotamiento del calcio	Media	Apareamiento
Bio-acumulación de mercurio	Media	Apareamiento, Invierno
Efectos del plomo y otros oligoelementos	Baja	Apareamiento, Invierno
Deposición de nitrógeno	Baja	Apareamiento, Invierno
Cambio Climático		
Incremento de temperatura y conversión forestal	Alta	Apareamiento
Interrupción del ciclo de la ardilla de cono rojo	Media	Apareamiento
Aumento de las precipitaciones/tormentas de vientos	Media	Apareamiento, Invierno
Cambios de origen en la base de depredadores	Media	Apareamiento
Incrementos o cambios en plagas/agentes patógenos forestales	Media	Apareamiento
Incremento en la frecuencia de tormentas tropicales	Media	Todas
Aumento de la competencia inter-específica	Baja	Apareamiento
Aumento en los índices de mortalidad directa		
Capturas incidentales durante la explotación forestal	Alta	Apareamiento
Depredadores introducidos	Media	Invierno
Eventos climáticos catastróficos	Media	Todas
Enfermedad, parásitos y disminución de la inmunidad	Baja	Todas
Capturas incidentales durante la investigación	Baja	Todas
Riesgos Migratorios (torres, luces)	Baja	Migratoria
Características Demográficas y Ecológicas		
Proporción de Sexo Masculino Sesgada	Media	Invierno
Interacciones Estacionales y conectividad migratoria	Media	Todas

* La Clasificación refleja una puntuación combinada basada en estimaciones de la magnitud del efecto y el nivel de probabilidad de cada amenaza identificada, según lo acordado por el IBTCG.

** Indica la estación (es) del ciclo anual durante la cual cada amenaza podría afectar las poblaciones

IV. Población y Conservación

Metas y Acciones

La siguiente sección esquematiza metas de conservación de amplio alcance establecidas por la IBTCG. El progreso hacia las metas será evaluado cada 5 años. Aunque datos de tendencia reciente sobre el área reproductiva son inconsistentes, los indicadores generales de disminuciones en el norte y partes principales en zonas de apareamiento, combinado con índices en picada de pérdida del hábitat invernal, ha creado altos niveles de preocupación sobre la conservación del Zorzal e Bicknell. Aunque no se cuenta con cifras estimadas confiables de los niveles poblacionales a través de la historia, pérdidas recientes indican que las poblaciones han disminuido en sentido general durante los últimos 20 o más años. Los índices de pérdida en picada del hábitat invernal indica que las poblaciones actuales están por debajo de los niveles históricos debido a la reducida capacidad de carga de estos hábitats. Extirpaciones locales y disminuciones en picada desproporcionales de algunas poblaciones periféricas en reproducción como las Marítimas Canadienses, indican que los esfuerzos y alcances para la conservación deben ser adaptados a condiciones y contextos regionales. Esta conclusión da apoyo al establecimiento de objetivos poblacionales ambiciosos que busquen incrementar la población más allá de sus niveles actuales.

Esta meta equivale a incrementar los números generales de la especie, mientras al mismo tiempo mantener poblaciones viables en la actual periferia de las zonas de apareamiento tales como las Montañas Castkill de Nueva York y Altiplanicies de Cape Breton de Nova Scotia. El objetivo aplica igualmente para extender la presencia en las zonas invernales, aunque se necesita más información para clarificar la distribución de las especies fuera de la Hispaniola. Creemos que un incremento de 25% en 50 años, aunque ambicioso, es alcanzable si las acciones recomendadas de este Plan se

Meta de Conservación
La meta general de conservación del IBTCG es incrementar la población global del Zorzal de Bicknell en 25% durante los próximos 50 años (2011-2060) y mantener o incrementar la incidencia actual de reproducción de la especie (acorde a la del 2010).

implementan totalmente.

Basado en los conocimientos actuales de la ecología del Zorzal de Bicknell, las acciones más realizables para promover el incremento de las poblaciones son la restauración, protección y administración del hábitat. Las siguientes acciones para la conservación, así como las iniciativas de investigación presentadas en la Sección V, han sido identificadas por la IBTCG y sus subequipos, como prioridades para los próximos 5 años (2010–2014). Las acciones para

la conservación deben ser realizadas inmediatamente para alcanzar las metas poblacionales y del hábitat, y las iniciativas de investigación deben ser realizadas para informar las acciones de conservación. En el futuro, los grupos de trabajo de la IBTCG desarrollarán planes de implementación detallados y específicos para lograr cada prioridad de conservación e iniciativa de investigación; esto incluirá justificación de las acciones, resultados medibles anticipados, las partes que han cooperado, costos estimados, una agenda para la implementación exitosa y criterios bajo los cuales evaluar el éxito.

Proteger y administrar hábitats de apareamiento conocidos y potenciales

En las zonas de apareamiento de Norte América, el hábitat del Zorzal de Bicknell se limita a altas elevaciones donde restricciones ecológicas limitan las posibilidades de crear hábitats adicionales. La administración del hábitat es un enfoque más práctico para incrementar las poblaciones en reproducción del Zorzal de Bicknell. La mayor parte de las zonas de reproducción de los Estados Unidos están protegidas porque coinciden con áreas frágiles de alta elevación; sin embargo, en Maine y Canadá, una gran porción del hábitat del Zorzal de Bicknell está sujeto al manejo de madera (“bosques industriales”). En estas áreas, se pueden implementar prácticas forestales sostenibles a un nivel de terreno que permita hábitats reproductivos viables

Tabla 4.

Resumen de las metas para la conservación del hábitat y los planes de más alta prioridad para la conservación, identificados por el IBTCG para lograr la meta general de incrementar las poblaciones de Zorzales de Bicknell en un 25% durante los próximos 50 años. Se han identificado las principales amenazas abordadas por cada plan de conservación.

Meta Para La Conservacion Del Habitat	Plan Para La Conservacion	Amenaza(S) Abordadas
Proteger o administrar hábitats de apareamiento conocidos y potenciales.	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Asociarse con empresas madereras y agencias administrativas para desarrollar e implementar las mejores prácticas administrativas (BMPs) para el Zorzal de Bicknell.</i> • <i>Mantener una cantidad objetivo de hábitats del Zorzal de Bicknell en los bosques industriales.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Degradación y pérdida de hábitat – prácticas forestales • Muerte directa – capturas incidentales • Degradación y pérdida de hábitat – prácticas forestales
Proteger, administrar y restaurar hábitats invernales conocidos y potenciales.	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Mejorar la protección de los hábitats invernales actuales.</i> • <i>Expandir el Fondo de Protección del hábitat del Zorzal de Bicknell.</i> • <i>Desarrollar planes de administración del hábitat y asegurar la aplicación de los fondos.</i> • <i>Proyectos pilotos de restauración del hábitat invernal.</i> • <i>Desarrollar fuertes vínculos con los asociados del Caribe.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Degradación y pérdida de hábitat – Agricultura de subsistencia y explotación forestal, Fuegos causados por el hombre, animales salvajes, calidad y extensión del hábitat

en el tiempo que aseguren la no pérdida neta de hábitats de apareamiento disponibles.

Acción para la Conservación:

Alianza con las compañías madereras y agencias de administración para desarrollar e implementar Las Mejores Prácticas Administrativas (BMPs) para el Zorzal de Bicknell.

El desarrollo de directrices gerenciales para los administradores de terrenos que laboran en el hábitat del Zorzal de Bicknell ataca la amenaza de muerte directa por capturas incidentales (incluyendo nidos, huevos y

polluelos), durante operaciones forestales, así como la amenaza de pérdida y degradación del hábitat que ocurre cuando cambios drásticos a las estructuras forestales son causados por adelgazamientos del bosque, tala de árboles y degradaciones por los caminos creados por equipos que recogen la cosecha. Se han realizado trabajos preliminares para producir directrices gerenciales en bosques de altiplanicies industriales en las provincias Marítimas y Quebec (Bredin and Whittam 2009, Rioux and Poulin 2009). Las prácticas sugeridas incluyen:

- Evitar el desarrollo de infraestructuras de explotación forestal y tala precomercial (PCT) en áreas ocupadas por el Zorzal de Bicknell.

- Aplicar medidas mitigantes donde la PCT no pueda ser evitada, al reducir las áreas de amenaza y si no es posible otra solución, conducir la PCT fuera de las temporadas de reproducción.
- Dejar áreas de terreno sin talar dentro de los espacios deforestados
- Implementar una política de “Cero Perdida Neta de hábitat” de manera que el área administrada, que contiene al hábitat del Zorzal de Bicknell no se disminuya.

Las mejores prácticas administrativas se enfocan en minimizar el riesgo de los impactos y mitigar cualquier impacto no evitable sobre el Zorzal de Bicknell, incluyendo los nidos, los huevos, los polluelos y los individuos adultos. Para la mejor aplicación de los regímenes administrativos en regiones específicas, los BMPs tendrán que ser desarrollados independientemente por jurisdicción. Las siguientes acciones son requeridas para poder desarrollar e implementar los BMPs con amplio alcance:

- Cuantificar los bosques industriales de altiplanicies utilizados o potencialmente utilizados por el Zorzal de Bicknell en ME e identificar a los terratenientes (esto se ha realizado en Quebec, New Brunswick y Nova Scotia).
- En tierras estatales, desarrollar asociaciones y alianzas con las agencias administrativas e incorporar los BMPs del Zorzal de Bicknell en la legislación o en las practicas administrativas de terrenos estatales cuando sea posible.
- En tierra estatal, desarrollar alianzas con los terratenientes para implementar los BMPs.
- Adaptar y evaluar constantemente los BMPs para que reflejen las investigaciones mas recientes e incorporen cantidades-objetivo de hábitat a ser suplidos por cada jurisdicción.

Acción para la conservación:

Mantener una cantidad-objetivo del Zorzal de Bicknell en los hábitats de bosques industriales.

Es necesario identificar el tamaño del hábitat necesario para mantener e incrementar las poblaciones de Zorzales de Bicknell que anidan en la actualidad en tierras forestales de Quebec, New Brunswick, Nova Scotia y Maine. (Observe que casi todo el hábitat del Zorzal de Bicknell en New

Hampshire, Vermont y Nueva York está en terrenos propiedad del gobierno y no son destinados a la tala de árboles). El establecer el nivel objetivo específico de hábitat, sentará las bases para motivar a los administradores de terrenos para que protejan la extensión del hábitat cada año. Dicha protección podría ser alcanzada al ajustar las extensiones de hábitat que son cortadas y taladas anualmente. La regeneración forestal requiere de 10 a 20 años o más después de la cosecha para alcanzar los niveles que albergan al Zorzal de Bicknell (árboles > 2 metros de altura) y la PCT generalmente ocurre de 15 a 20 años después de la cosecha (o cuando las posiciones alcanzan de 2 a 3 metros de altura). Al rotar las cosechas a través de los espacios que ocupan el hábitat del Zorzal de Bicknell y al crear una distribución heterogénea de los árboles que envejecen, que serán sometidos a PCT y talas en tiempos diferentes, una cantidad consistente de hábitat apropiado debe ser mantenido en el paisaje a través del tiempo.

Objetivos distintos probablemente se requieren para cada jurisdicción donde el Zorzal de Bicknell se reproduce en terrenos forestales, incluyendo Quebec, New Brunswick, Nova Scotia y Maine, ya que cada jurisdicción tiene diferentes metas y regímenes administrativos. Dentro de cada una de éstas jurisdicciones, los objetivos podrían requerir un desarrollo separado, tanto para terrenos públicos como privados.

Las siguientes acciones son necesarias antes del establecimiento de los objetivos. Estas acciones pueden ser logradas solamente a través de un fuerte involucramiento de ambos: los asociados administradores de bosques privados/



Deforestación severa a lo largo de la frontera Dominicana-Haitiana

Chris Rimmer

estatales/provinciales y las agencias federales responsables de la conservación de aves migratorias.

- Determinar la densidad del Zorzal de Bicknell en las masas forestales industriales en las diversas jurisdicciones donde la especie vive.
- Obtener información sobre el tamaño, niveles de crecimiento y planes administrativos (especialmente los de PCT) para zonas que coinciden con hábitats potenciales del Zorzal de Bicknell.
- Usar la información sobre la densidad del Zorzal de Bicknell, información sobre las condiciones de las masas forestales y una descripción del hábitat utilizado por el Zorzal de Bicknell, para estimar la población actual del Zorzal de Bicknell que se reproduce en terrenos forestales y establecer una población objetivo como una meta gerencial. Esta población objetivo podría estar basada en las poblaciones actuales o sobre la cantidad de hábitats forestales pre-industriales que hubieran existido históricamente sino hubiera sido por fuegos, purgas o plagas de insectos (mayoría de los cuales están controlados).
- Determinar la cantidad de hábitat requerido para apoyar la población objetivo y tomar como modelo la producción de este hábitat en el tiempo.

Proteger, administrar o restaurar hábitats invernales conocidos y potenciales.

La degradación y pérdida de hábitats son ampliamente reconocidas como la causa principal de la disminución de aves mundialmente. En el Caribe, los bosques han sido extensivamente despejados para la agricultura y la supervivencia. Casi todos los bosques naturales de Haití han sido despejados y < 2% queda del bosque original (Paryski et al. 1989, Sergile 2008). Mientras que los hábitats forestales cubren el 27.5% de la masa terrestre de la República Dominicana (Tolentino y Peña 1998), 21% en Cuba (Mugica 2008), y 25% en Jamaica (Stattersfield et al. 1998), gran parte del bosque existente en cada país ha sido alterado dramáticamente de su estado original. De 4 comunidades de aves analizadas en una altiplanicie de la Sierra de Bahoruco de la República Dominicana por Latta et al. (2003), el bosque montano fue el único hábitat conocido que sostiene al Zorzal de Bicknell. Los bosques montanos han sido identificados como uno de los hábitats en mayor peligro de extinción de la Hispaniola (Latta and Lorenzo 2000) con solo 1100 km² de bosque nuboso y 3150 km² de bosque húmedo de hoja

ancha remanentes en la isla (Tolentino and Peña 1998).

Mientras investigaciones adicionales se requieren para un mejor entendimiento de la selección del hábitat invernal del Zorzal de Bicknell, incluyendo en islas a parte de la Hispaniola, se conoce bastante para implementar acciones que fortalezcan la protección de los hábitats centrales, desarrollar planes administrativos e iniciar pilotos de restauración del hábitat degradado. Existen indicaciones de que los esfuerzos de conservación pueden ser exitosos. Esfuerzos llevados a cabo en Haití para promover la conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenido, han logrado cierto éxito, a pesar del alto nivel de pobreza y el poco interés público por los recursos naturales. (Sergile y Woods 2001). Un análisis relativo a la recuperación forestal de un bosque de la rivera Dominicana, mostró altura arbórea y densidad del tronco similar al original, viejos bosques cultivados 40 años post – agricultura; sin embargo, bosques secundarios tenían menos área basal y un gran porcentaje de la misma estaba compuesta de especies invasoras (Martin et al. 2004). Esto fue una recuperación natural, indicando que los esfuerzos activos de plantar especies nativas y la remoción de las invasivas, podría acelerar la recolonización. Se ha documentado la presencia de Zorzales de Bicknell en bosques secundarios recuperados similares a aquellos estudiados por Martin et al. (2004), con 2 individuos anillados y recapturados entre el 2004 y el 2007 sugiriendo la existencia de filopatria invernal en dichos hábitats (J. Townsend y C. Rimmer, data no pub.).

La protección y restauración del hábitat en el Caribe podría mejorar significativamente la supervivencia invernal del Zorzal de Bicknell, conllevando a un incremento de su población. Investigaciones recientes sugieren que la regeneración forestal en la Hispaniola no apoyaría al Zorzal de Bicknell en 15 a 20 años de post – recuperación. (C. Rimmer, VCE, pers. obs.). Por lo tanto, una meta de recuperación poblacional a 50 años, permitiría tiempo suficiente para identificar lugares potenciales para la restauración de su hábitat, desarrollar alianzas con agentes locales, asegurar los fondos necesarios, implementar medidas restauradoras sobre el terreno y documentar patrones de ocupación en el hábitat del Zorzal de Bicknell. Esfuerzos concurrentes se enfocarán en el fortalecimiento de la protección y la administración del hábitat intacto existente.

Acción para la Conservación:
Mejorar la protección de hábitats invernales ocupados en la actualidad

El hábitat del Zorzal de Bicknell en la Hispaniola, tanto dentro como fuera de áreas protegidas, no es bien resguardado debido a la falta de recursos, incluyendo personal entrenado y la falta de conocimiento sobre conservación de hábitats de áreas prioritarias. Para mejorar la protección del hábitat invernal apropiado, en la actualidad, proponemos:

- Mejorar la capacidad de reforzamiento para las áreas protegidas actualmente a través de más personal, entrenamiento e infraestructura.
- Identificar áreas prioritarias a ser protegidas (tanto las actualmente protegidas como las no protegidas) tomando en cuenta las urgencias y severidad de las amenazas, potenciales asociados locales para la conservación y factores similares de éxito.

Plan de Conservación:

Desarrollar planes de administración del hábitat invernal y aseguramiento de fondos

Áreas forestales de la Hispaniola legalmente protegidas, requieren el desarrollo de planes administrativos para asegurar la protección y el sostenimiento del hábitat del Zorzal de Bicknell, basados en preferencias de hábitat conocidas. Provisión de fondos sostenibles serán necesarios para implementar los planes administrativos. Los planes administrativos para el hábitat invernal deben incluir:

- Iniciativas para obtener o administrar zonas de amortiguamiento alrededor de bosques protegidos.
- Desarrollo de agricultura sostenible basada en la comunidad, como cacao o café de sombra agro-forestal.
- Guía de medidas de control para especies invasoras.
- Referencia a iniciativas de conservación de paisajes a más amplio nivel. Mediante el uso del Zorzal de Bicknell como una especie de apalancamiento, las cuencas hidrográficas y otras unidades ecológicas apropiadas pueden ser protegidas mediante la administración y restauración sostenidas de los hábitats de bosques húmedos de hoja ancha; este enfoque también abarcará grupos de especies residentes y migratorias que se benefician de dicha administración del hábitat.
- Promover el uso de productos de café y cocoa cosechados de manera sostenible a nivel local, y en Norteamérica para recaudar fondos para la administración del hábitat invernal.

Plan de Conservación: Proyectos pilotos de restauración del hábitat invernal.

La mayor parte del hábitat histórico del Zorzal de Bicknell en la Hispaniola ha sido degradada o destruida; por tanto la recuperación del hábitat mediante restauración activa y regeneración pasiva, es crítico para incrementar las poblaciones y lograr nuestra meta general de conservación. Los esfuerzos de recuperación del hábitat deben incluir un rango de altiplanicies y áreas geográficas para abarcar las necesidades de todos los sexos y edades. La reforestación haitiana debe enfocarse en altiplanicies actualmente protegidas en el Massif de la Hotte y Massif de la Selle. Para iniciar el proceso de restauración del hábitat, proponemos:

- Evaluar el alcance y condición del hábitat (Ej.: de óptimo a gravemente degradado) para valorar el potencial de restauración.
- Asegurar y distribuir fondos localmente para obtener los recursos necesarios (Ej.: pago a empleados, infraestructura, equipos) para implementar los esfuerzos de restauración del hábitat.
- Desarrollar estrategias explícitas para restaurar áreas de bosques degradados a condiciones apropiadas para el Zorzal de Bicknell y aves endémicas forestales relacionadas.

Plan de Conservación: Desarrollar fuertes enlaces con socios locales del Caribe.

Una colaboración cercana con socios locales, tanto con agencias gubernamentales como organizaciones no gubernamentales, es crítico para el éxito de cualquier esfuerzo de conservación. Para incrementar la participación de los socios del Caribe en las actividades IBTCG y crear conexiones más fuertes con los socios locales a través del periodo invernal, proponemos:

- Formar nuevas sociedades, fortalecer las relaciones existentes, desarrollar oportunidades, vinculándonos con miembros de la comunidad, ONGs, oficiales gubernamentales, estudiantes y biólogos locales para implementar los planes de conservación.
- Desarrollar fuertes alianzas y sociedades de trabajo con agencias gubernamentales en cada país que apoye las poblaciones invernales del Zorzal de Bicknell.

- Reclutar miembros adicionales del Caribe para la IBTCG
- Sostener regularmente reuniones de la IBTCG en la República Dominicana y otros países del Caribe (Ej.: cada 3 años), para demostrar el compromiso de las agencias norteamericanas con los esfuerzos de conservación en la zona invernal
- Desarrollar mecanismos de obtención de fondos para asegurar la participación de los miembros del Caribe de la IBTCG en reuniones anuales que se sostengan en Norte América y en reuniones bienales de la Sociedad para la Conservación y el Estudio de Aves Caribeñas
- Trabajar con asociados identificados para desarrollar vínculos, entrenamientos y ecoturismo locales y otros proyectos de desarrollo de capacidades.
- Desarrollar sociedades y proyectos con un enfoque específico en educación ambiental para obtener el apoyo comunitario local necesario para la conservación de las aves y sus hábitats.

Plan de Conservación:

Extender el Fondo de Protección del Hábitat del Zorzal de Bicknell.

La financiación inadecuada para apoyar los proyectos de conservación en la Hispaniola, ha sido identificado como un factor limitante por la IBTCG, entre otros (Ej.: Sergile and Woods 2001, Latta 2005). El Fondo de Protección del Hábitat del Zorzal de Bicknell (Fondo BITH) fue creado en el 2005 por un consorcio de socios conservacionistas estadounidenses, como una estrategia mitigante recomendada para compensar el área de esquiar o el desarrollo relacionado del hábitat de apareamiento (Rimmer et al. 2004). El propósito primario del Fondo BITH es el desembolso de recursos a través de subvenciones a asociados locales de la República Dominicana o Haití para proyectos de conservación, en el terreno, dirigidos al hábitat del Zorzal de Bicknell y a otros esfuerzos de conservación en La Hispaniola. El Fondo es administrado por el Fondo



Bosque húmedo de hoja ancha de mediana altitud en la Cordillera Septentrional, República Dominicana

Comunitario Adirondack (ACT), con una condición de que el dinero no puede distribuirse hasta que el Fondo alcance los \$10,000. La ampliación de los recursos del Fondo BITH tiene un potencial importante para proveer ingresos a los asociados locales, de tal modo que fortalece su inversión e involucramiento en la conservación del Zorzal de Bicknell en la Hispaniola.

El Comité Consultivo del Fondo BITH está compuesto por representantes de VCE, Conservación Para la Naturaleza Adirondack, El Consejo de Adirondack, Audubon de Nueva York, Sociedad para la Conservación de la Vida Salvaje y la Fundación Loma Quita Espuela. El rol del Comité Consultivo es de asesorar a la ACT en el desarrollo y administración del Fondo y supervisar el proceso de subvenciones.

Mientras que el Fondo BITH ha sido establecido formalmente y recientemente excedió los \$10,000, objeciones para el desembolso, poca disponibilidad de tiempo de los miembros del Comité Consultivo, han limitado el progreso de la implementación. La IBTCG reconoce el valor potencial del Fondo BITH y desea ayudar en el avance de los esfuerzos del Comité Consultivo.

La IBTCG propone incrementar el Fondo BITH a \$50,000 dólares para finales del 2010, y expandir la influencia de largo plazo del Fondo mediante:

- La promoción activa del Fondo BITH en las industrias norteamericanas de productos forestales, de energía eólica, de telecomunicaciones, de esquiar y organizaciones de captura del carbono.

- La recomendación del Fondo BITH como un método de mitigación compensatoria a ser aplicado por el gobierno federal Canadiense, cuando emitan permisos de Capturas Incidentales (debido a operaciones forestales)
- Estableciendo una estructura explícita y un proceso de subvención para llevar el dinero desde el Fondo BITH a los asociados para la conservación de la Hispaniola
- Asegurar una representación balanceada en el Comité Consultivo del Fondo BITH tanto de la República Dominicana como Haití.
- Trabajando de manera cercana con el Futuro Fondo BITH “hermano” (Fondo BITH de la Hispaniola) en la República Dominicana para coordinar de manera sinérgica recaudación de fondos y esfuerzos de implementación.
- Asistir a los asociados Dominicanos para asegurar > \$50,000 en el Fondo BITH de la Hispaniola a finales del 2010 y > \$100,000 a finales del 2011.
- Ampliar el alcance del Fondo BITH hacia otras islas del Caribe.
- Incrementar el conocimiento sobre el Fondo BITH entre donantes potenciales, otorgantes y corporaciones.
- Ampliar el uso de productos del café y cultivo sostenido del cacao locales en Norte America para recaudar fondos y aumentar el conocimiento de asuntos conservacionistas en la Hispaniola.

V. Planes de Investigación

La conservación del Zorzal de Bicknell es la fuerza motora detrás del trabajo de la IBTCG, sin embargo, muchas amenazas y factores limitantes siguen siendo poco conocidos. Si bien los objetivos de conservación serán objetos de planes específicos para la conservación (sección IV, citado anteriormente), un componente importante para la conservación del Zorzal de Bicknell es conducir investigaciones futuras sobre las amenazas que se entienden amenazan negativamente las poblaciones, de manera que las amenazas puedan ser abordadas en el futuro por planes de conservación bien documentados. Los siguientes Planes de Investigación han sido identificados por el IBTCG como prioridades para los próximos 5 años (2010–2014).

Plan de Investigación:

Identificar patrones, rutas y lugares de paradas migratorias importantes.

Plan de Conservación Comunicado:

Identificar, proteger y administrar hábitats migratorios importantes, especialmente a través de la altamente desarrollada costa Atlántica.

Para un animal migratorio como el Zorzal de Bicknell, entender el conjunto de amenazas y sus interacciones durante el ciclo anual, es clave para guiar los planes conservacionistas. La determinación de los patrones migratorios, las paradas ecológicas y la conexión poblacional del Zorzal de Bicknell entre los terrenos de apareamiento y los invernales, ha demostrado ser un reto sin solución a la fecha. Dilucidar como las amenazas antropogénicas (Ej.: pérdida o degradación del hábitat, cambio climático) operan en diferentes partes del ciclo anual de las especies y como influyen la regulación poblacional, constituye una necesidad urgente de

conservación.

La conectividad migratoria se define como la mezcla entre las poblaciones del verano (en apareamiento) y las de invierno (en no-apareamiento), así como las paradas y rutas migratorias entre ellas (Webster et al. 2002). Aunque ha crecido substancialmente durante los últimos 20 años el conocimiento de estrategias de uso de espacio y preferencias de hábitats de las aves cantoras migratorias Neárticas-Neotropicales, el conocimiento de la conectividad migratoria permanece pobre (Remsen 2001, Marra y Webster 2005). Muchas aves cantoras migratorias cruzan distancias mayores a los 5,000 Km. entre los lugares de apareamiento y los lugares invernales, pero el tiempo exacto, las rutas tomadas y el grado de conectividad permanece bajo especulación. Las informaciones sobre el anillamiento de aves ha sido limitada por la naturaleza irregular y dispersa del retorno de las identificadas (Webster et al. 2002). Aunque los análisis isótopos estables de hidrógeno han producido gradientes latitudinales y altitudinales en la ocupación del hábitat y generado un primer paso hacia la evaluación de la conectividad migratoria (Rubenstein et al. 2002), esta técnica generalmente ofrece solamente baja resolución.

La importancia crítica de la conectividad para entender la ecología de las aves migratorias, ha estimulado una larga historia de investigación. El análisis de aves recapturadas que habían sido marcadas o anilladas parece haber sido la primera técnica y la más utilizada para abordar la situación de las aves cantoras. Sin embargo, a pesar del anillamiento de millones de individuos, los índices de baja captura extrema han limitado la utilidad de la técnica (Webster et al. 2002). Por ejemplo, solo 2 Zorzales de Bicknell (*Catharus bicknelli*) han sido recapturados en sus terrenos invernales de la Hispaniola a pesar de haber anillado a más de 3,000 individuos a través del área de apareamiento de las especies de Norte América (Rimmer y McFarland 2001, Townsend y Rimmer 2006).



Zorzal de Bicknell con un geocalizador solar de mochila

Tabla 5.

Resumen de planes de investigación, la amenaza que cada uno abordará, el plan de conservación a comunicar y la meta final para la conservación del hábitat a ser lograda.

Plan De Investigación	Amenaza Abordada	Plan De Comunicación Comunicado	Meta Para La Conservación Del Hábitat
Identificar patrones, rutas y lugares de escala importantes.	<i>Degradación y Pérdida del Hábitat</i>	Protección de hábitats migratorios importantes	<i>Proteger o administrar hábitats migratorios.</i>
Determinar el impacto de la Silvicultura sobre la demografía.	<i>Degradación y Pérdida del Hábitat /Aumento en el índice de Mortalidad Directa</i>	Desarrollo de BMPs para la Silvicultura dirigido al Zorzal de Bicknell	<i>Proteger o administrar hábitats de apareamiento conocidos y potenciales.</i>
Aclarar la distribución y uso de hábitats invernales en islas que no sean La Hispaniola.	<i>Degradación y Pérdida del Hábitat</i>	Protección del hábitat invernal	<i>Proteger, administrar y restaurar hábitats invernales conocidos y potenciales.</i>
Evaluar los efectos del agotamiento del calcio.	<i>Contaminación Atmosférica</i>	Aminorar el impacto de la contaminación atmosférica	<i>Proteger o administrar hábitats de apareamiento conocidos y potenciales.</i>
Pronosticar y monitorear los efectos del cambio climático.	<i>Cambio Climático</i>	Aminorar el impacto del Cambio Climático	<i>Proteger o administrar hábitats de apareamiento conocidos y potenciales.</i>
Determinar la relación entre la demografía y supervivencia invernal con las condiciones y calidad del hábitat.	<i>Otros factores ecológicos de la Población/Degradación y Pérdida del Hábitat</i>	Protección y restauración del hábitat invernal	<i>Proteger, administrar y restaurar hábitats invernales conocidos y potenciales.</i>

Llegar a entender el tiempo y extensión de las regulaciones y limitaciones de la población aviar, es complicado, para poblaciones migratorias que pasan periodos diferentes de su ciclo anual en regiones ecológicamente desiguales. La “hipótesis de interacción estacional” fue puesta primero por Fretwell (1972), quien argumentaba que la densidad reproductiva está determinada por la supervivencia invernal, que a su vez se relaciona con los eventos que ocurren durante el ciclo de reproducción. Estudios recientes sobre Colirrojos Americanos (*Setophaga ruticilla*) apoyan la hipótesis de interacción estacional (Ej.: Marra et al. 1998). En esta especie, la calidad del hábitat invernal determina la condición física y el momento de partida de la migración de primavera, que influyó el tiempo de llegada y la condición física de la zona de apareamiento. Monitoreos subsiguientes a la demografía reproductiva de los colirrojos revela una profunda interacción entre estaciones. Exámenes robustos a la hipótesis de interacción estacional como esta, requiere conocimientos detallados sobre la conectividad migratoria.

Marshall (2001) postuló que la pérdida de poblaciones en reproducción del Zorzal de Bicknell en diversos lugares de Nova Scotia estuvo directamente relacionada a una amplia deforestación del hábitat invernal en Haití, donde se asume una fuerte conectividad poblacional. Sin embargo, Hobson et al. (2001) usó análisis de isótopos estables de D y ^{13}C para investigar patrones indicativos de conectividad migratoria entre poblaciones en reproducción e invernales de Zorzales de Bicknell. Encontraron solapes considerables y alta variación en valores D en plumas entre las poblaciones reproductivas evaluadas, indicando una alta dispersión natal, un considerable movimiento de aves entre pedazos de hábitat disjuntos en los terrenos de apareamiento, o ambos. Zorzales evaluados en las tierras invernales produjeron altas variaciones en valores D en las plumas, que aves evaluadas en áreas de apareamiento de tamaño similar, sugiriendo que distintas poblaciones en reproducción se mezclan durante el invierno.

Rimmer et al. (2001) resumieron la escasa data sobre

las rutas migratorias de primavera y otoño del Zorzal de Bicknell; pero permanecen muchas brechas de conocimiento. Además, existe poca información sobre el momento de partida de las tierras invernales, índices de migración primaveral o de otoño, existencia de sitios de paradas, o paradas ecológicas en sí mismas. Para un mejor entendimiento de los patrones migratorios y ecológicos de los Zorzales de Bicknell, así como de la conectividad de la población reproductiva-invernal, se recomiendan los siguientes planes de investigación:

- Conectar geo-localizadores solares para aves de distintas edades y grupo sexual de regiones discretas a través del ámbito reproductivo e invernal. Ingenieros del Estudio Antártico Británico desarrollaron recientemente un grabador de datos en miniatura a nivel diurno (geo-localizador) para dar seguimiento a los animales por un largo período de tiempo (Afanasyev 2004, ver http://www.antarctica.ac.uk/bas_research/instruments/instrument7.php e). Estos instrumentos, que pesan tan poco como 1.2 g, pueden ser amarrados a las aves por métodos similares al de radio-transmisores de VHF de larga duración usados para monitorear aves cantoras en distancias cortas y en poco tiempo. Estos registradores toman lecturas consistentes de tiempos diurnos por espacio de hasta 2 años. La data recuperada es luego interpretada para determinar latitud y longitud de cada ave durante cada día que el registrador estuvo pegado y expuesto a un nivel de luz solar apropiado. Los geo-localizadores han aportado información detallada altamente precisa acerca de grandes aves pelágicas (Ej.: Phillips et al. 2007, Takahashi et al. 2008), y su utilidad para pequeñas aves cantoras migratorias ha sido recientemente demostrada con el Zorzal Maderero (*Hylocichla mustelina*) y el Martín Púrpura (*Progne subis*) utilizando nuevos diseños

en miniatura (Stutchbury et al. 2009). Una limitación de ésta tecnología es que las etiquetas deben ser recuperadas antes de la obtención de la información y su costo actual puede prohibir el despliegue a grande escala y muestras de gran tamaño. Al margen de estas limitaciones, las etiquetas geo-localizadoras son una oportunidad sin precedentes para descubrir como zonas de apareamiento y de no apareamiento se conectan en el espacio y el tiempo. Un estudio global preliminar durante el 2009 conllevó a la colocación de 71 geo-localizadores a Zorzales de Bicknell adultos masculinos (22 en Nueva York, 15 en Vermont, 25 en Quebec, 5 en New Brunswick, 4 en Nova Scotia).

- Llevar a cabo esfuerzos intensivos para obtener muestras de las rutas migratorias indicadas por estudios geo-localizadores para identificar lugares de paradas específicos que podrían albergar concentraciones de individuos y/o que son utilizados consistentemente a través de los años.
- Investigar la demografía, uso del hábitat, tiempo de permanencia, dieta y condición física de los individuos en cualquier lugar clave de paradas identificadas.
- Implementar protocolos de anillamiento estandarizado, incluyendo tejido de muestreo no invasivo y establecer una base de datos coordinada para la morada del Zorzal de Bicknell de mejilla gris en lugares migratorios de anillamiento del Este de Norte America.

Plan de Investigación:

Determinar el impacto de la silvicultura sobre la demografía.

Plan de Conservación Comunicado:

Desarrollo de las mejores practicas administrativas para los bosques industriales de altiplanicies, incluyendo patrones, cantidades, tiempos y configuración del paisaje de tratamiento silvicultural que es probable que sostengan las poblaciones locales de Zorzales de Bicknell.

Nixon et al. (2001), Gardiner (2005), y Chisholm/Leonard (2008) documentaron Zorzales de Bicknell en espacios talados en regeneración, en New Brunswick. Chisholm/Leonard (2008) encontraron que las especies eran menos abundantes en lugares recién talados, mientras que Gardiner (2005) encontró alguna (aunque no significativa) evidencia de incremento en abundancia 9 a 20 años después de la tala. McKinnon (2009) documento la primera evidencia



Los estudios de anillamiento de aves han producido información de importancia a cerca d la biología y ecología del Zorzal de Bicknell.

probada de apareamiento en bosques administrados de NB; se han localizado nidos de Zorzales de Bicknell en áreas de terrenos no deforestados y áreas parcialmente deforestadas, aunque las muestras tomadas fueron muy pequeñas para documentar cualquier impacto de la PCT en la productividad. El Zorzal de Bicknell se ha mantenido habitando masas forestales durante los años subsiguientes a la deforestación (Chisholm y Leonard 2008, McKinnon 2009, Y. Aubry, datos no pub.), pero se conoce muy poco acerca del uso que las aves dan a estas masas, sea para anidar o para forrajear, o si se constituyen en hábitats de alta o baja calidad. El conocimiento actual, aunque limitado, indica que el impacto de largo plazo (hasta 20 años) del PCT sobre el hábitat de apareamiento es negativo. La disponibilidad de hábitats apropiados no deforestados, tanto en las cercanías como a través de todo el paisaje, motiva el uso de los mismos probablemente para actividades no directamente relacionadas con el apareamiento. (Y. Aubry, CWS/SCF, com. Pers.) Investigaciones sobre el impacto de las practicas forestales sobre los patrones de uso del espacio que hace el Zorzal de Bicknell en las altiplanicies industriales, deben considerar las siguientes acciones:

- Crear modelos GIS de hábitats disponibles históricamente y en la actualidad, a través de las altiplanicies industriales de los paisajes forestales. Esto puede realizarse en conjunto con el análisis de aprovisionamiento habitacional detallado en Planes de Conservación mencionados anteriormente, y podría guiar el establecimiento de una población objetivo/meta habitacional.
- Conducir un estudio de amplia escala y basado en el paisaje, sobre el uso del hábitat y la extensión abarcada en bosques administrados. Esto podría: a) proveer información sobre las actividades de las aves (idealmente), como anidan con éxito en la masa forestal de distintas edades y tratamientos de silvicultura (pre-tala, recién talado, después de la tala, no talado); y b) permitir una evaluación del impacto a nivel del paisaje, de la PCT y la tala de árboles, sobre las poblaciones del Zorzal de Bicknell, lo que a su vez guiara el desarrollo de mejores practicas administrativas y provisión de hábitats.
- Continuar estudios demográficos de poblaciones anilladas en diversas zonas por al menos 5 años para determinar la supervivencia y fidelidad de permanencia en bosques intensivamente administrados; relacionar los hallazgos con las características de la masa forestal y

las practicas administrativas del bosque como la PCT.

- Refinar el actual borrador-modelo del hábitat del Zorzal de Bicknell (Centro para los EcoEstudios de Vermont 2009) al incorporar parámetros de composición forestal, incluyendo, por ultimo, regímenes de administración forestal.
- Analizar resultados de estudios recientes investigando el impacto de la tala de árboles sobre la productividad del Zorzal de Bicknell.
- Determinar como el Zorzal de Bicknell utiliza áreas de terreno no taladas, de pequeño tamaño y en aislamiento dentro de largas extensiones taladas.
- Determinar el área de terreno mas pequeña requerida para mantener el apareamiento del Zorzal de Bicknell (evaluados por encuestas auditivas antes y después de la cosecha) en un paisaje cosechado.
- Conducir un análisis retrospectivo para determinar si hábitats deforestados hace 30 o mas años, se han regenerado a una estructura y composición de pre-cosecha, y evaluar si el uso dado por el Zorzal de Bicknell al monitorear y evaluar el hábitat sobre la base de asociaciones vegetales conocidas.

Plan de Investigación:

Aclarar la distribución y uso de hábitat de invierno en otras islas que no sean la Hispaniola.

Plan de Conservación Comunicado:

Protección y administración del hábitat invernal.

Un claro entendimiento de la distribución del Zorzal de Bicknell y de los requerimientos de su hábitat a través de las Antillas Mayores, es crucial para priorizar y dirigir los planes para la conservación. Estos abarcan la degradación y perdida del hábitat invernal y es necesario para evaluar de manera precisa la existencia de Zorzales de Bicknell fuera de la Hispaniola. La suposición vigente del equipo IBTCG es que la mayor parte del hábitat de los Zorzales de Bicknell (y por tanto los individuos invernales) se da en la Hispaniola. Si se encuentran Zorzales de Bicknell en mayores cantidades de lugares distintos a las islas de las Antillas Mayores, que lo que conocemos hoy, esto podría justificar el redireccionamiento de los esfuerzos de conservación.

La implementación de las siguientes acciones proveerá la información necesaria para desarrollar mapas de una clara distribución de espacios, evaluar el estatus de protección

de hábitats ocupados y potenciales, y refinar los estimados poblacionales de la isla:

- Establecer protocolos estandarizados para monitorear la ocupación y el uso por el Zorzal de Bicknell (y otras especies)
- Evaluar requerimientos específicos del hábitat del Zorzal de Bicknell a través de las Antillas Mayores y determinar la importancia relativa de diferentes tipos de hábitats en relación a la viabilidad general de las poblaciones invernales.
- Conducir monitoreos focalizados en otras islas, incluyendo: sureste de Cuba (Sierra Maestra y otras áreas potenciales), Jamaica (Las Montañas Blue y John Crow), Puerto Rico, Vieques, y otras (si los resultados de estudios geo-localizadores indican que la distribución invernal se extiende más allá de las Antillas Mayores).
- Utilizar información de sensibilidad remota y hechos conocidos para identificar hábitats potenciales en cada isla, generar estimados poblacionales de islas específicas y evaluar las necesidades de restauración y protección del hábitat.

Plan de Investigación:

Evaluar el efecto del agotamiento del calcio sobre los Zorzales de Bicknell.

Plan de Conservación Comunicado:

Desarrollar e implantar políticas dirigidas a reducir la deposición ácida y prácticas administrativas para el hábitat para contrarrestar el impacto del agotamiento del calcio.

Durante los últimos 50 años, la deposición ácida ha acelerado la pérdida de grandes cantidades de calcio terrestre en áreas sensibles al ácido en el noreste de los Estados Unidos. El agotamiento del calcio ha sido documentado en más de 12 lugares estudiados a través de la región, incluyendo lugares en las Adirondacks, Las Montañas Verdes, Las Montañas Blancas y en Maine (Driscoll et al. 2001). El agotamiento sucede cuando elementos como (calcio y magnesio) son removidos de la tierra por la deposición ácida a un ritmo mayor que su tiempo de reposición por la descomposición lenta del material parental (Ej.: lecho de roca subyacente) o deposición de la atmósfera.

A pesar de la aprobación de las Enmiendas a la Ley de Aire Limpio de 1990 del gobierno federal de los Estados

Unidos, estudios recientes en el noreste de los Estados Unidos demuestran que los efectos de la deposición ácida impregnan todo (Driscoll et al. 2001), con efectos más complejos que aquellos inicialmente identificados durante el principio de los años 70s. Los científicos ahora saben que los ácidos y compuestos acidificantes penetran en la tierra, en la vegetación, en las aguas superficiales, estableciendo una cascada de efectos ecológicos adversos (Likens et al. 1998). Estos pueden impactar directa e indirectamente al Zorzal de Bicknell. Estudios recientes del norte de Europa han descubierto que las paseriformes que se aparean en áreas acidificadas probablemente no serán capaces de obtener suficiente calcio para producir la cáscara de los huevos, debido a la disminución de caracoles terrestres (Mand et al. 2000, Graveland y Drent 1997). Los caracoles terrestres dependen del calcio del residuo de las hojas y de la vegetación viviente, y esto se ha disminuido debido a los efectos de lixiviación de la deposición ácida.

La deposición ácida ha demostrado impactar de manera directa el hábitat del Zorzal de Bicknell. Desde los años 60s disminuciones crecientes significativas y daños invernales crecientes al abeto rojo han sido observados a través de su extensión (Eager y Adams 1992). Estudios recientes indican que el declive del abeto rojo está relacionado a la lixiviación de calcio de las membranas celulares de sus agujas, por las lluvias ácidas, la niebla y la neblina (DeHayes et al. 1990, 1999). La pérdida de calcio en sus agujas reduce su tolerancia a bajas temperaturas e incrementa la ocurrencia de daños invernales y por ende daños al árbol y muerte. Este fenómeno también afecta las agujas del abeto balsámico, aunque raras veces cause daño ya que estas especies tienen una tolerancia al frío mayor que el abeto rojo.

La deposición ácida y el agotamiento del calcio han sido relacionados con las disminuciones poblacionales del Zorzal Maderero (*Hylocichla mustelina*; Hames et al. 2002) y podría significar una amenaza potencial al Zorzal de Bicknell (Rimmer et al. 2001). Para un mayor entendimiento de esta amenaza proponemos la implementación de estudios que investiguen el efecto del agotamiento del calcio sobre los Zorzales de Bicknell y su hábitat a través de una o varias de las siguientes iniciativas a nivel individual, poblacional y del paisaje:

- Experimentar con la suplementación de calcio en la dieta de las hembras.
- Comparación de los parámetros reproductivos en zonas pobres en calcio y ricas en calcio.
- Encalado terrestre (para reducir la acidez) usando un diseño de estudio de impacto-control y uno antes-después.
- Examinar el agotamiento de calcio a través de toda la extensión de apareamiento del Zorzal de Bicknell a través de modelos GIS, comparando la información con los resultados de programas de monitoreo estandarizados.

**Plan de Investigación:
Predecir y monitorear los efectos del
cambio climático.**

**Plan de Conservación Comunicado:
Desarrollar e implementar políticas dirigidas a
reducir y mitigar el impacto del cambio climático,
particularmente en relación al hábitat del
Zorzal de Bicknell.**

El cambio climático tiene el potencial de afectar una variedad de parámetros ecológicos y ambientales que determinan la viabilidad de la población del Zorzal de Bicknell incluyendo la distribución de la vegetación (Iverson et al. 2008), tiempo de aparición de las presas primaverales (e.g., Sillett et al. 2000, Sanz et al. 2003, Both et al. 2006), duración del ciclo de la población depredadora (e.g., McCarty 2001), ubicación de cambios climáticos favorable (Hilbert et al. 2004), y la presencia de especies competitivas (Wormworth and Mallon 2006).

El posible cambio más significativo puede ser la migración ascendente del hábitat de apareamiento. Debido a que la expansión del hábitat de apareamiento del Zorzal de Bicknell es primariamente controlado por el clima, el calentamiento pronosticado tiene el potencial de alterar la distribución y abundancia de la especie (Rodenhouse et al. 2008). Cambios en las comunidades vegetales de los gradientes altitudinales del Noreste, son fuertemente influenciados por la temperatura (Spear 1989, Botkin et al. 1972). El aire caliente contribuye con la formación de una relación lineal casi perfecta con las Alturas de la región norte Apalache (Richardson et al. 2004), y la temperatura media del mes de Julio se correlaciona muy bien con los ecotonos forestales a través de las Montañas Apalaches (Cogbill and White

1991). La temperatura creciente media de la estación (Mayo-Septiembre) fue clasificada como la mas alta de 36 variables terrestres: climáticas, de suelo, elevaciones y uso de la tierra, en una evaluación de la importancia del abeto balsámico en las parcelas del inventario forestal a través de la región (Iverson et al. 2008).

Estaciones cada vez más calientes podrían elevar gradualmente los ecotonos forestales y aislar a comunidades animales y vegetales de altiplanicies, a parcelas más altas, más bajas y más aisladas. Un cambio hacia arriba en el bajo ecotono del abeto de pinos podría estar en camino a suceder en las montañas del noreste de los Estados Unidos (Hamburg and Cogbill 1988, Beckage et al. 2008), donde el calentamiento lleva a las maderas duras del norte a invadir al abeto rojo y al abeto balsámico (Lee et al. 2005, Beckage et al. 2008). Dichos cambios del ecotono han sucedido en el pasado. El polen y los microfósiles de un lago de alta elevación en el Monte Washington, NH ofrece evidencia de que una línea de árboles se movió ascendentemente durante un calentamiento de hace unos 3,500 años, posiblemente tan alto como 1700 m (Spear 1989; Miller y Spear 1999). El enfriamiento neoglacial inicio en las Montañas Blancas hace unos 2,500 años, disminuyendo las líneas de árboles a los niveles presentes (Miller y Spear 1999).

Un modelo de simulación reciente de los efectos de incrementar las temperaturas regionales en la distribución de los bosques montanos de abetos en los Estados Unidos, mostró que calentamientos de apenas 1°C reduciría en mas de la mitad, hábitat potencial del Zorzal de Bicknell, mientras que un incremento de 2°C podría eliminar todas las áreas reproductivas desde las Montañas Catskill de Nueva York y mas aún en las de Vermont (Rodenhouse et al. 2008). Un incremento de 3°C en las temperaturas de las estaciones crecientes tiene el potencial de eliminar casi todo el hábitat del Zorzal de Bicknell en el Noreste. Las temperaturas de verano se proyecta que se elevaran en promedio de 2.8°C bajo un escenario de baja emisión y 5.9°C bajo un escenario de alta emisión, a finales de siglo (Asociación de Científicos en Cuestión 2006).

Las elevaciones de las líneas de árboles en el mundo (Kullman 2001) indican que la ubicación espacial de los ecotonos que delimitan el hábitat del abeto de pinos puede cambiar significativamente en décadas; sin embargo, la cantidad precisa de calentamiento requerido para cambiar los ecotonos esta sujeta a debate (Spear 1989), y es altamente probable que los cambios en el ecotono permanecerán por décadas detrás de los cambios climáticos (Kullman 2001). El tiempo de duración podría ser de siglos (Woodward

1992) o décadas (Beckage et al. 2008). Dichos rezagos suceden debido por el lento cambio en las características del suelo, interacción entre especies de árboles y los trastornos requeridos por un tipo de bosque para reemplazar uno adyacente bajo cambios climáticos variables (Hamburg and Cogbill 1988). El modelo para el Zorzal de Bicknell proyecta la cantidad de hábitat que permanecerá después que los cambios habitacionales hayan alcanzado el equilibrio junto a los cambios climáticos. El efecto de la temperatura debe ser interpretado para presentar un rango de posibles cambios en el hábitat del Zorzal de Bicknell.

La invasión ascendente de las maderas duras del norte ha sido documentada en las Montañas Verdes del norte de Vermont donde Beckage et al. (2008) reportaron un cambio ascendente de 91-119 m en el ecotono forestal de maderas duras boreales en 2 zonas de alta elevación durante los últimos 40 años. En el norte, en parcelas de apareamiento menos montañosas, el hábitat del abeto balsámico podría moverse más hacia el norte. La expansión de grupos al norte como respuesta al incremento de las temperaturas ha sido altamente documentado en aves (Hitch y Leberg 2007, Thomas y Lennon 1999), así como en otras clasificaciones grupales (Parmesan y Yohe 2003, Hickling et al. 2006).

La extensión del hábitat del Zorzal de Bicknell disminuirá con el tiempo con incrementos pronosticados de temperaturas estacionales. Más que solo enfocarse solamente en el monitoreo de los efectos del cambio climático futuro, proponemos examinar la adaptabilidad del Zorzal de Bicknell a los cambios ecológicos pronosticados, mediante los siguientes proyectos de investigación:

- Mejorar el entendimiento de los factores ecológicos y ambientales subyacentes que determinan la distribución reproductiva actual y como puede ser alterada por el cambio climático.
 - a. Probar la premisa de que la distribución del Zorzal de Bicknell continuará siendo determinada por las temperaturas medias de Julio, latitud, longitud y altitud, en la medida que las temperaturas aumentan.
 - b. Identificar y comparar las envolturas climáticas de las poblaciones regionales de Zorzal de Bicknell y dar seguimiento a su estabilidad en el tiempo.
- Examinar la habilidad del Zorzal de Bicknell para lidiar con condiciones adversas incrementales mediante estudios que involucren experimentos naturales.
 - a. Reunir y comparar métricas demográficas como peso de los polluelos y anidadas exitosas durante años de

diferentes condiciones climáticas.

- b. Determinar los principales objetos de presas durante la estación de apareamiento y pronosticar tanto los cambios fonológicos y de abundancia en relación a los patrones climáticos y del tiempo.
 - c. Monitorear la cantidad de presas, cambios fonológicos y el éxito reproductivo aviar en relación a las condiciones climáticas cambiantes.
 - d. Monitorear los cambios en la frecuencia y abundancia de los ciclos de los cultivos de coníferas de cono, fluctuaciones asociadas en la población de la ardilla roja y el éxito de las anidadas aviares.
 - e. Examinar las características de hábitats de áreas donde se ha documentado colonizaciones y extinciones para crear modelos predictivos. Numerosas extirpaciones locales de Zorzales de Bicknell han sido documentadas principalmente en la periferia de la extensión de apareamiento de las especies. (Rimmer et al. 2001). La extensión principal de la especie, en los Estados Unidos, sin embargo, luce haber permanecido estable en sentido general, ya que el Zorzal de Bicknell ha sido confirmado en 63 de 73 zonas históricas de apareamiento (pre-1992) monitoreadas entre 1992–1995 (Atwood et al. 1996).
 - f. Desarrollar modelos demográficos para el Zorzal de Bicknell, utilizando datos sobre apareamiento de largo plazo, de estudios invernales y resultados de estudios sobre cambios climáticos de la zona, para evaluar el impacto potencial sobre los índices de crecimiento de la población.
 - g. Llevar a cabo experimentos de alimentación (Ej., tiempos y cantidades) para investigar la sensibilidad del Zorzal de Bicknell durante el apareamiento, a cambios simulados en la provisión de comida.
- Examinar los rasgos adaptativos del Zorzal de Bicknell en diferentes alturas y zonas climáticas.
 - a. Documentar la disponibilidad de alimento a través de los gradientes climáticos y de alturas.
 - b. Determinar si existen diferencias adaptativas en las poblaciones fenotipos o a nivel individual en diferentes alturas.
 - c. Investigar el potencial de interacciones inter específicas (competición) entre especies *Catharus* concurrentes.

- Monitorear nuevamente los registros de alturas completados en 1973 y 1974 (Able y Noon 1976) y repetido por la estación de Estudios del Noreste del Servicio Forestal de los Estados Unidos en 1990 (data no pub.)
 - a. Monitorear los cambios altitudinales en las comunidades de aves.
 - b. Establecer zonas de monitoreo georeferenciales de largo plazo para una futura replicación.
 - c. Crear modelos predictivos para la composición, elevación y vegetación de la comunidad de aves, que pueda ser evaluado y modificado en cada censo repetido.
- Establecer zonas georeferenciales de largo plazo para monitorear cambios en el hábitat y las poblaciones de aves (composición y estructura de la vegetación).

Plan de Investigación:

Documentar la supervivencia y demografía durante el invierno en relación a la condición y calidad del hábitat local.

Plan de Conservación Comunicado:

Proteger, restaurar y administrar hábitats invernales claves tanto para el Zorzal de Bicknell macho y hembra para mejorar sus posibilidades de supervivencia y condiciones para pasar el invierno.

La comprensión básica de la demografía y la supervivencia en todas las fases del ciclo anual de las especies, es necesario para desarrollar planes de conservación científicamente sólidos. Mejorar nuestro conocimiento del grado de la conectividad migratoria (Webster y Marra 2002) entre zonas invernales y de apareamiento conocidas, puede ayudar a dirigir correctamente el plan de conservación hacia donde sea mas efectivo. Si, por ejemplo, el Zorzal de Bicknell muestra una fuerte conexión entre zonas invernales y de apareamiento específicas, esto podría indicar menos mezclas de las poblaciones y riesgos de conservación mayores para estas poblaciones o a la especie como un todo. Una comprensión mejorada de la conectividad migratoria podría ayudar a dirigir los esfuerzos del IBTCG de protección y restauración del hábitat.

Trazar conexiones migratorias podría permitirnos

determinar como los efectos de eventos de una estación se transportan a las estaciones subsiguientes, Ej., como la supervivencia y la condición física son impactadas por la calidad de hábitat invernal. La dinámica poblacional de las aves migratorias son altamente influenciadas no solo por el éxito reproductivo (fecundidad), sino también por la capacidad de sobrevivir al invierno y la demografía (Marra and Holmes 2001). Un efecto transitivo estacional fue demostrado en otra especie migratoria neotropical, Estrella Roja Americana (*Setophaga ruticilla*). Norris et al. (2004) encontró una reducción en el numero de jóvenes emplumados de estrella roja, ocupando hábitats invernales de pobre calidad, que llegaron a las tierras de apareamiento mas tarde y en condiciones mas pobres. La alta proporción sesgada de sexos del Zorzal de Bicknell (>2 machos: 1 hembra; Townsend et al. 2009a) podría estar relacionado a la selección del hábitat sexual y establece la necesidad de estudios demográficos de mayor profundidad en las tierras invernales. Se ha reportado que más de 15 especies de aves cantoras migratorias muestran segregación del hábitat sexual (Runge y Marra 2005).

Conocimientos actuales basados en análisis del isótopo de las plumas, indican una alta dispersión natal y mezclas de poblaciones en apareamiento, sobre las áreas invernales (Hobson et al. 2001). Se ha indicado que la mayoría de las aves monitoreadas en la Sierra de Batoruco de la Republica Dominicana, se reproducen en la parte central de Quebec y en las Costas Marítimas de Canadá (Hobson et al. 2004). Actualmente en el este de Canadá, Vermont y New Hampshire, se están usando isótopos estables para determinar el origen de las poblaciones no reproductivas, en áreas de apareamiento.

Las prioridades del estudio incluyen:

- Aplicación del análisis del isótopo estable para determinar los efectos de la calidad del hábitat invernal en las condiciones de llegada y supervivencia al área de apareamiento en las Costas Marítimas Canadienses, New Hampshire, Vermont y otras áreas de la extensión reproductiva.
- Examinar los efectos estacionales de los hábitats de calidad en la condición física y capacidad de sobre-invernar del Zorzal de Bicknell.
- Determinar el alcance de factores invernales como la segregación por sexo y edad del hábitat, y su posible impacto en la limitada supervivencia desproporcionada de las hembras.

- Examinar la ecología y la demografía del Zorzal de Bicknell en las densidades bajas de hábitats que han recibido a la fecha poca atención por parte de los investigadores (Ej., bajas elevaciones, bosques húmedos costeros).
- Examinar la supervivencia por clases de sexo y edad en lugares, tanto en bosques húmedos de alta y baja elevación.
- Continuar monitoreando la abundancia de frutas y artrópodos en zonas de baja y alta elevación para detectar cualquier diferencia en la disponibilidad de recursos alimenticios para los zorzales invernales.
- Analizar isótopos estables de carbón y nitrógeno en muestras de sangre para determinar diferencias en la dieta de zorzales invernales de altas y bajas elevaciones.



Patrick Johnson

Los acuerdos internacionales serán cruciales para lograr una larga conservación del Zorzal de Bicknell y sus hábitats.

VI. Evaluando Los Logros

Este Plan ofrece un marco de referencia flexible para guiar los esfuerzos de conservación del Zorzal de Bicknell y pretende ser actualizado regularmente. En la medida que se logren las metas y se satisfagan brechas de información, dichos resultados serán utilizados para refinar este Plan y desarrollar estrategias de efectividad incremental para aumentar el tamaño de la población del Zorzal de Bicknell.

Evaluar el progreso de la meta poblacional general del IBTCG, de incrementar las poblaciones del Zorzal de Bicknell en 25% durante los próximos 50 años, sin pérdida neta de distribución, dependerá de un programa riguroso de monitoreo de amplio alcance, que permitirá hacer estimaciones del tamaño de la población reproductiva y evaluar tendencias en múltiples niveles geográficos. El Observatorio de Aves Mountain 2.0 (MBW 2.0) es un programa de monitoreo probado en el terreno, estadísticamente riguroso, revisado por los colegas, basado en 3 años de planificación por VCE, BSC/EOC, CWS/SCF, USFWS, y WMNF. Este programa de monitoreo está diseñado para ser implementado en áreas de reproducción, donde actualmente es más factible monitorear al Zorzal de Bicknell. Las aves en apareamiento con frecuencia vocalizan (y son fácilmente detectadas por el monitor auditivo), creando un mayor capacidad para llevar a cabo programas de monitoreos voluntarios de gran escala, en las áreas de reproducción. Hart and Lambert (2008) describe las metas, los objetivos y el protocolo de monitoreo para el MBW 2.0; detalles resumidos se encuentran en <http://www.vtecostudies.org/MBW/MBW2.html>. MBW 2.0 debe ser implementado anualmente a través de la extensión de apareamiento, sobre una base de largo plazo, para que el estatus poblacional y las tendencias, así como la respuesta de la especie a los cambios ambientales, puedan ser monitoreados a niveles regionales, nacionales e internacionales. De manera concreta, la implementación del MBW 2.0 permitirá al IBTCG a:

- Documentar cambios en la distribución reproductiva del Zorzal de Bicknell, en el tiempo.

- Estimar una tendencia general poblacional, con un 80% de capacidad para detectar un mínimo de 3% anual de cambio en la abundancia/densidad dentro de 50 años.
- Documentar cambios de ocupación en las áreas de apareamiento mediante estimaciones de índices de colonización y extinción del área.
- Estimar tendencias de poblaciones regionales.
- Relacionar información de la demografía y tendencias de la población del Zorzal de Bicknell con amenazas potenciales.

Existe una necesidad paralela para establecer protocolos estandarizados para monitorear la ocupación y uso el hábitat que hace el Zorzal de Bicknell (y otras especies), en zonas invernales a través del tiempo, de manera que se pueda guiar y evaluar el éxito de los proyectos de restauración. El monitoreo de las tendencias de las poblaciones invernales de Zorzales de Bicknell sería útil para evaluar el estatus de la especie en distintas partes de su extensión invernal y evaluar los planes para la conservación que se implementan en otros países.

La Tabla 6 resume las acciones descritas en este Plan y lista los subgrupos del IBTCG con responsabilidad primaria para su implementación. El IBTCG se reunirá formalmente por lo menos una vez al año para dar seguimiento al avance de las acciones prioritarias, discutir necesidades de fondos y revisar este Plan apropiadamente. La investigación arrojará nuevas acciones para la conservación que se enfocarán en las amenazas y factores limitantes. Actualizaciones en la investigación y el avance hacia el logro de las metas para la conservación, serán documentadas en la página web de la IBTCG anualmente. El Plan será revisado y actualizado por lo menos cada 5 años. Los avances de las acciones de monitoreo, investigación y conservación implementadas, serán evaluadas usando una variedad de métricas identificadas en la Tabla 6.

Para obtener medidas estadísticas robustas del incremento

poblacional y del hábitat, se necesitara mas de 5 años de recolección y análisis de información. Sin embargo, resultados preliminares nos permitirán evaluar la trayectoria de avance hacia el alcance de nuestras metas y ajustar las acciones cuanto sea necesario.

Se realizara todo esfuerzo para asegurar que la información resultante sea utilizada para informar a los

grupos que trabajan para la conservación del Zorzal de Bicknell a través de la extensión migratoria de la especie, y fortalecer los lazos con estos grupos. Se motivara la publicación de resultados de estudios y monitoreos, revisados por los colegas, como un factor clave para guiar la política, administración y planificación de la conservación basada en la ciencia.

Tabla 6.

Resumen de los planes de monitoreo, investigación y conservación; los sub-equipos IBTCG primariamente responsables por su implementación, métricas y objetivos específicos que serán utilizados para evaluar el éxito de cada plan identificado. Leyendas listadas en el apéndice A.

Planes De Monitoreo, Investigación Y Conservación	Subequipo Ibtcg Responsable De La Implementación	Indicadores De Evaluación
Asociarse con empresas madereras y agencias administrativas para desarrollar e implementar las mejores prácticas administrativas (BMPs) para el Zorzal de Bicknell.	<i>Silvicultura</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Número de BMPs desarrollados para cosecha y tala pre-comercial (objetivo = 5) 2. Número de compañías de silvicultura y administradores de terrenos que operan en hábitats del BITH, en QC, NB, NS y ME con quienes las BMPs son compartidas (objetivo = 100% al 2012) 3. Proporción de terrenos forestales industriales dentro del modelo de hábitat del BITH donde las BMPs son aplicadas (objetivo = 80% al 2015)
Mantener una cantidad objetivo de hábitats del Zorzal de Bicknell en los bosques industriales.	<i>Silvicultura</i>	Alcanzar las metas poblacionales (número de aves) para los bosques industriales (por jurisdicción) – a establecer en el 2011 para ser alcanzada en el 2015
Mejorar la protección de los hábitats invernales actuales.	<i>Regiones Invernales</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Número de áreas protegidas con infraestructuras y patrullas probadamente mejoradas. 2. Número de parques con prohibiciones reforzadas hacia las actividades ilegales (Ej., agricultura, tala de árboles, producción de carbón). 3. Número de áreas protegidas con una clara delimitación de sus límites, incluyendo cobertura GIS y señales físicas.
Expandir el Fondo de Protección del hábitat del Zorzal de Bicknell.	<i>Regiones Invernales</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Incrementar ambos Fondos a un mínimo de \$50K al final del 2010 y \$100K al final del 2011. 2. Establecer un proceso explícito de subvención de Fondos. 3. Emitir al menos una subvención a un asociado para la conservación de la Hispaniola en el 2011 y un mínimo de 2 subvenciones en el 2012.
Desarrollar planes de administración del hábitat invernale y asegurar la aplicación de los fondos.	<i>Regiones Invernales</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar todas las áreas protegidas que albergan hábitats del BITH y comunicarse con la agencia responsable/ONG de desarrollar o revisar los planes administrativos. 2. Número de planes individuales para la protección de áreas, con probada documentación, con estatus conocido del BITH y otras especies prioritarias. 3. Número de planes de administración y evaluación de necesidades explícitas, con los fondos requeridos identificados. 4. Cantidad de fondos asegurados para implementar los planes formales de administración.

Planes De Monitoreo, Investigación Y Conservación	Subequipo Ibtcg Responsable De La Implementación	Indicadores De Evaluación
Proyectos pilotos de restauración del hábitat invernal	<i>Regiones Invernales</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mapeo e identificación espacial explícita de hábitats degradados dentro de áreas protegidas. 2. Identificación de especies de plantas apropiadas para la restauración; desarrollo de protocolos específicos. 3. Número de parcelas de restauración pilotos establecidas, utilizando personal local para reforestar, cuidar y monitorear dichas parcelas.
Desarrollar fuertes vínculos con los asociados del Caribe.	<i>Regiones Invernales</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sostener la Reunión de Otoño del IBTCG en la DR; planificar una reunión futura para Haití. 2. Asegurar los fondos para que 3 nacionales Caribeños que no sean de la Hispaniola, puedan asistir a la reunión del 2010 en la DR y a la reunión del 2011 en Norte América. 3. Añadir por lo menos 1 Cubano, 1 Jamaicano, 1 Puertorriqueño al IBTCG al final del 2010.
Identificar patrones, rutas y lugares de escala importantes.	<i>Investigación Reproductiva y Migratoria</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Número de ubicación de rutas y lugares de escala identificados por geolocalizadores recuperados de los estudios de campo del 2009 y 2010. 2. Desarrollo de nuevos estudios para el despliegue de los geolocalizadores. 3. Publicación y otras difusiones de los resultados de los geolocalizadores 4. Desarrollo de investigaciones demográficas y ecológicas en lugares de escala identificados
Determinar el impacto de la Silvicultura sobre la demografía.	<i>Silvicultura/ Investigación Reproductiva y Migratoria</i>	<p>Completar proyecto de investigación para cuantificar la relación entre el tipo de masa forestal (regeneración temprana, pre-tala, post-tala, pre-cosecha) con la productividad del BITH</p>
Aclarar la distribución y uso de hábitats invernales en islas que no sean La Hispaniola.	<i>Regiones Invernales</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementar monitoreos focalizados en Cuba durante el 2011, expandiéndose a Jamaica y Puerto Rico en el 2013 2. Evaluar formalmente las necesidades de conservación del BITH en otras islas; trabajar con grupos de conservación local para desarrollar estrategias de conservación.
Evaluar los efectos del agotamiento del calcio.	<i>Investigación Reproductiva y Migratoria</i>	<p>Iniciar o afinar la investigación sobre:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Suplementación de calcio en la dieta de hembras BITH individuales. 2. Comparación de parámetros reproductivos en zonas ricas en calcio y pobres en calcio. 3. Encalado terrestre usando un diseño de estudio de impacto-control, antes-después. 4) Agotamiento del calcio a través de toda le extensión de apareamiento del BITH mediante modelos GIS y comparación de los datos con los resultados de programas de monitoreo estandarizados.

Planes De Monitoreo, Investigación Y Conservación	Subequipo Ibteg Responsable De La Implementación	Indicadores De Evaluación
<p>Pronosticar y monitorear los efectos del cambio.</p>	<p><i>Investigación Reproductiva y Migratoria /Monitoreo-Seguimiento</i></p>	<p>Iniciar o afinar la investigación sobre:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Factores subyacentes ecológicos y ambientales que determinan la distribución reproductiva del BITH y como puede ser alterada por el cambio climático. 2. La capacidad del BITH para lidiar con crecientes condiciones adversas generadas por investigaciones que involucren experimentos naturales. 3. Rasgos de adaptación del BITH en diferentes zonas climáticas y altitudinales. 4. Monitorear nuevamente los transectos altitudinales completados en 1973, 1974, y en los años 90s. 5. Establecer zonas georeferenciales de largo plazo para monitorear cambios en las poblaciones de aves y sus hábitats
<p>Determinar la relación entre la demografía y supervivencia invernal con las condiciones y calidad del hábitat.</p>	<p><i>Regiones Invernales</i></p>	<p>Llevar a cabo análisis de supervivencia en hábitats específicos. Si las muestras actuales se consideran insuficientes, diseñar estudios para lograr esta meta.</p>
<p>Documentar los cambios en la distribución del Zorzal de Bicknell en el tiempo.</p>	<p><i>Monitoreo/Seguimiento</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Producir información sobre acontecimientos en lugares específicos que puedan ser agregados para trazar un mapa de la distribución reproductiva. 2. Evaluar los cambios de la distribución reproductiva en intervalos de 5 años. 3. Utilizar análisis espacial del hábitat disponible (MaxEnt) para determinar las limitaciones espaciales del invierno contra las del verano
<p>Estimar las tendencias poblacionales globales y regionales.</p>	<p><i>Monitoreo/Seguimiento</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Producir estimados de la densidad y abundancia del BITH con coeficientes de variación (CV) ≤ 0.20. 2. Estimar tendencias poblacionales con 80% de capacidad para detectar un mínimo de 3% de cambio anual en el objetivo de densidad/abundancia de la especie, a 30 años, a una magnitud de 0.1. 3. Mantener un CV a cerca de una línea de regresión ≤ 0.40 para cada tendencia estimada en un período de 30 años o más.
<p>Documentar cambios en el nivel de ocupación mediante estimaciones de índices de colonización y extinción en las zonas de apareamiento.</p>	<p><i>Monitoreo/Seguimiento</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Producir un estimado general de la ocupación de las áreas de apareamiento con un ancho de intervalo de confianza de 95%, ≤ 0.20

VII. Literatura Citada

- Able, K. P., and B. R. Noon. 1976. Avian community structure along elevational gradients in the northeastern United States. *Oecologia* 26:275-294.
- Afanasyev, V. 2004. A miniature daylight level and activity data recorder for tracking animals over long periods. *Memoirs of National Institute Polar Research, Special Issue* 58:227-233.
- American Ornithologists' Union. 1995. Fortieth supplement to the American Ornithologists' Union checklist of North American birds. *Auk* 112:819-830.
- Angeles, M. E., J. E. Gonzalez, D. J. Erickson III, and J. L. Hernández. 2007. Predictions of future climate change in the Caribbean region using global general circulation models. *International Journal of Climatology* 27:555-569.
- Atlas of the Breeding Birds of Southern Québec*. 1996. (J. Gauthier and Y. Aubry, Eds.) Canadian Wildlife Service-Service Canadienne de la Faune, Québec.
- Atwood, J.L., C.C. Rimmer, K.P. McFarland, S.H. Tsai and L.R. Nagy. 1996. Distribution of Bicknell's Thrush in New England and New York. *Wilson Bulletin* 108(4): 650-651.
- Ball, M. 2000. *Vocal behaviour of Bicknell's Thrush (Catharus bicknelli)*. Masters of Science Thesis, Dalhousie University, Halifax.
- Beckage, B., B. Osborne, D. G. Gavin, C. Pucko, T. Siccama, and T. Perkins. 2008. A rapid upward shift of a forest ecotone during 40 years of warming in the Green Mountains of Vermont. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105:4197-4202.
- Both C., S. Bouwhuis, C. M. Lessells, and M. W. Visser. 2006. Climate change and population declines in a long-distance migratory bird. *Nature* 441: 81-83.
- Botkin D.B., J. F. Janak, and J. R. Wallis. 1972. Some ecological consequences of a computer model of forest growth. *Journal of Ecology* 60:849-872.
- Bredin, K., and B. Whittam. 2009. Conserving the Bicknell's Thrush: stewardship and management practices for Nova Scotia's high elevation forest. *Bird Studies Canada*, Sackville, NB.
- Butcher, G. S., D. K. Niven, A. O. Panjabi, D. N. Pashley, and K. V. Rosenberg. 2007. WatchList: The 2007. WatchList for United States Birds. *American Birds* 61:18-25.
- Campbell, G., B. Whittam, and G. Robertson. 2009. High Elevation Landbird Program: 2008 Report. *Bird Studies Canada*, Sackville, NB.
- Chisholm, S. E., and M. L. Leonard. 2008. Effect of forest management on a rare habitat specialist, the Bicknell's Thrush (*Catharus bicknelli*). *Canadian Journal of Zoology-Revue Canadienne de Zoologie* 86:217-223.
- Cogbill, C. V. and P. S. White. 1991. The latitude-elevation relationship for spruce-fir forest and treeline along the Appalachian Mountain chain. *Plant Ecology* 94:153-175.
- Connolly, V., G. Seutin, J-P. L. Savard, and G. Rompré. 2002. Habitat use by the Bicknell's Thrush in the Estrie region, Québec. *Wilson Bulletin* 114:333-341.
- COSEWIC. 2009. Unsolicited update: COSEWIC status report on the Bicknell's thrush *Catharus bicknelli* in Canada, v + 41pp. Submitted to the Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada, Ottawa, Ontario.
- DeHayes, D. H., C. E. Waite, M. A. Ingle, and M. W. Williams. 1990. Winter injury susceptibility and cold tolerance of current and year-old needles of red spruce trees from several provenances. *Forest Science* 36:982-994.
- DeHayes D. H., P. G. Schaberg, G. J. Hawley, and G. R. Strimbeck. 1999. Acid rain impacts on calcium nutrition and forest health. *BioScience* 49:789-800.
- Driscoll, C. T., G. B. Lawrence, A. J. Bulger, T. J. Butler, C. S. Cronan, C. Eagar, K. F. Lambert, G. E. Likens, J. L. Stoddard, and K. C. Weathers. 2001. Acidic deposition in the northeastern United States: sources and inputs, ecosystem effects, and management strategies. *BioScience* 51:180-198.
- Driscoll, C. T., D. Whittall, J. D. Aber, E. W. Boyer, C. S. Cronan, C. L. Goodale, P. Groffman, C. Hopkinson, K. F. Lambert, and G. B. Lawrence. 2003. Nitrogen Pollution: From the Sources to the Sea. Hubbard Brook Research Foundation. *Science Links™* Publication Vol. 1, no. 2.

- Eagar, C., and M. B. Adams. 1992. Ecology and decline of red spruce in the eastern U.S. Springer-Verlag, New York.
- Evans, W.R. 1994. Nocturnal flight call of Bicknell's Thrush. *Wilson Bulletin* 106:55-61.
- Erskine, A. J. 1992. *Atlas of Breeding Birds of the Maritimes Provinces*. Nimbus Publishing Ltd., Halifax.
- Fretwell, S. D. 1972. *Populations in a seasonal environment*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA.
- Gardiner, R. 2005. The long-term effects of pre-commercial thinning on Bicknell's Thrushes and four other high elevation songbirds in the New Brunswick highlands. B.Sc. Honours Thesis, Mount Allison University, Sackville, NB.
- Goetz, J.E., K. P. McFarland, and C.C. Rimmer. 2003. Multiple paternity and multiple male feeders in Bicknell's Thrush (*Catharus bicknelli*). *Auk* 120:1044-1053.
- Graveland, J. and R. H. Drent. 1997. Calcium availability limits breeding success of passerines on poor soils. *Journal of Animal Ecology* 66:279-288.
- Hale, S. R. 2006. Using satellite imagery to model distribution and abundance of Bicknell's Thrush (*Catharus bicknelli*) in New Hampshire's White Mountains. *Auk* 123:1038-1051.
- Hames, R.S., K.V. Rosenberg, J.D. Lowe, S.E. Barker, and A.A. Dhondt. 2002. Adverse effects of acid rain on the distribution of the Wood Thrush (*Hylocichla mustelina*) in North America. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 99:11235-11240.
- Hamburg, S. P., and C. V. Cogbill. 1988. Historical decline of red spruce populations and climatic warming. *Nature* 331:428-431.
- Hart, J. A., and J. D. Lambert. 2008. *Mountain Birdwatch: Protocol and Standard Operating Procedures for Monitoring High-elevation Landbirds in the Northern Appalachian and Laurentian Regions* [Online]. Northeast Coordinated Bird Monitoring. Available at www.vtecostudies.org/reports.html
- Hickling, R., D. B. Roy, J. K. Hill, R. Fox, and C. D. Thomas. 2006. The distribution of a wide range of taxonomic groups are expanding polewards. *Global Change Biology* 12:450-455.
- Hilbert D.W., M. Bradford, T. Parker, and D. A. Westcott. 2004. Golden bowerbird (*Prionodura newtonia*) habitat in past, present and future climates: predicted extinction of a vertebrate in tropical highlands due to global warming. *Biological Conservation* 116: 367.
- Hitch, A. T. and P. L. Leberg. 2007. Breeding distributions of North American bird species moving north as a result of climate change. *Conservation Biology* 21:534-539.
- Hobson, K. A., K. P. McFarland, L. I. Waasenaar, C. C. Rimmer, and J. E. Goetz. 2001. Linking breeding and wintering grounds of Bicknell's Thrush using stable isotope analyses of feathers. *Auk* 118:16-23.
- Hobson, K.A., Y. Aubry, and L. I. Wassenaar. 2004. Migratory connectivity in Bicknell's Thrush: locating missing populations with hydrogen isotopes. *Condor* 106:905-909.
- Iverson, L. R., A. M. Prasad, and S. Matthews. 2008. Potential changes in suitable habitat for 134 tree species in the northeastern USA. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 13:517-540.
- IUCN 2009. *IUCN Red List of Threatened Species*, Version 2009.2 [Online]. Available at www.iucnredlist.org.
- Kaste, J. M., B. C. Bostick, and A. W. Schroth. 2006. Fate and speciation of gasoline-derived lead in organic horizons of the Northeastern USA. *Soil Science Society of America Journal* 70:1688-1698.
- King, D. I., J. D. Lambert, J. P. Buonaccorsi, and L. S. Prout. 2008. Avian population trends in the vulnerable montane forests of the northern Appalachians, USA. *Biodiversity Conservation* 17:2691-2700.
- Kullman, L. 2001. 20th century climate warming and tree-limit rise in the southern Scandes of Sweden. *Ambio* 30:72-80.
- Lambert, J. D., D. I. King, J. P. Buonaccorsi, and L.S. Prout. 2008. Decline of a New Hampshire Bicknell's Thrush population, 1993-2003. *Northeastern Naturalist* 15:607-618.
- Lambert, J. D., K. P. McFarland, C. C. Rimmer, S. D. Faccio, and J. L. Atwood. 2005. A practical model of Bicknell's Thrush distribution in the northeastern U.S. *Wilson Bulletin* 117:1-11.
- Latta, S. C. 2005. Complementary areas for conserving avian diversity on Hispaniola. *Animal Conservation* 8:60-81.

- Latta, S. C., and R. Lorenzo (eds.). 2000. Results of the national planning workshop for avian conservation in the Dominican Republic. Dirección Nacional de Parques, Santo Domingo, Dominican Republic.
- Latta, S. C., C. C. Rimmer, and K. P. McFarland. 2003. Winter bird communities in four habitats along an elevational gradient on Hispaniola. *Condor* 105:179-197.
- Latta, S. C., C. C. Rimmer, H. Raffaele, J. Wiley, A. Keith, E. M. Fernandez, and K. P. McFarland. 2006. *Birds of the Dominican Republic and Haiti*. Princeton University Press, Princeton, NJ.
- Lee, T. D., J. P. Barrett, and B. Hartman. 2005. Elevation, substrate, and the potential for climate-induced tree migration in the White Mountains, New Hampshire, USA. *Forest Ecology and Management* 212:75-91.
- Likens, G.E., C. T. Driscoll, D. C. Buso, T. G. Siccama, C. E. Johnson, G. M. Lovett, T. J. Fahey, W. A. Reiners, D. F. Ryan, C. W. Martin, and S. W. Bailey. 1998. The biogeochemistry of calcium at Hubbard Brook. *Biogeochemistry* 41:89-173.
- Lloyd, J. D. and J. A. Hart. 2009. *Mountain Birdwatch 2007-2008*. Unpublished report to the U.S. Fish and Wildlife Service. Vermont Center for Ecostudies, Norwich, VT.
- Mand, R., V. Tilgar, and A. Leivits. 2000. Calcium, snails, and birds: a case study. *Web Ecology* 1:63-69.
- Marra, P. P. and R. T. Holmes. 2001. Consequences of dominance-mediated habitat segregation in a migratory passerine bird during the non-breeding season. *Auk* 118: 92-104.
- Marra, P. P. and M. S. Webster. 2005. The importance of understanding migratory connectivity and seasonal interactions. Pp. 199-209 in *Birds of Two Worlds: The Ecology and Evolution of Migration* (R. Greenberg and P. P. Marra, eds.). Johns Hopkins University Press, Baltimore, London.
- Marra, P. P., K. A. Hobson, and R. T. Holmes. 1998. Linking Winter and Summer Events in a Migratory Bird by Using Stable-Carbon Isotopes. *Science* 282:1884-1886.
- Marshall, J. T. 2001. The Gray-cheeked Thrush, *Catharus minimus*, and its New England subspecies, Bicknell's Thrush, *Catharus minimus bicknelli*. *Publication of the Nuttall Ornithological Club*, No. 28.
- Martin, P. H., R. E. Sherman, and T. J. Fahey. 2004. Forty years of tropical forest recovery from agriculture: structure and floristics of secondary and old-growth riparian forests in the Dominican Republic. *Biotropica* 36:297-317.
- McFarland, K. P., C. C. Rimmer, S. K. Frey, S. D. Faccio, and B. B. Collins. 2008. *Demography, ecology and conservation of Bicknell's Thrush in Vermont, with a special focus on the Northeastern Highlands*. Vermont Center for Ecostudies, Technical Report 08-03.
- McCarty, J. P. 2001. Ecological consequences of recent climate change. *Conservation Biology* 15:320-331.
- McKinnon, E. A. 2009. Bicknell's Thrush (*Catharus bicknelli*) in managed forests: nest-site selection, diet, and co-occurrence with Swainson's Thrush (*C. ustulatus*). M.Sc. Thesis, University of New Brunswick, Fredericton, New Brunswick. 127 pp.
- Miller N. G. and R. W. Spear. 1999. Late-quaternary history of the alpine flora of the New Hampshire White Mountains. *Géographie Physique et Quaternaire* 53:137-157.
- Moore, F. R. [Ed]. 2000. Stopover ecology of Nearctic–Neotropical landbird migrants: habitat relations and conservation implications. *Studies in Avian Biology* 20.
- Moore, F. R., S. A. Gauthreaux, Jr., P. Kerlinger, and T. R. Simons. 1995. Habitat requirements during migration: important link in conservation. Pgs. 121-144 in T. E. Martin and D. M. Finch, eds. *Ecology and Management of Neotropical Migratory Birds: A Synthesis and Review of Critical Issues*. Oxford University Press, New York, NY.
- Mugica, S. A. 2008. Cuba. Pages 119-142, in *Important Bird Areas in the Caribbean: Key Sites for Conservation* (D. A. Wege and V. Anadon-Irizarry, Eds.). BirdLife International, Cambridge.
- Nixon, E. 1999. COSEWIC status report on the Bicknell's thrush *Catharus bicknelli* in Canada. Pp 1-43, in COSEWIC assessment and status report on the Bicknell's Thrush *Catharus bicknelli* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada, Ottawa, ON.
- Nixon, E. A., S. B. Holmes, and A. W. Diamond. 2001. Bicknell's Thrushes (*Catharus bicknelli*) in New Brunswick clear cuts: their habitat associations and co-occurrence with Swainson's Thrushes (*Catharus ustulatus*). *Wilson Bulletin* 113:33-40.

- Norris, D R., P. P. Marra, T. K Kyser, T. W. Sherry, and L. M. Ratcliffe. 2004. Tropical winter habitat limits reproduction success in a migratory bird. *Proceedings of the Royal Society* 271:59-64.
- Ordre des Ingénieurs Forestiers du Québec 2009. *Manuel de foresterie*. Éditions MultiMondes, Québec.
- Ouellet, H. 1993. Bicknell's Thrush: taxonomic status and distribution. *Wilson Bulletin* 105:545-572.
- Parmesan, C. and G. Yohe. 2003. A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. *Nature* 421:37-42.
- Paryski, P., C. A. Woods, and F. Sergile. 1989. Conservation strategies and the preservation of biological diversity in Haiti, p. 855-878. In C. A. Woods (ed.), *Biogeography of the West Indies: Past, Present, Future*. Sandhill Crane Press, Gainesville, FL.
- Pashley, D. N., C. J. Beardmore, J. A. Fitzgerald, R. P. Ford, W. C. Hunter, M. S. Morrison, and K. V. Rosenberg. 2000. *Partners in Flight: Conservation of the Land Birds of the U.S.* American Bird Conservancy, The Plains, VA.
- Perdomo, L., and Y. Arias. 2008. Dominican Republic. Pages 157-174 in *Important Bird Areas in the Caribbean: Key Sites for Conservation* (D. A. Wege and V. Anadon-Irizarry, Eds.). BirdLife International, Cambridge.
- Phillips, R. A., P. C. Silk, S. Bearhop, R. McGill, V. Afanasyev, I. J. Strange. 2007. Movements, winter distribution and activity patterns of Falkland and brown skuas: insights from loggers and isotopes. *Marine Ecology Progress Series* 345:281-291.
- Remsen, J. V. 2001. True winter range of the Veery (*Catharus fuscescens*): lessons for determining winter ranges of species that winter in the tropics. *Auk* 118:838-848.
- Rich, T. D., C. J. Beardmore, H. Berlanga, P. J. Blancher, M. S. W. Bradstreet, G. S. Butcher, D. W. Demarest, E. H. Dunn, W. C. Hunter, E. E. Inigo-Elias, J. A. Kennedy, A. M. Martell, A. O. Panjabi, D. N. Pashley, K. V. Rosenberg, C. M. Rustay, J. S. Wendt, and T. C. Will. 2004. *Partners in Flight North American Landbird Conservation Plan*. Cornell Laboratory of Ornithology, Ithaca, NY.
- Richardson A. D., X. Lee, and A. J. Friedland. 2004. Microclimatology of treeline spruce-fir forests in mountains of the northeastern United States. *Agricultural and Forest Meteorology* 125:53-66.
- Rimmer, C. C. and K.P. McFarland. 2001. Known breeding and wintering sites of a Bicknell's Thrush. *Wilson Bulletin* 113:234-236.
- Rimmer, C. C., K. P. McFarland, W. G. Ellison, and J. E. Goetz. 2001. Bicknell's Thrush (*Catharus bicknelli*), No. 592 in *The Birds of North America* (A. Poole and F. Gill, Eds.), The Birds of North America, Inc., Philadelphia, Pennsylvania.
- Rimmer, C. C., K. P. McFarland, J. D. Lambert, and R. B. Renfrew. 2004. Evaluating the use of Vermont ski areas by Bicknell's Thrush: applications for Whiteface Mountain, New York. Vermont Institute of Natural Science, Woodstock, Vermont.
- Rimmer, C. C., K. P. McFarland, D. C. Evers, E. K. Miller, Y. Aubry, D. Busby, and R. J. Taylor. 2005a. Mercury concentrations in Bicknell's Thrush and other insectivorous passerines in montane forests of northeastern North America. *Ecotoxicology* 14:223-240.
- Rimmer, C. C., J. M. Townsend, A. K. Townsend, E. M. Fernández, and J. Almonte. 2005b. Avian diversity, abundance, and conservation status in the Macaya Biosphere Reserve of Haiti. *Ornitología Neotropical* 16:219-230.
- Rimmer, C. C., E. K. Miller, K. P. McFarland, R. J. Taylor, and S. D. Faccio. 2009. Mercury bioaccumulation and trophic transfer in the terrestrial food web of a montane forest. *Ecotoxicology* 19:697-709.
- Rioux, J., and J.-F. Poulin. 2009. Portrait des enjeux d'oiseaux de l'aménagement écosystémique dans la réserve faunique des Laurentides. Étude réalisée par GENIVAR pour le Service canadien de la faune, Environnement Canada dans le cadre du projet pilote du ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 114p + annexes.
- Rodenhouse, N. L., S. N. Matthews, K. P. McFarland, J. D. Lambert, L. R. Iverson, A. Prasad, T. S. Sillett, and R. T. Holmes. 2008. *Potential effects of climate change on birds of the Northeast*. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change 13:517-540.
- Rompré, G., Y. Aubry, and A. Kirkconnell. 2000. Recent observations of threatened birds in Cuba. *Cotinga* 13:66.
- Rubenstein, D. R., C. P. Chamberlain, R. T. Holmes, M. P. Ayres, J. R. Waldbauer, G. R. Graves, and N. C. Tuross. 2002. Linking breeding and wintering ranges of a migratory songbird using stable isotopes. *Science* 295:1062-1065.

- Runge, M. and P.P. Marra. 2005. A demographic model for a migratory passerine bird: population dynamics of the American Redstart. Pp. 375-389 in: *Birds of Two Worlds: The Ecology and Evolution of Temperate Tropical Migration*. R. Greenberg and P. Marra (eds.). Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD and London, UK.
- Sanz, J. J., J. Potti, J. Moreno, S. Merino, and O. Frias. 2003. Climate change and fitness components of a migratory bird breeding in the Mediterranean region. *Global Change Biology* 9:461-472.
- Scheifler, R., M. Coeurdassier, C. Morilhat, N. Bernard, B. Faivre, P. Flicoteaux, P. Giraudoux, M. Noel, P. Piotte, D. Rieffel, A. de Vaufléury, and P-M. Badot. 2006. Lead concentration in feathers and blood of common blackbirds (*Turdus merula*) and in earthworms inhabiting unpolluted and moderately polluted urban areas. *Science of the Total Environment* 371:197-205.
- Sergile, F. E. 2008. Haiti. Pages 193-204 in *Important Bird Areas in the Caribbean: Key Sites for Conservation* (D. A. Wege and V. Anadon-Irizarry, Eds.). BirdLife International, Cambridge.
- Sergile, F. E., and C. A. Woods. 2001. Status of conservation in Haiti: A 10-year retrospective. Pages 547-557 in *Biogeography of the West Indies: Patterns and Perspectives*, 2nd ed (C. A. Woods and F. E. Sergile, Eds.). CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Sillett, T. S., R. T. Holmes, and T. W. Sherry. 2000. Impacts of global climate cycle on population dynamics of a migratory songbird. *Science* 288:2040-2042.
- Spear, R. W. 1989. Late-quaternary history of high-elevation vegetation in the White Mountains of New Hampshire. *Ecological Monographs* 59:125-151.
- Sprugel, D. G. 1976. Dynamic structure of wave-regenerated *Abies balsamea* forests in the North-eastern United States. *Journal of Ecology* 64: 889-911.
- Stattersfield, A. J., M. J. Crosby, A. J. Long, and D. C. Wege. 1998. *Endemic Bird Areas of the World: Priorities for Biodiversity Conservation*. BirdLife International, Cambridge, UK.
- Stutchbury, B. J. M., S. A. Tarof, T. Done, E. Gow, P. M. Kramer, J. Tautin, J. W. Fox, and V. Afanasyev. 2009. Tracking long-distance songbird migration using geolocators. *Science* 323: 896.
- Takahashi, A., D. Ochi, Y. Watanuki, T. Deguchi, N. Oka, V. Afanasyev, J. W. Fox, P. N. Trathan. 2008. Post breeding movement and activities of two Streaked Shearwaters in the north-western Pacific. *Ornithological Science* 7:29-35.
- Thomas, C. D., and J. L. Lennon. 1999. Birds extend their ranges northwards. *Nature* 399:213.
- Tolentino, L., and M. Peña. 1998. Inventario de la vegetación y uso de la tierra en la República Dominicana. *Moscovia* 10:179-203.
- Townsend, J. M. and C. C. Rimmer. 2006. Known natal and wintering sites of a Bicknell's Thrush. *Journal of Field Ornithology* 77:452-454.
- Townsend, J. M., C. C. Rimmer, and K. P. McFarland. 2009a. Investigating the limiting factors of a rare, vulnerable species: Bicknell's Thrush. Pgs 91-95 in Rich, T.D., C. Arizmendi, D. Demarest and C. Thompson, eds. *Tundra to Tropics: Connecting Birds, Habitats and People*. Proceedings of the 4th International Partners in Flight Conference, McAllen, Texas. Partners in Flight.
- Townsend, J. M., C. C. Rimmer, J. Brocca, K. P. McFarland, and A. K. Townsend. 2009b. Predation of a wintering migratory songbird by introduced rats: can nocturnal roosting behavior serve as predator avoidance? *Condor* 111:565-569.
- Union of Concerned Scientists. 2006. *Climate Change in the U.S. Northeast: A Report of the Northeast Climate Impacts Assessment*. Union of Concerned Scientists (UCS) Publications, Cambridge, Massachusetts.
- U.S. Fish and Wildlife Service. 2008. *Birds of Conservation Concern 2008* [Online]. U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Division of Migratory Bird Management, Arlington, Virginia. Available at www.fws.gov/migratorybirds/.
- Vermont Center for Ecostudies (VCE). 2009. Production of a Bicknell's Thrush global breeding distribution model based on known occurrence and potential habitat. Vermont Center for Ecostudies, unpublished report, December 2008, Norwich, Vermont.
- Wallace, G. J. 1939. *Bicknell's Thrush, Its Taxonomy, Distribution, and Life History*. Proceedings of the Boston Society of Natural History 41:211-402.

Webster, M. S., P. P. Marra, S. M. Haig, S. Bensch, and R. T. Holmes. 2002. Links between worlds: unraveling migratory connectivity. *Trends in Ecology and Evolution* 17:76-83.

Wells, J. V. 2007. *Birders Conservation Handbook: 100 North American Birds at Risk*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.

Woodward, F. I. 1992. A review of the effects of climate on vegetation: ranges, competition, and composition. Pp. 105-123 in: *Global Warming and Biological Diversity* (R. L. Peters and T. E. Lovejoy [eds.]). Yale University Press, New Haven, CT.

Wormworth, J., and K. Mallon. 2006. *Bird Species and Climate Change: The Global Status Report, Version 1.0* [Online]. Climate Risk Limited, Brisbane, Australia. Available at <http://assets.panda.org/downloads/birdsclimatereportfinal.pdf>



Barbara Badgley

Los bosques montañosos Norteamericanos están bien protegidos en sentido general, sin embargo, enfrentan numerosos factores ecológicos estresantes, incluyendo la amenaza del cambio climático.

Appendix A: Siglas

BITH	. . . . .	Zorzal de Bicknell
BMP	. . . . .	Mejor Práctica Administrativa
BSC/EOC	. . . . .	Estudios de Aves de Canadá-Études d'Oiseaux Canada
CWS/SCF	. . . . .	Servicio Silvestre Canadiense-Service Canadien de la Faune
DR	. . . . .	República Dominicana
GIS	. . . . .	Sistemas de Información Geográfico
IBTCG	. . . . .	Grupo Internacional Para la Conservación del Zorzal de Bicknell
IUCN	. . . . .	Asociación Internacional para la Conservación de la Naturaleza
ME	. . . . .	Maine
NB	. . . . .	New Brunswick
NB DNR	. . . . .	Departamento de Recursos Naturales de New Brunswick
NS	. . . . .	Nova Scotia
PCT	. . . . .	Tala de Árboles Pre-Comercial
QC	. . . . .	Quebec
SUNY ESF	. . . . .	Universidad Estatal de Nueva York – Colegio de Estudios Ambientales y de Foresta
UNB	. . . . .	Universidad de New Brunswick
USFWS	. . . . .	Servicio Silvestre y de Pesca de los Estados Unidos
VCE	. . . . .	Centro de Ecoestudios de Vermont
WMNF	. . . . .	Bosque Nacional de Las Montañas Blancas



**International
Bicknell's Thrush
Conservation Group**