PRIMER INFORME 2006 06 02

EXPEDICIÓN REINITA CÉRULEA, ECUADOR 2005-06

Distribución y Ecología de *Dendroica cerulea* en el Nororiente de Ecuador

RESULTADOS PRELIMINARES

Esteban Guevara[1,2]

Tatiana Santander[2]

AVES&CONSERVACIÓN

(Corporación Ornitológica del Ecuador)

Gracias al apoyo de:

[1] Aves y Conservación (Corporación Ornitológica del Ecuador), Pasaje Joaquín Tinajero E3-O5 y Jorge Drom, Casilla 17-17 906, Quito, Ecuador aves_proyectos@yahoo.com

[2].Escuela de Biología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Apartado 17-01-2184, Quito, Ecuador esalguan@yahoo.com

ABSTRACT

Cerulean Warbler (*Dendroica cerulea*) is a neotropical migrant land bird recently declared as Vulnerable due to declines in its breeding populations over the last decades. Current knowledge on long distance migratory birds show that habitat transformation in wintering grounds may produce negative effects in breeding populations, affecting timing of migration and territory acquisition of individuals on the breeding grounds. As first attempt to conservation efforts of Cerulean Warbler in Ecuador we show findings of six months species look down in eastern Andean slope as well as notes on its non breeding ecology. Four localities were confirmed with Cerulean Warbler occurrence as well as nine were new while two with previous records were dismissed. Our results show that cerulean is an obligate mixed flock species, associated mainly with insectivorous groups and tanagers. Physical traits of record sites show a high-level alteration.

RESUMEN

La Reinita Cerúlea (*Dendroica cerulea*) es una ave migratoria terrestre que ha sido declarada Vulnerable debido a la marcada declinación que han sufrido sus poblaciones en las últimas décadas, a causa de la modificación del hábitat en las áreas de reproducción. Se conoce sin embargo, que la alteración del hábitat en las áreas de invernada puede influir en la sobrevivencia, el tiempo de arribo y la adquisición de territorio dentro de las áreas de reproducción de algunas aves migratorias de larga distancia. Como primer esfuerzo para la conservación de esta especie en el Ecuador, presentamos los resultados de 6 meses de búsqueda de campo en las estribaciones orientales de los Andes y los resultados de la búsqueda de información a través de encuestas a ornitólogos y observadores de aves en el país; adicionalmente presentamos algunas notas sobre su ecología invernal. Cuatro localidades fueron confirmadas con la presencia de *Dendroica cerulea*, mientras nueve resultaron ser nuevas localidades de ocurrencia. Dos localidades, en las que hay registros previos y en las que se realizaron búsquedas, fueron descartadas. Nuestros resultados refuerzan la idea de que es una especie seguidora de bandadas mixtas de dosel-subdosel, asociada a grupos de insectívoros y tangaras. Las características físicas de los sitios de registro revelan un nivel de alteración considerable

INTRODUCCIÓN

Las poblaciones de *Dendroica cerulea* han sufrido una de las declinaciones más dramáticas reportadas entre las aves migratorias, atribuida a cambios en el uso de suelo (Hamel, 2000a) y actividades mineras (Weakland y Bohall Wood 2005) en sus áreas de reproducción. A partir de datos obtenidos del BBS (*Breeding Bird Survey*), se ha reportado una declinación promedio de 3.4% entre 1966-1987 (Robbins *et al.*, 1992), que ha hecho que la especie sea declarada en estado de conservación preocupante e identificada como prioridad para la conservación por PIF (*Partners In Flight*).

Algunos aspectos de la ecología de *Dendroica cerulea* dentro de las áreas de reproducción han sido documentados; sin embargo muy poco se conoce acerca de la ecología y distribución de la especie en las áreas de invernada (pero ver Jones *et al.* 2000 y Jones *et al.* 2002). En Ecuador el conocimiento acerca de la distribución de *D. cerulea* es escaso, Ridgely y Greenfield (2001) la describen como una especie migratoria poco común en las estribaciones orientales de los Andes, distribuida entre 500 y 1400 msnm. Sin embargo existen algunos registros recientes reportados fuera de este rango, tan altos como 2000 msnm (M. Lysinger *in. litt* septiembre 1996) y otros en la vertiente occidental de los Andes ecuatorianos (J. Lyons *in litt.* marzo1998), concretamente en la provincia de Pichincha. Suele ser vista sola o en pares, acompañando grupos de bandadas mixtas, forrajeando en bosques primarios, secundarios y bordes. En Ecuador, esta especie es un visitante boreal que llega a partir de octubre y permanece hasta principios de abril, aunque su arribo al país puede ser más temprano (Chapman [1926] la registró en agosto).

Las aves migratorias, como la Reinita Cerulea, pueden ser afectadas en sus poblaciones en más de un área geográfica del planeta, debido a que ocupan un amplio espectro de hábitats a lo largo del año. De esta manera las alteraciones del hábitat en las zonas de reproducción, las zonas de invernada o ambas pueden influir negativamente en la población de un ave migratoria (Newton, 2004), esto sin contar las áreas de paso que los individuos ocupan durante la migración.

Actualmente *Dendroica cerulea* es considerada como Vulnerable dentro de la Lista Roja de la IUCN (BirdLife, 2004) debido a la precipitada declinación que sufren sus poblaciones, a causa de la modificación del hábitat principalmente en sus áreas de reproducción. Como primer esfuerzo para la conservación de esta especie, en sus cuarteles de invierno en Ecuador, presentamos los resultados preeliminares de 6 meses de búsqueda de la especie en localidades conocidas de ocurrencia y en otras nuevas; con el objetivo de llenar vacíos de información sobre la distribución de esta especie. Adicionalmente presentamos algunas notas sobre su ecología invernal, especialmente la asociación a bandadas mixtas y características físicas del microhábitat en los sitios de registro.

MÉTODOS

Área de estudio.- El trabajo de campo lo realizamos en las zonas de influencia de cinco Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) del nororiente de Ecuador: Reserva Ecológica Cofán Bermejo (AICAEC048), Reserva Ecológica Cayambe-Coca (AICA EC049), Parque Nacional Sumaco-Napo Galeras (AICA EC050), Cordillera de Guacamayos-San Isidro-Sierra Azul (AICA EC051), Arajuno-Alto Napo (AICA EC094).

Escogimos las localidades para la búsqueda (Fig. 1), procurando cubrir un rango altitudinal entre 500 y 1 500 msnm; estas son: Wawa Sumaco (00º41'S77º36'W), Vía Ahuano Santa

Rosa (00º03'S77º38'W), Archidona (00º54'S77º47'W), Río Hollín (00º41'S77º43'W), Cascadas San Rafael (00º23’S77º33’W) y Campo Bermejo (00º11’N77º19’W).

Además, visitamos localidades donde se tenía conocimiento de registros previos, que están fuera de este rango altitudinal, a saber: Yanayacu (00°35'S77°53'W) (M. Lysinger *in. litt* septiembre 1996), Oyacachi (00°17'S77°46'W) (Chapman, 1926). Finalmente vistamos tres localidades dentro del rango altitudinal pero fuera del área de influencia de las IBAs mencionadas: Vía Reventador-Lumbaqui (00º00’N77º23’W), Pindo Mirador (01º27’S78º04’W), Puyo (00º06’S77º35’W).

Búsqueda de información.- Realizamos una prospección de los datos disponibles para Ecuador sobre la distribución de *Dendroica cerulea*, tanto en literatura científica como reportes no publicados. Complementariamente requerimos información a ornitólogos y observadores de aves, para detectar registros que no hayan sido difundidos o publicados. Los datos obtenidos se sometieron a un proceso de validación para confirmar su veracidad, descartamos registros dudosos o incompletos. Empleamos como línea base de información, una lista de 48 registros para Ecuador recibida durante la reunión del Grupo Cerúleo en noviembre de 2005 (Paul Hamel com. pers.).

Búsqueda de la especie.-. Los muestreos se iniciaron en noviembre y se extendieron hasta abril. Utilizamos para la búsqueda el Método de Transectos de Banda de Ancho Variable (Bibby *et al*, 1998), con caminatas sin restricción de distancia pero con restricción de tiempo, por un máximo de 5 horas por la mañana y 3 horas por la tarde. Las caminatas las realizamos en senderos preexistentes dentro de parches de bosque secundario moderadamente intervenido, pastizales arbolados y borde de caminos secundarios. Realizamos observaciones directas con binoculares y *playbacks* durante la caminata de búsqueda. A pesar de que en la mayoría de los casos las aves no responden a los *playbacks* durante la época de migración invernal, sí existe la posibilidad de que las aves se acerquen al escuchar el canto durante o después de éstos, razón por la cual se empleó este método cada vez que se detectó una bandada mixta. Para cada individuo de *Dendroica cerulea* observado anotamos los siguientes datos: observador, localidad (coordenadas), altitud,

fecha, hora, sexo, hábitat, microhábitat, estrato ocupado, maniobras de forrajeo, presencia o ausencia dentro de una bandada mixta, tiempo de observación y clima. Dividimos las maniobras de forrajeo en tres categorías: *Gleaning, Hover Gleaning Sallying* (Hamel, 2000b); las coordenadas fueron tomadas con un GPS Garmin, *12 channel.* Las coordenadas obtenidas las ubicamos en un mapa del Ecuador mediante el programa DIVA-GIS 5.2, la elaboración de mapas la realizamos en el programa ArcView GIS 3.2

En cuanto a las bandadas mixtas, en cada recorrido tomamos datos sobre (1) número de bandadas mixtas observadas en el área, (2) ausencia o presencia (y cantidad) de la especie en las bandadas, y (3) composición de las bandadas en las que la Reinita Cerúlea estuvo presente y ausente. Se consideró, a cualquier individuo, parte de una bandada mixta si es que era observado forrajeando junto a otra especie, por lo menos, y se movía junto con esta al menos 15 metros (Hutto, 1994).

Cada recorrido de búsqueda fue realizado por dos personas, atendiendo a señales visuales principalmente. La identificación de individuos en el campo la realizamos en base a Ridgely y Greenfield (2001) y en base a Curson *et al.* (1994).

Caracterización del Microhábitat.- Caracterizamos cada sitio de registro en función de factores bióticos y abióticos. Tomamos datos sobre rango altitudinal, precipitación, días de lluvia, nubosidad, en cada localidad. En cada punto donde se detectó individuos de *Dendroica cerulea* establecimos transectos de 12 X 3m colocados alrededor de un punto central fijo (ej., árbol, arbusto). Dentro de cada transecto se tomaron los siguientes datos: Nº de árboles parados, Nº de árboles vivos parados, Nº de árboles muertos parados (todos fueron tomados en cuanta si tenían más de 5cm de DAP); DAP de todos los árboles $\geq$ 5cm. Se utilizó la clasificación recomendada por Bibby (1998) para determinar tipos de árboles según la arquitectura de su primera ramificación, de esta manera: Árboles **A**, cuya primera ramificación se encuentra por encima de la mitad de la longitud total del árbol; árboles **B**

cuya primera ramificación se encuentra por debajo de la mitad de la longitud total; árboles **C** en los cuales la primera ramificación ocurre por encima de la mitad de la longitud total, pero presentan cicatrices de ramas caídas; finalmente árboles **D** con ramas verticales que nacen por debajo de la mitad de la longitud total del tronco.

Estimamos la cobertura del dosel a través de la observación con el lente opuesto de los binoculares hacia el cielo (Chaves, 2000), calculando el porcentaje de superficie del lente que es cubierta por vegetación mediante una cuadrícula dibujada en el propio lente.

Análisis estadísticos.- Los datos obtenidos sobre bandadas mixtas y transectos de vegetación se analizaron descriptivamente. Se obtuvo la media aritmética y la desviación estándar del número de especies que participaron en bandadas mixtas con *Dendroica cerulea* y de las variables medidas en los transectos de vegetación

En base al criterio de que la asociación de especies es un grupo recurrente de especies co-ocurrentes (Legendre y Legendre, 1998) empleamos datos de 15 bandadas mixtas detectadas en las localidades Wawa Sumaco y Río Hollín. Clasificamos las especies con un análisis jerárquico de conglomerados (*hierarchical cluster analyses*), en base a una matriz de ausencia-presencia de Jaccard, esto con el fin de detectar posibles asociaciones entre *Dendroica cerulea* y otras especies migratorias o residentes. Se excluyó del análisis a las especies detectadas en sólo una bandada y se empleó para el análisis bandadas con y sin la presencia de *Dendroica cerulea*. Las localidades fueron escogidas debido a su cercanía geográfica y similitud ornitológica biogeográfica. Los análisis estadísticos fueron desarrollados en el programa SPSS 10.0

RESULTADOS

Datos sobre Distribución.- Visitamos 10 localidades en las estribaciones orientales de los Andes donde se realizaron muestreos (Fig. 1). Obtuvimos un total de 19 registros en 6 localidades durante la temporada invernal 2005-2006. Cuatro localidades corresponden a sitios con registros previos de *Dendroica cerulea* y donde se confirmó la presencia de la especie, mientras nueve resultaron ser nuevas localidades de ocurrencia (incluyendo datos de información recibida). En dos localidades, no se observó a la especie, a pesar de haber sido registrada en el pasado (Tabla 1).

El registro más temprano de la Reinita Cerúlea lo obtuvimos el 12 de octubre de 2005 en la provincia del Napo, concretamente en la localidad Ahuano-Sta Rosa; mientras que el último registro fue el 22 de marzo, también en la provincia del Napo, en la localidad Wawa Sumaco. Durante esta temporada invernal observamos individuos dentro de un rango altitudinal entre 450-1500 msnm, detectamos la presencia de la especie en tres de las cinco AICAs que fueron visitadas: Reserva Ecológica Cayambe-Coca (AICA EC049), Parque Nacional Sumaco-Napo Galeras (AICA EC050), Arajuno-Alto Napo (AICAEC094).

La ubicación de los puntos, tanto de información recibida como los obtenidos en el campo, se ilustran en las Figuras 2a, 2b y 2c.

Asociación a bandadas mixtas.- Detectamos una asociación a bandadas mixtas en el 76% de los encuentros con *Dendroica cerulea* (16 de 21) y describimos la composición de 13 bandadas (Tabla 2). Registramos un total de 60 especies participando en estas bandadas con un número promedio de 10±3 especies (rango 4-15). No encontramos ningún macho adulto solitario, mientras que registramos 5 hembras solitarias. En promedio, un sólo individuo de *Dendroica cerulea* estuvo presente en cada bandada (rango 1-4), pero en el

25% de los avistamientos se observó parejas (macho y hembra) dentro de las bandadas. Registramos otras nueve especies migratorias participando en bandadas mixtas junto con *Dendroica cerulea*. Sólo en una bandada se encontró dos especies del género *Dendroica*; *D. cerulea* y *D. striata*, en la localidad Wawa Sumaco (1350 msnm). En la misma localidad, la Reinita Cerúlea fue la tercera especie migratoria más frecuente en bandadas mixtas (36,4%), después de *Wilsonia canadensis* (72,7%) y *Catharus ustulatus* (72,7%), en las demás localidades el análisis de frecuencia no lo realizamos por el pequeño tamaño de muestra.

De los métodos ensayados en el análisis jerárquico de conglomerados, el del Promedio Ponderado (UPGMA) fue el que mejor topología presentó (Fig. 3), sin en embargo en casi todos los casos *Dendroica cerulea* mostró una relativa asociación con *Glyphorynchus spirurus*, y una relación un tanto más distante con grupos de tangaras y otras especies migratorias (e.g. *Catharus ustulatus*, *Wilsonia canadensis*). Otras especies migratorias como *Piranga rubra*, *Setophaga ruticilla* y *Mniotilta varia* no mostraron ninguna cercanía con la Reinita Cerúlea. Los nombres de los códigos mnemotécnicos de las especies se detallan en el Apéndice 1.

Caracterización de Microhábitat.- Estableceimos 19 transectos de vegetación, las medias y desviaciones estándar de las variables analizadas se muestran en la Tabla 3. Observamoss individuos de *Dendroica cerulea* forrajeando a una altura promedio de 9,38 m en árboles de *Inga edulis* (Guaba) principalmente, pero detectamos maniobras de forrajeo en otras especies como *Cordia alliodora* (Boraginaceae), *Terminalia amazonia* (Combretaceae), *Beilschmiedia pendula* (Lauraceae), *Miconia* sp. (Melastomataceae), *Vismia baccifera* (Clusiaceae), *Ochroma pyramidale* (Bombacaceae), *Tibouchina* sp.

(Melastomataceae). Dentro de los transectos establecidos, las maniobras de forrajeo más comunes fueron *Gleaning* 70%, *Hover Gleaning* 50% (n=21, número de observaciones)

DISCUSIÓN

La rápida declinación de las poblaciones de la Reinita Cerúlea ha concentrado el interés de muchos ornitólogos en los últimos años. La transformación del hábitat en sus áreas de reproducción, puede ser la principal causa de este fenómeno (Hamel *et al.* 2004), sin embargo se sabe también que la calidad del hábitat en las áreas de invernada puede afectar el desempeño y la supervivencia de hembras y juveniles de especies migratorias de larga distancia; lo que a su vez tiene gran influencia en la dinámica de poblaciones (Studds y Marra 2005). Por lo tanto acciones de conservación efectivas son necesarias tanto en las áreas de reproducción como en los cuarteles de invierno.

Una herramienta indispensable en este intento es un conocimiento profundo de la distribución y, sobretodo de la situación de conservación en las localidades de ocurrencia. A continuación presentamos un recuento de las localidades que fueron visitadas durante esta investigación con énfasis en las actividades humanas y en la presencia actual de *Dendroica cerulea.* Debido a las limitaciones de la técnica empleada para la búsqueda de la especie no se discuten datos sobre abundancia, ya que en los transectos de tiempo las distancias recorridas no necesariamente son iguales en todos los casos, lo que limita el análisis de abundancia.

Datos sobre Distribución

Wawa Sumaco, Río Hollín.- Ambas localidades se encuentran a lo largo de la vía Hollín Loreto en la provincia de Napo (Fig. 1), ubicadas entre 1200-1400 msnm, corresponden a la formación vegetal de bosques siempreverdes piemontanos del oriente (Palacios *et al* 1999).

El área circundante a estas localidades la constituyen pequeños parches de bosque dentro de fincas, cuya principal actividad es la cría de ganado, el cultivo de naranjilla (Solanaceae) y la extracción selectiva de madera (Ver Apéndice 2). La vía Hollín-Loreto es uno de los puntos con registros previos de la especie (M. welton obs. pers., B. Ryder obs. pers., Paul Coopmans obs. pers.) y una en las que se tienen más registros de la última temporada invernal. En Wawa Sumaco *Dendroica cerulea* fue la tercera especie migratoria más frecuente en bandadas mixtas, sin que sea por ello una especie común, pero no del todo rara. Las áreas de registro de la especie a simple vista indican una gran tolerancia de la especie a la alteración del hábitat, sin embargo una comparación con hábitats no disturbados es necesaria. Un problema recurrente en esta investigación fue la inaccesibilidad a los remanentes de bosque intacto, Wawa Sumaco se encuentra en el área de influencia del Parque Nacional Sumaco -Napo Galeras (AICA EC050) que está dividido en dos áreas por la carretera Hollín Loreto, el macizo del Volcán Sumaco y la Cordillera Galeras que cubren un área de 205 249 ha (Freile y Santander 2005), en este último la presencia de *Dendroica cerulea* pensamos que es muy probable debido a la elevación y formación vegetal y debido también a los registros que obtuvimos en la vía a Mushullacta, un camino vecinal cerca de la Cordillera Galeras. Río Hollín, por otro lado, se encuentra más alejado del área que delimita al parque pero ha sido un área donde la especie es vista habitualmente.

Vía Ahuano-Sta Rosa.- Dentro del AICA EC094 Arajuno Alto Napo, esta localidad constituye uno de los puntos más bajos de registro de este estudio (450 msnm) y comprende algunos remanentes de bosque húmedo tropical principalmente representados por la Estación Biológica Jatun Sacha (2000 ha) y la Reserva Selva Viva (1115 ha). Es también una de las nuevas localidades de ocurrencia para *Dendroica cerulea.*

En la Estación Jatun Sacha se han realizado exhaustivos inventarios de la avifauna pero no se ha registrado *Dendroica cerulea* dentro de las 2000 ha, que comprenden la estación. El registro obtenido durante la ejecución del presente proyecto tuvo lugar en unárea aledaña a Jatun Sacha, en pastizales arbolados y áreas de cultivo. El hecho de que Jatun Sacha sea un sitio ornitológicamente bien estudiado (se han registrado cerca de 500 especies de aves) reduce las posibilidades de una subestimación de la Reinita Cerúlea en el interior de bosque. Ahuano-Sta Rosa podría ser una de las localidades en las que *Dendroica cerulea* está al límite inferior de su distribución altitudinal. A pesar de que existen registros más bajos como el de D. Cisneros (*in litt.*) en la Estación Biológica Tiputini, por la escasez de registros en la zona, bien podrían corresponder a individuos vagabundos.

Cascada San Rafael.- Durante nuestra visita confirmamos la presencia de *Dendroica cerulea* en esta localidad pero pocos individuos fueron vistos, San Rafael es el punto más alto de registro en este estudio (1400-1450 msnm), es notable también la presencia de *Dendroica fusca* que es mucho más frecuente y más fácil de observar que *D. cerulea.* San Rafael es ahora una propiedad privada debido a una adjudicación de títulos de propiedad por parte del Instituto Nacional de Desarrollo Agropecuario (INDA), el manejo futuro del área es incierto pero se estima que buena parte de los fragmentos remanentes de bosque serán transformados a pastizales para cría de ganado (G. Onore com. pers.), el área es comúnmente visitada por turistas y se halla en el área de influencia del AICA EC049, Reserva Ecológica Cayambe-Coca.

Archidona.- Los alrededores de la ciudad de Archidona, provincia de Napo, fueron visitados durante el mes de diciembre 2005. Sólo una hembra fue detectada en 3 días de búsqueda, la situación de conservación en los alrededores de la ciudad es grave. Buena parte de los bosques ha sido transformada en áreas de cultivo arbustivo (naranjilla, yuca),

además la intensa actividad maderera ha contribuido para que el paisaje del sector haya cambiado radicalmente en los últimos años.

Lumbaqui.- Ubicada en la provincia de Sucumbíos (700-800 msnm), esta localidad es uno de los nuevos sitios de ocurrencia para *Dendroica cerulea* reportados en este estudio y a la vez la localidad situada más al norte dentro de la vertiente Oriental de los Andes. Los puntos de registro, obtenidos durante el mes de febrero 2006, se hallan en el área de influencia del AICA EC049, Reserva Ecológica Cayambe-Coca, pero el acceso a la propia reserva desde aquí es complicado. Durante nuestra visita a esta localidad, también visitamos la comunidad Cofán Sinangoe, un área que alberga grandes extensiones de bosque húmedo tropical inalterado, dentro de la reserva, lamentablemente ningún registro se obtuvo en esta localidad, pero la ocurrencia de *Dendroica cerulea* aquí pensamos que es razonablemente probable.

Campo Bermejo.- Este es el sector más al norte que fue visitado durante las expediciones de este estudio. Ningún registro de *Dendroica cerulea* se obtuvo durante la búsqueda y más bien se detectó la presencia de *D. striata* y *D. castanea*. Campo Bermejo es un campamento petrolero, altamente alterado. Es a la vez el sitio más al norte que pudimos visitar debido a motivos de seguridad principalmente, pues las operaciones militares cerca de la frontera con Colombia son intensas y el acceso a la Reserva Cofán-Bermejo es restringido. En un estudio llevado a cabo dentro del territorio indígena Cofán, por Schulenberg (2002), tampoco se reporta la presencia de la Reinita Cerúlea, sin embargo el hecho el estudio se llevó a cabo entre Julio y Agosto del 2001, época en la que la presencia de esta especie migratoria es poco frecuente; razón por la cual no descartamos la posibilidad de que individuos de *Dendroica cerulea* puedan ser detectados en el futuro.

Además de las localidades descritas, visitamos otras en las que se tienen registros previos muy antiguos. Una de ellas es el sector de Oyacachi (2500 msnm) y El Chaco (1500-1600) en la provincia del Napo, donde ningún individuo de *Dendroica cerulea* fue detectado. Los registro hechos por Chapman (1926) en el sector de Oyacachi son aparentemente muy altos para la especie y bien podría tratarse de individuos observados durante la migración, como el caso de San Isidro en la provincia del Napo (M. Lysinger *in. litt.*). También se visitó Baños y sus alrededores, aquí el nivel de alteración es muy alto, muchos de los bosques nativos han sido reemplazados por bosques de eucaliptos y pinos por lo que la ocurrencia de la Reinita Cerúlea en esta localidad es altamente improbable.

Algunas de las áreas visitadas merecen una búsqueda de la especie más intensiva, ese es el caso de el sector Pindo-Mirador y la vía Puyo-Macas en la provincia de Pastaza que fueron visitadas durante el mes de abril, existen registros recientes en el sector (A. Solano com. pers.) y el estado de conservación de los remanentes es bueno.

Es importante considerar que los registros en su mayoría no se hallan dentro de áreas protegidas (Fig. 2c) lo cual representa un problema para la conservación de la especie, a lo que contribuye el estrecho rango altitudinal en el que se distribuye y la intensa actividad humana que ocurre en los hábitat requeridos por la Reinita Cerúlea. El hecho de que el grado de intervención es alto, en algunas de las localidades de ocurrencia actual podría hacernos suponer que la especie es tolerable a ambientes modificados; pero no tenemos ningún conocimiento sobre la densidad de individuos en ambientes prístinos como para suponer que la Reinita Cerúlea puede responder positivamente a la modificación del hábitat en sus cuarteles de invierno.

Asociación a bandadas mixtas.- El hecho de que muchas de las especies insectívoras que participan en bandadas mixtas lo hacen activamente todo el tiempo y todas lo hacen más del 50% del tiempo, constituye un aspecto importante de la biología no reproductiva de estas aves (Hutto, 1994). En el caso de *Dendroica cerulea* existe alguna información sobre la sociabilidad de la especie dentro de estos grupos de forrajeo en un estudio hecho en cafetales de sombra en Venezuela (Jones *et al.* 2000), pero en Ecuador es escasa la información al respecto.

En primera instancia nuestros resultados confirman la tendencia de la especie a unirse a bandadas mixtas, sin embargo podemos suponer que el comportamiento de la especie no es similar en todos los tipos de hábitat. Por ejemplo Jones *et al.* (2000) encontraron que en los cafetales de sombra prácticamente todos los individuos de *Dendroica cerulea* estaban asociados a bandadas mixtas, por otro lado, en nuestro estudio encontramos una importante porción de individuos solitarios en los pastizales arbolados principalmente, seguramente individuos subadultos relegados a hábitats poco óptimos. Nuestros resultados apoyan también la idea de que *Dendroica cerulea* adopta una sociabilidad similar a algunas especies residentes, esto es uno o dos individuos por bandada (Jullien y Thiollay 1998), ninguna interacción con especies residentes fue registrada en nuestro estudio y más bien *Dendroica cerulea* aparentemente prefiere forrajear lejos del grupo nuclear de especies dentro de las bandadas mixtas (E.Guevara obs pers.)

En los análisis de conglomerados incluimos bandadas en las que *Dendroica cerulea* no fue registrada, a manera de control; pues una especie comúnmente presente en bandadas junto con la Reinita Cerúlea, bien puede estar presente en todas las bandadas del área junto con otras especies como es el caso de *Wilsonia canadensis* (Tabla 2). Nuestros resultados para las Localidades de Wawa Sumaco y Río Hollín no indican una clara asociación de la

Reinita Cerúlea con otras especies, excepto con *Glyphorynchus spirurus*, pero sí se observa una clara distancia respecto a otras especies migratorias como *Piranga rubra*, *Mniotilta varia* y *Setophaga ruticilla* (Fig 3), lo que sugiere que podría estar operando un mecanismo de exclusión competitiva entre estas especies migratorias que ocurren en las mismas localidades pero aparentemente evitan los mismos grupos de forrajeo, indicándonos que un conocimiento sobre su distribución a una escala más fina es importante.

En el dendrograma también podemos observar un grupo definido de tangaras y parúlidos (WICA, PAPI, COFL, TAPU, TACY, CAUS, TAAR, TAGY, MYMI, ver nombres en apéndice 1) al que *Dendroica cerulea* está relativamente cerca, apoyando en parte la idea de que normalmente se asocia con tangaras. Sin embargo un análisis en base a frecuencias o abundancia de la Reinita Cerúlea en bandadas mixtas es necesario para probar estos resultados preeliminares, pues nuestros resultados, en primera instancia, muestran que Dendroica *cerulea* es comúnmente observada junto con Tiránidos de sotobosque-subdosel (POPO, GLSP), más que en este grupo de tangaras y parúlidos.

Por otro lado, la tendencia de *Dendroica cerulea* a asociarse a bandadas mixtas podría ser un factor ecológico intrínseco que influye en su riesgo de extinción, al menos localmente, debido a que muchas especies insectívoras que integran de bandadas mixtas son sensibles a la fragmentación (Lovejoy *et al.* 1986, Stouffer and Bierregaard 1995) y tienden a persistir en paisajes fragmentados por menos tiempo que aquellas solitarias. En nuestra opinión la persistencia de árboles altos, que de alguna manera mantienen la conectividad entre fragmentos de bosque, puede ser crucial en un futuro intento de preservar la especie en paisajes manejados.

Caracterización del Microhábitat.- Los grupos de especies animales dependen de un aspecto estructural específico de la vegetación, cuya presencia o calidad puede ser

determinada a una escala espacial determinada (Tews *et al.* 2004), de ahí la importancia de evaluar las características físicas del microhábitat donde la Reinita Cerúlea ocurre en sus cuarteles de invierno. En nuestros resultados encontramos que los árboles tipo D (ver Apéndice 2 fotos) son los que estuvieron presentes en mayor proporción en los transectos de vegetación, los cuales son indicativos de ambientes intervenidos (Bibby *et al.* 1998), por otro lado la altura promedio a la que se registró a *Dendroica cerulea* refuerza la idea de que es una especie de dosel-subdosel. En cuanto a la cobertura nuestros resultados muestran una amplia variación (Tabla 3), encontramos individuos en ambientes con dosel bastante cerrado y también tuvimos registros en hábitat muy abiertos como pastizales con árboles remanentes y áreas de cultivo. De todas maneras no podemos descartar que estos resultados sean artefacto de muestreo, pues la Reinita Cerulea es mucho más detectable en áreas abiertas.

Conocimiento a futuro.- Muchos de los aspectos del desempeño invernal de esta y otras especies migratorias necesitan un conocimiento más profundo para ejecutar acciones de conservación más efectivas. En primer lugar consideramos que un análisis discriminatorio del uso de hábitat nos daría mucha información acerca de qué variables ambientales son importantes para la especie en las áreas de invernada, por ahora podemos suponer que la conectividad entre fragmentos y la presencia de árboles de *Inga* sp. es bueno para *Dendroica cerulea*, pero no contamos con evidencia suficiente para apoyar estas afirmaciones.

Casi no existe información para Ecuador de aspectos como abundancia local y densidad de individuos por unidad de área y hay un profundo vacío en el conocimiento de la sociabilidad de la especie en bandadas mixtas. Tampoco sabemos si es que existe algún tipo

de segregación sexual en el uso de hábitat o incluso en la distribución. Mucha de esta información es sumamente difícil de obtener, debido a la rareza de la especie y a sus hábitos de dosel que dificultan la observación. Sin embargo creemos que es posible enfocar los esfuerzos de investigación en algunas localidades donde la Reinita Cerúlea parece ser más abundante e.g. Wawa Sumaco o Río Hollín o en otras donde su presencia es probable e.g. Pindo-Mirador, Puyo. Por otro lado una iniciativa de conservación que involucre a las comunidades locales sería recomendable, actualmente se impulsan a través del gobierno algunas iniciativas económicas para la gente que reside en el área de influencia del Sumaco, como el cultivo de hongos o el cultivo de café robusto (café de sombra) como alternativas de ingreso para las comunidades locales, en lugar de la extracción de madera.

AGRADECIMIENTOS

El financiamiento para este estudio provino del Migratory Bird Program de la TNC, el USDA Forest Service y el Cerulean Warbler Technical Group (CWTG). Agradecemos profundamente a las siguientes personas, que colaboraron con importante información para este estudio: Paul Hamel, Gabriel Colorado, Kate Girvan, Niels Krabbe, David Díaz, Fredy Cáceres, Byron Palacios y Alejandro Solano.

Agradecemos también a los colegas José Hidalgo, Alejandro Solano, Adrián Soria, Carlos Rodríguez, Alexandra Onofa y Fabián Cupuerán, quienes colaboraron con nosotros en el trabajo de campo. Juan Guevara nos ayudó en la identificación de plantas, Julio Sánchez en la parte estadística mientras que Santiago Burneo y Rafael Cárdenas lo hicieron en la elaboración de los mapas. Finalmente agradecemos al personal de Aves y Conservación, especialmente a Sandra Loor e Irina Muñoz quienes nos brindaron apoyo logístico en cada salida de campo y en la elaboración de este documento.

BIBLIOGRAFÍA

Bibby, C., M. Jones y S. Marsden. 1998. **Expedition Field Techniques, Bird Surveys. Expedition** Advisory Centre, Royal Geographical Society. UK

Birdlife International. 2004. **Threatened Birds of the world 2004**. CD-ROM. Cambridge, UK: BirdLife International.

Chapman, F. M. 1926. **The distribution of bird-life in Ecuador**. Bull. American Mus. Nat. Hist. 55.

Chaves, J. A. 2000. **Selección de hábitat y conducta alimenticia de aves frugívoras en dos bosques nublados de las estribaciones occidentales de los Andes del Ecuador.** Tesis de Licenciatura. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador.

Curson, J., D. Quinn y D. Beadle. 1994. **New World Warblers.** Christopher Helm Publishers. London England.

Freile, J.F. y T. Santander. 2005. **Areas Importantes para la Conservación de las Aves en Ecuador.** *En* BirdLife Internacional y Conservation International. Áreas importantes para la conservación de las Aves en los Andes Tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Pp. 283-470. Quito, Ecuador: BirdLife International (Serie de Conservación de BirdLife Nº 14).

Hamel, P. 2000a. **Cerulean Warbler, Status Assessment**. U.S. Fish & Wildlife Service. USA.

Hamel, P. 2000b. **Cerulean Warbler (*Dendroica cerulea*).** *En* A. Poole y F. Gill, eds. Birds of North America, Nº 511. The Birds of North America, Inc., Philadelphia, USA.

Hamel, P. B., D. K. Dawson, and P. D. Keyser. 2004. **How we can learn more about the Cerulean Warbler (*Dendroica cerulea*).** The Auk 121:7-14

Hutto, R. L. 1994. **The composition and social organization of mixed-species flock in a tropical deciduous forest in western Mexico.** Condor 96:105-118

Jones, J., P. Ramoni-Perazzi, E.H. Carruthers y R. J. Robertson. 2000. **Sociality and foraging behavior of the Cerulean Warbler in Venezuelan shade-coffee plantations**. Condor 102:952-962

Jones, J., P. Ramoni-Perazzi, E.H. Carruthers y R.J. Robertson. 2002. **Species composition of bird communities in shade coffee plantations in the venezuelean Andes.** Ornitología Neotropical 13:397-412

Jullien, M. y J.M. Thiollay.1998. **Multi-species territoriality and dynamics of Neotropical forest understorey bird flocks.** Journal of Animal Ecology 67:227-252.

Legendre, P. y L. Legendre. 1998. **Numerical Ecology.** Second edition. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, Netherlands

Lovejoy, T.E., R.O. Bierregaard, A.B. Rylands, *et al.* 1986. **Edge and other effects of isolation on Amazon forest fragments**. *En*: Conservation Biology: in theory and practice, M. Soulé ed. Pp 257-285. Sunderland, Mass: Sinauer and Associates.

Newton I. 2004. **Population limitation in migrants**. Ibis 146: 197-226

Palacios, W., C. Cerón, R. Valencia y R. Sierra. 1999. **Las formaciones naturales de la amazonía del Ecuador.** *En* R. Sierra, ed. Propuesta preeliminar de un sistema de clasificación para el Ecuador continental. Pp 109-119. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito. Ecuador

Ridgely, R.S.y P.Greenfield. 2001. **The Birds of Ecuador: Status Distribution and Taxonomy**. Cornell University Press. Ithaca. New York. USA

Robbins, C.S., J.W. Fitzpatrick y P.B. Hamel. 1992. **A warbler in trouble: *Dendroica cerulea*.** *En* J.M. Hagan, III and D.W. Johnston, eds. Ecology and Conservation of Neotropical migrant landbirds. Pp. 549-562. Smithsonian Institution Press. USA

Schulenberg, T.S. 2002. **Aves.** *En* N. Pitman, D.K. Moskovits, W.S. Averson y R. Borman, eds. Ecuador: Serranías Cofán-Bermejo, Sinangoe. Pp. 68-76 y 182-209. Chicago, EEUU. The Field Museum (Rapid Biological Inventories Report 3).

Stouffer, P.C. y R.O. Bierregard. 1995. **Use of Amazonian forest fragments by understory insectivorous birds.** Ecology 76:2429-2445.

Studds, C.E. y P. Marra. 2005. **Nonbreeding habitat occupancy and population processes: An upgrade experiment with a migratory bird.** Ecology 86:2380-2385.

Tews, J., U. Brose, V. Grimm, K. Tielbörger, M.C. Wichmann, M. Schwager y F. Jetlsch. 2004. **Animals species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures.** Journal of Biogeography 31:79-92.

Weakland, C.A. y P. Bohall Wood. 2005. **Cerulean Warbler (*Dendroica cerulea*) microhabitat and landscape-level habitat characteristics in southern West Virginia**. The Auk 122: 497-508

Tabla 1.- Localidades de registro para *Dendroica cerulea* en Ecuador

PROVINCIA	LOCALIDAD	ALTITUD (msnm)	FECHA ÚLTIMO REGISTRO	FUENTE[1]	STATUS ACTUAL[2]
Napo	Wawa Sumaco	1200-1350	22/03/2006	1	C
Napo	Oyacachi	2500	10/08/1923	2 (AMNH 180649)	D
Napo	San José	1750	31/03/1926	2 (AMNH 183542)	NM
Napo	Río Suno	500	01/03/1923	2 (AMNH 179691)	NM
Napo	Loreto	550	08/02/1950	2 (PANS 164255)	NM
Napo	San Isidro	2093	09/12/1996	2 (M. Lysinger)	A
Napo	Limoncocha	270	1980	2 (Pearson)	NM
Napo	Río Hollín	1193	15/01/2006	1	C
Napo	Archidona	790	14/12/2005	1	C
Napo	Guacamayos	1500-2000	24/11/2002	2 (F. Enríquez.)	NM
Napo	Cosanga-Bermejo	1600	05/03/2005	2 (P. Greenfield)	NM
Napo	Ahuano-Sta Rosa	533	29/11/2005	1	N
Napo	Cotundo	750	20/02/1989	1 (EO0141 EPN)	N
Pastaza	Sarayacu	405	/02/1880	2 (BM 8538360)	NM
Pastaza	Puyo	1000-1200	/12/2002	3	N
Morona	Macas	1015	/09/1937	2 (PM 12507)	NM
Morona	Suensa	1000	16/11/1938	2 (BM 1940125700)	NM
Morona	Chiguaza	1000	08/12/1942	2 (BM 195368821)	NM
Morona	Cordillera Cutucú	600	16/01/2003	4	N
Morona	Vía Gualaceo-Limón	1760	10/02/2002	5	N
Morona				6*	N
Zamora	Loja-Zamora	1700	/10/1999	2 (P. Andrade)	NM
Zamora	Río San Luis	1700	10/1999	2 (P. Andrade)	N
Zamora				6	N

PROVINCIA	LOCALIDAD	ALTITUD (msnm)	FECHA ÚLTIMO REGISTRO	FUENTE[1]	STATUS ACTUAL[2]
Sucumbíos	Cascada San Rafael	1400	27/12/2005	1	C
Sucumbíos	Lumbaqui	600-700	21/01/2006	1	N
Orellana	Estación Biológica Tiputini	300	29/12/2000	2 (D. Cisneros)	NM
Pichincha	Reserva Las Tangaras	1470	08/11/1998	2 (J. Lyons, V. Pérez)	NM
Pichincha	Bellavista	2000	03/01/1998	2 (V. Pérez)	NM
Pichincha	Hcda Las Palmeras	1900	18/09/1997	2 (D. Cisneros)	NM
Pichincha	Mindo	1250	09/01/2000	2 (J. Lyons, V. Pérez)	NM
Pichincha	Bosque protector Milpe-Pachijal		11/11/2005	5	NM
Cotopaxi?	Peñas Coloradas	2000	/10/1996	2 (F. Sornoza)	NM
Tungurahua	Mirador Baños	1500	09/02/1899	2 (BM 1902313131)	D
Tungurahua	Mapoto	1237	Nov-Feb/1885	2 (Taczanowski y Berlepsch 1885)	NM
Tungurahua	Machay	3300	Nov-Feb/1885	2 (Taczanowski y Berlepsch 1885)	NM
Azuay	Portete	2750	05/02/1932	2 (Moore 9841)	NM

[1] 1= Datos obtenidos Expedición Reinita Cerúlea-Ecuador 2005-06, 2= Información recibida Paul Hamel, 3= A. Solano com. pers, 4= N. Krabbe com. pers, 5= B. Palacios com. pers, 6= Ridgely Distribution maps. Entre paréntesis se cita los colectores

[2] El status actual se refiere a la presencia o ausencia de la especie durante la última temporada invernal: C=ocurrencia confirmada, D=ocurrencia descartada, N=nueva localidad de ocurrencia, NM=localidad no muestreada, A=accidental (presencia de individuos durante la migración).

***** Los datos de los mapas de distribución de Ridgely no están disponibles.

Tabla 2.- Especies de aves detectadas en 13 bandadas mixtas junto con *Dendroica cerulea.* Se listan las especies que ocurren con una frecuencia ≥ al 25 % del total de bandadas (Jones *et al.* 2000) y el N° de bandadas en las que cada especie fue detectada.

Especie	Frecuencia (%)	N° de bandadas
Canada Warbler (*Wilsonia canadensis*)	62	8
Variegated Bristle-Tyrant (*Pogonotriccus poecilotis*)	46	6
Swainson`s Thrush (*Catharus ustulatus*)	46	6
Bananaquit (*Coereva flaveola*)	38	5
Bay-Headed Tanager (*Tangara gyrola*)	38	5
Spotted Tanager (*Tangara punctata*)	38	5
Paradise Tanager (*Tangara chilensis*)	31	4
Golden Tanager (*Tangara arthus*)	31	4
Wedge-Billed Woodcreeper (*Glyphorynchus spirurus*)	31	4
Tropical Parula (*Parula pitiayumi*)	31	4
Squirrel Cuckoo (*Piaya cayana*)	23	3
Slate-Throated Whitestart (*Myioborus miniatus*)	23	3
Orange-Bellied Euphonia (*Euphonia xanthogaster*)	23	3
Palm Tanager (*Thraupis palmarum*)	23	3
Scale-Crested Pygmy-Tyrant (*Lophotriccus pileatus*)	23	3

Tabla 3.- Medidas de dispersión de las variables analizadas en 19 transectos de vegetación.

Variable	**Media**	**D.E.**	**Rango**
Árboles Vivos Parados	4,16	±1,64	6,00
Árboles Muertos Parados	1,50	±0,84	2,00
Árboles A	1,42	±0,79	2,00
Árboles B	1,53	±0,52	1,00
Árboles C	1,89	±1,36	4,00
Árboles D	2,75	±1,28	4,00
Área Basal (m^2)	24,35	±20,04	62,68
Altura (m)	9,38	±5,50	32,00
Cobertura (%)	50,00	±20,75	70,00

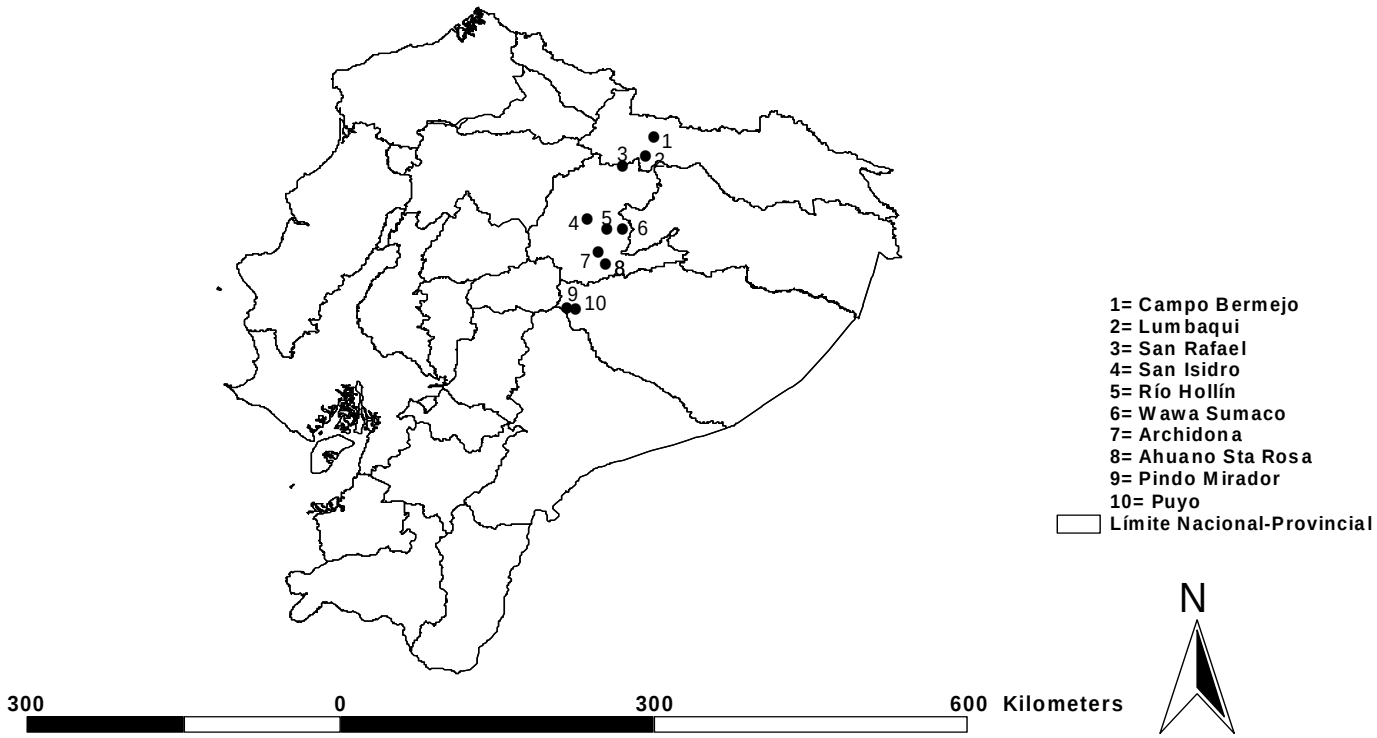

Figura 1.- Ubicación de las localidades de muestreo en las estribaciones nororientales de los Andes de Ecuador

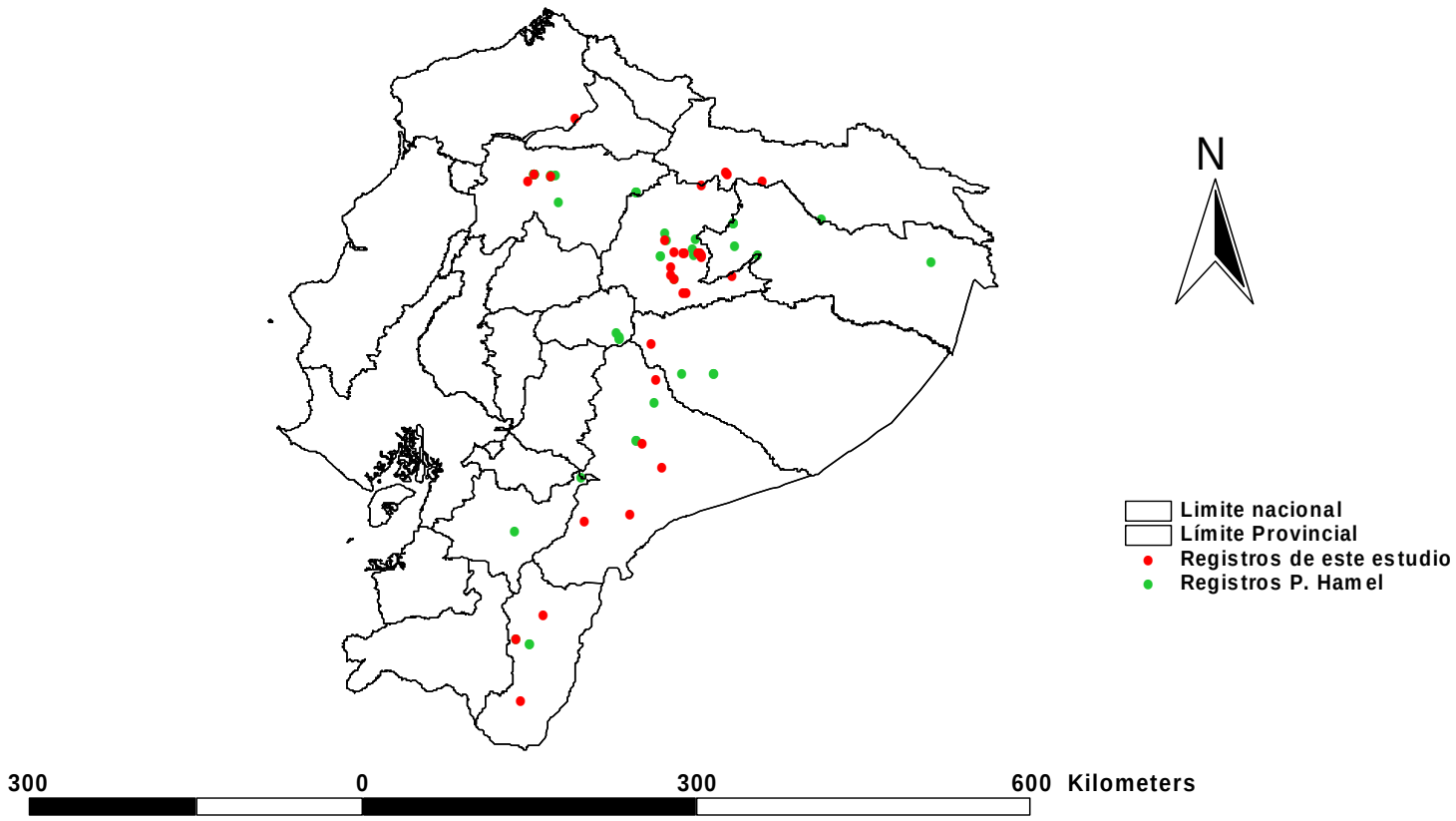

Figura 2a.- Mapa general de los registros de *Dendroica cerulea*. La provincia del Napo (Noreste) concentra la mayor cantidad de registros.

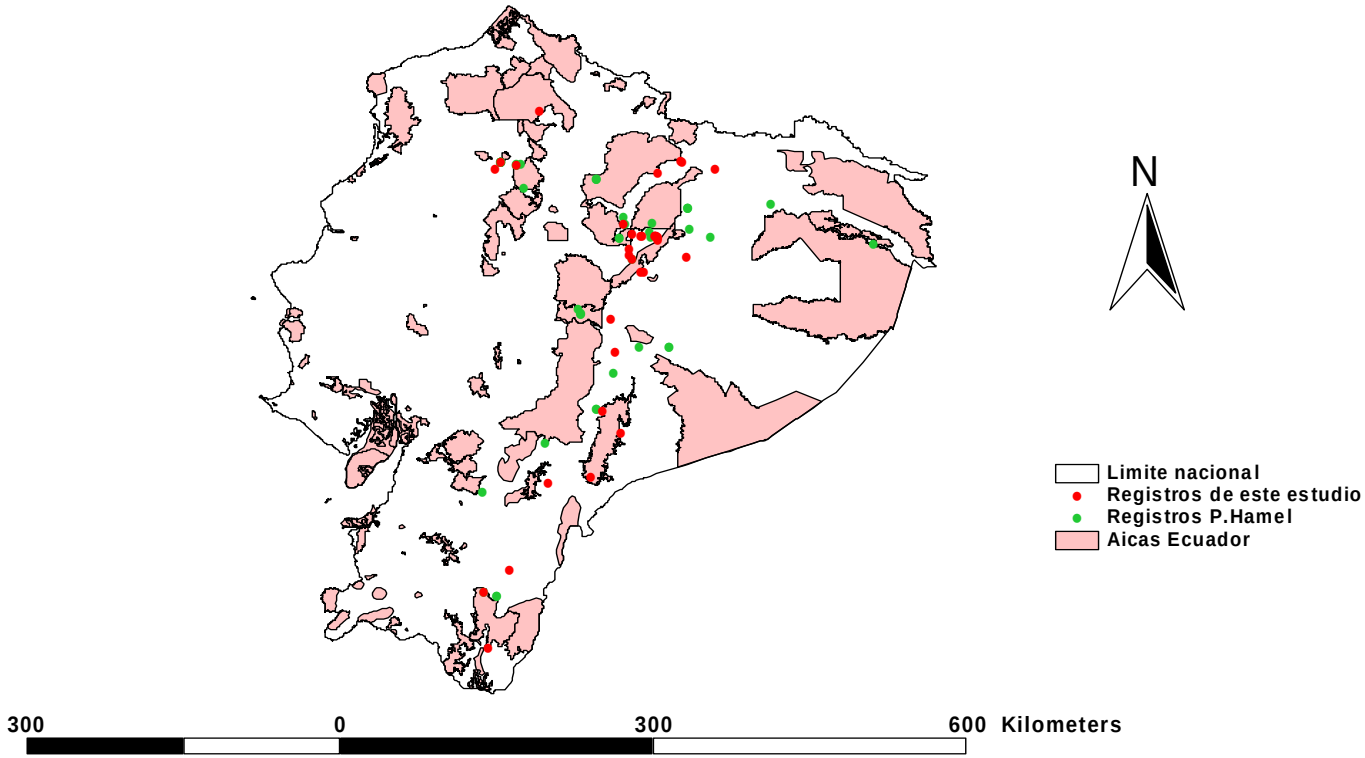

Figura 2b.- Puntos de Registro de *Dendroica cerulea* y AICAS en Ecuador. Casi todos los registros de han sido obtenidos en las áreas influencia y algunos se hallan en zonas desprotegidas como la cordillera del Cóndor al Sureste del país (ver figura 1c).

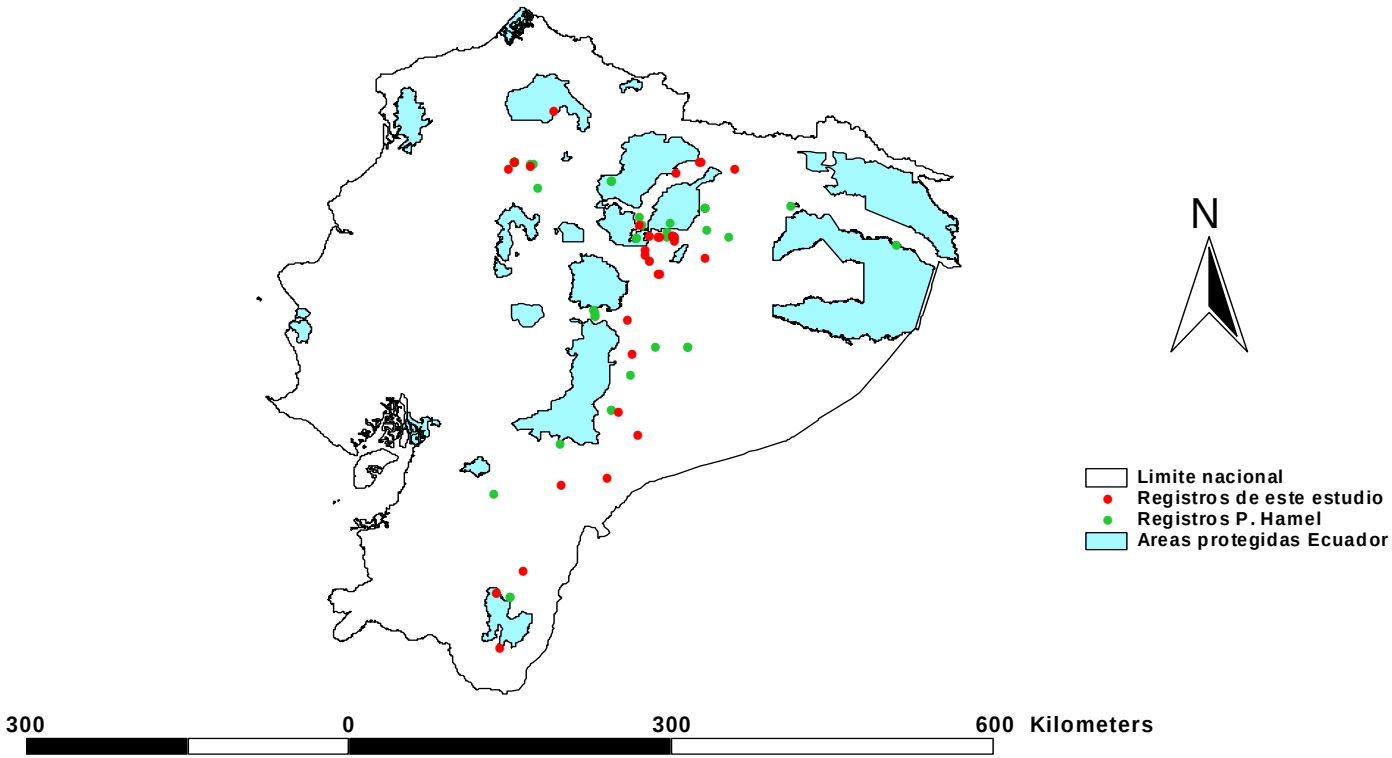

Figura 2c.- Puntos de registro de *Dendroica cerulea* y áreas protegidas del Ecuador. Buena parte de los registros se hallan en zonas desprotegidas como la cordillera del Cóndor (sureste) o el Noroccidente de Pichincha.

Apéndice 2.- Fotos Localidades de Ocurrencia *Dendroica cerulea* y localidades visitadas durante la "Expedición Reinita Cérulea 2005-06"

Parche de bosque junto a un área cultivada en la Localidad Wawa Sumaco, Noviembre 2005.
Borde de bosque en la localidad Wawa Sumaco, Noviembre 2005. La presencia de árboles remanentes de gran altura podría ser crucial para la supervivencia de individuos de *Dendroica cerulea* en estas áreas .

Cascada Río Hollín, Enero 2006
Cultivo de naranjillas (Solanaceae) en Río Hollín, Enero 2006. En este tipo de hábitat la cobertura a nivel de dosel es escasa.

Sitio de registro en la localidad Ahuano-Sta. Rosa, Noviembre 2005. Constituye un área de cultivo (cacao, plátano) con árboles remanentes.
Cascada San Rafael, Diciembre 2005. Vista panorámica de un fragmento de bosque.

Comunidad Cofán Sinangüe, junto al río Aguarico, Febrero 2006. La comunidad está junto al límite de la Reserva Cayambe-Coca que alberga grandes extensiones de bosque húmedo tropical inalterado. La presencia de *Dendroica cerulea* en esta localidad no ha sido confirmada.
Sitio de registro en pastizales arbolados en Lumbaqui, Febrero 2006. Es notable la presencia de árboles tipo D con la primera ramificación que nace por debajo de la longitud total del árbol y asciende verticalmente, típico de hábitats alterados (Bibby *et al.* 1998)

Apéndice 2.- Fotos Localidades de Ocurrencia *Dendroica cerulea* y localidades visitadas durante la "Expedición Reinita Cérulea 2005-06"

Parche de bosque junto a un área cultivada en la Localidad Wawa Sumaco, Noviembre 2005.
Borde de bosque en la localidad Wawa Sumaco, Noviembre 2005. La presencia de árboles remanentes de gran altura podría ser crucial para la supervivencia de individuos de *Dendroica cerulea* en estas áreas .

Cascada Río Hollín, Enero 2006
Cultivo de naranjillas (Solanaceae) en Río Hollín, Enero 2006. En este tipo de hábitat la cobertura a nivel de dosel es escasa.

Sitio de registro en la localidad Ahuano-Sta. Rosa, Noviembre 2005. Constituye un área de cultivo (cacao, plátano) con árboles remanentes.
Cascada San Rafael, Diciembre 2005. Vista panorámica de un fragmento de bosque.

Comunidad Cofán Sinangüe, junto al río Aguarico, Febrero 2006. La comunidad está junto al límite de la Reserva Cayambe-Coca que alberga grandes extensiones de bosque húmedo tropical inalterado. La presencia de *Dendroica cerulea* en esta localidad no ha sido confirmada.
Sitio de registro en pastizales arbolados en Lumbaqui, Febrero 2006. Es notable la presencia de árboles tipo D con la primera ramificación que nace por debajo de la longitud total del árbol y asciende verticalmente, típico de hábitats alterados (Bibby *et al.* 1998)

Apéndice 2.- Fotos Localidades de Ocurrencia *Dendroica cerulea* y localidades visitadas durante la "Expedición Reinita Cérulea 2005-06"

Parche de bosque junto a un área cultivada en la Localidad Wawa Sumaco, Noviembre 2005.

Borde de bosque en la localidad Wawa Sumaco, Noviembre 2005. La presencia de árboles remanentes de gran altura podría ser crucial para la supervivencia de individuos de *Dendroica cerulea* en estas áreas .

Cascada Río Hollín, Enero 2006

Cultivo de naranjillas (Solanaceae) en Río Hollín, Enero 2006. En este tipo de hábitat la cobertura a nivel de dosel es escasa.

Sitio de registro en la localidad Ahuano-Sta. Rosa, Noviembre 2005. Constituye un área de cultivo (cacao, plátano) con árboles remanentes.

Cascada San Rafael, Diciembre 2005. Vista panorámica de un fragmento de bosque.

Comunidad Cofán Sinangüe, junto al río Aguarico, Febrero 2006. La comunidad está junto al límite de la Reserva Cayambe-Coca que alberga grandes extensiones de bosque húmedo tropical inalterado. La presencia de *Dendroica cerulea* en esta localidad no ha sido confirmada.

Sitio de registro en pastizales arbolados en Lumbaqui, Febrero 2006. Es notable la presencia de árboles tipo D con la primera ramificación que nace por debajo de la longitud total del árbol y asciende verticalmente, típico de hábitats alterados (Bibby *et al.* 1998)