

**Estimación poblacional
del Picaflor de Arica – Octubre 2009**



Diciembre de 2009

Cristián F. Estados - Juan Aguirre



Resumen

Se presentan los resultados de la evaluación poblacional del Picaflor de Arica realizada en Octubre de 2009, la que abarcó la totalidad del rango conocido para la especie. Se realizaron 1200 puntos de muestreo (200 estaciones X 6 puntos por estación, distribuidas en 109 en Azapa, 38 en Vitor, 21 en Lluta, 19 en Camarones y 13 en Camiña). Los registros dan cuenta de una disminución alarmante de la población con un total estimado de 377 individuos (65% menos que el año 2008). Esta disminución se debe principalmente a la reducción notable de la población en Azapa. Las otras dos especies de picaflor disminuyeron de forma leve. Un factor positivo es la confirmación de la existencia de una pequeña población de la especie en el valle de Camarones. Se discuten las posibles causas de la declinación de la especie y se plantean acciones necesarias para mejorar el monitoreo así como la necesidad urgente de iniciar acciones para la conservación activa de la especie.

Método

El monitoreo de una población animal requiere de la obtención de datos comparables en el tiempo que permitan estimar tendencias (Thompson et al. 1998). Por esta razón la presente evaluación poblacional mantiene la misma metodología general establecida en el año 2003 y aplicada regularmente desde octubre de 2006. Las únicas modificaciones han sido la reincorporación, a partir del año 2008, de puntos en los valles de Lluta, Camarones y Camiña, muestreados originalmente en 2003 y 2004 y descartados posteriormente por no presentar poblaciones de la especie. En la presente temporada el esfuerzo de muestreo fue prácticamente igual al del año 2008 agregándose 2 estaciones de muestreo lo que dio un total de 200 estaciones ($200 \times 6 = 1200$ puntos de conteo), distribuidas en 109 en Azapa, 38 en Vitor, 21 en Lluta, 19 en Camarones y 13 en Camiña (ver figura 1 y anexo 1).

En terreno se estimó el tamaño poblacional usando puntos de conteo en dos bandas (Bibby et al. 1992). En cada punto se registraron todos los individuos vistos u oídos dentro y fuera de un radio de 30 m durante un período de 3 minutos. Todos los picaflores vistos volando al inicio del conteo fueron asignados al área correspondiente. Si éstos fueron observados algunos momentos después de iniciado el conteo se asumió que venían desde fuera y fueron registrados de esa forma. Las observaciones de fuera de los 30 se usan para corregir las estimaciones por el efecto de la detectabilidad (Bibby et al. 1992). La distancia y tiempo de muestreo fueron establecidos en un estudio piloto realizado en 2003, y se basaron en la visibilidad promedio de los tipos de vegetación presente y en el comportamiento de la especie.

En esta ocasión sólo se realizó una caracterización de la vegetación y uso de la tierra existente en las estaciones nuevas y las que tenían claras evidencias de haber cambiado.

Para la estimación de los parámetros poblacionales, analizamos los datos de cada valle de forma separada. Análisis tempranos (en 2003) de la estructura de los datos indicaron que éstos son no-normalizables (muchos ceros). Datos de conteos de especies raras habitualmente tienen estos problemas por lo que se recomienda el uso de técnicas de remuestreo (Seavy et al. 2005). Por esta razón, para el cálculos de los intervalos de confianza utilizamos una simulación tipo Monte Carlo (Manly 1997) espacialmente explícita.

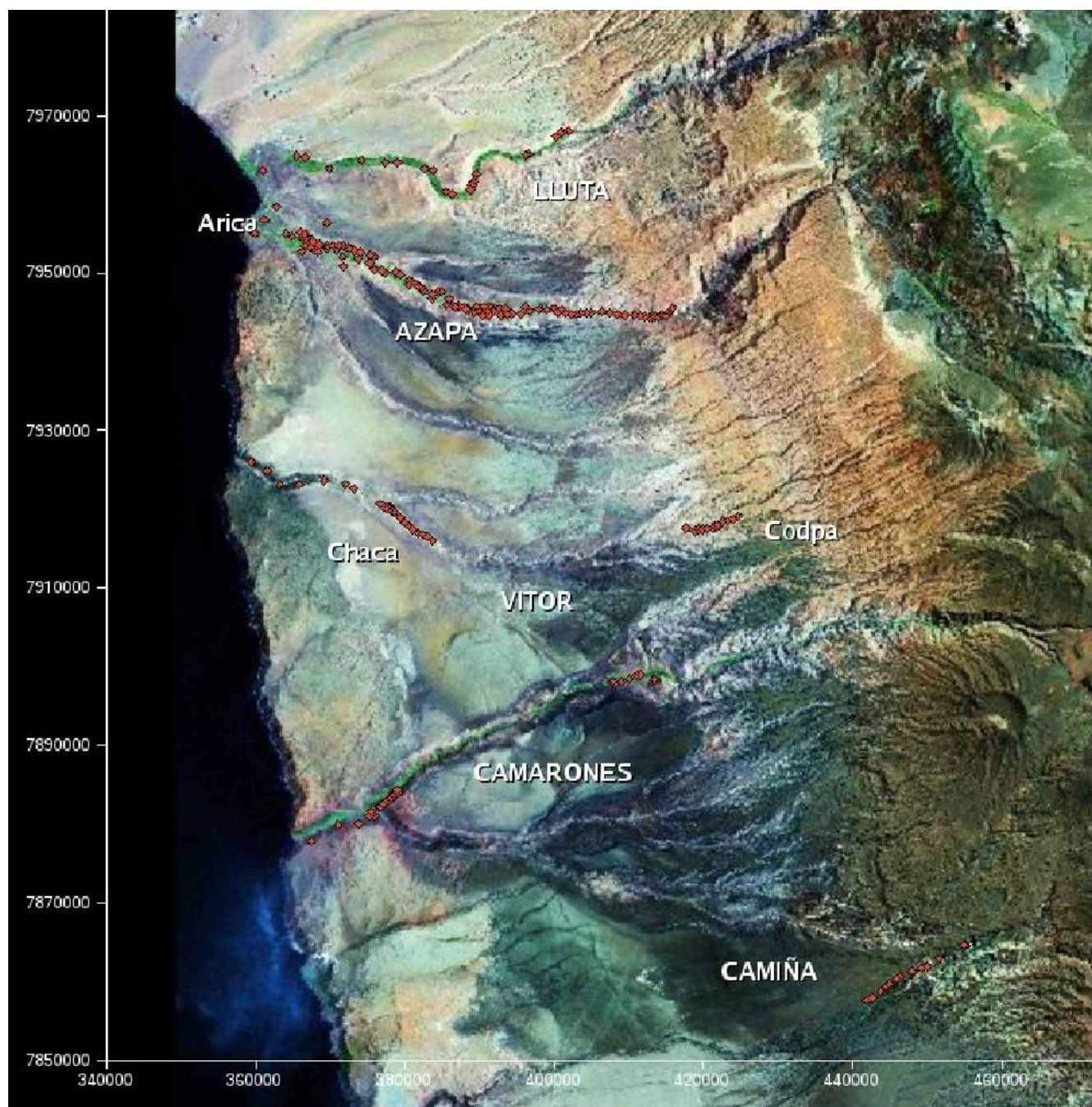


Figura 1. Distribución geográfica de estaciones de muestreo (rombos rojos) realizadas durante octubre de 2009

Primero, para cada valle digitalizamos sus límites a partir de una imagen satelital considerando un buffer de 50 m alrededor de los pixeles más externos con señal de actividad fotosintética. En segundo lugar, en el mapa virtual localizamos las estaciones de muestreo en la misma ubicación que tenían en el muestreo real. En tercer lugar simulamos una serie de escenarios en los que se varió el número de “picaflores virtuales” que el programa asignó en cada valle (cubriendo todo el rango de potenciales valores para la población). Debido a la existencia de una clara asociación entre la abundancia de

picaflores de Arica y la cobertura de árboles el modelo de asignación de “picaflores virtuales” utiliza un mapa de cobertura arbórea como covariable.

En cuarto lugar el programa simuló el muestreo en la misma forma en que fue realizado en la realidad (i.e. seis puntos de conteos dentro de cada estación de 200 m de radio). Para efectos de la simulación, y en base a los datos obtenidos en 2003, se estimó una probabilidad de detección de 1 dentro del radio de observación de 30 m, una probabilidad de 0.2 entre 31 y 70 m, y una probabilidad de 0 más allá de 70 m. Simulamos un total de 10.000 réplicas para cada escenario (un tamaño poblacional dado, $N = 50, 100, 150 \dots$). Finalmente, para cada escenario registramos la frecuencia de simulaciones que produjeron el mismo resultado que el muestreo real y graficamos esas frecuencias contra el tamaño poblacional de cada escenario para producir una distribución de probabilidad para el tamaño poblacional total de cada valle. Siguiendo este procedimiento los intervalos de confianza se calcularon determinando los puntos más allá de los cuales se ubicaban el 5% y 95% del total de la frecuencia. La media de la distribución se usó como estimador de la media de la población total cuando la distribución era relativamente normal. En casos de que ésta fuera claramente asimétrica se utilizó el punto de máximo número se aciertos como media poblacional.

La estimación del tamaño poblacional de *Thaumastura cora* se realizó mediante el mismo procedimiento, mientras que para el caso de *Rhodopis vesper*, debido a su mucho mayor abundancia, los intervalos de confianza se calcularon usando el logaritmo de los datos de conteo, debido a que la abundancia lo permitía (i.e. poco datos con ceros) y porque la simulación hubiera tomado mucho tiempo.

Resultados

Los datos obtenidos dan cuenta de una disminución alarmante de la población de picaflor de Arica desde el año 2008. El cuadro 1 muestra que la estimación del total de la población de la especie llega sólo a 377 individuos lo que representa una reducción en un año de un 65%. Para las otras especies también se registró una disminución, aunque sustancialmente menor, disminuyendo en un 1.5% y un 7.1%, las poblaciones estimadas de *T. cora* y *R. vesper*, respectivamente.

Cuadro 1. Abundancia estimada de picaflores en los valles de Azapa, Vitor y Camarones (Octubre de 2009).

	Eulidia	Thaumastura	Rhodopis
Azapa	32	1569	5397
Vitor	217	40	540
Camarones	128	169	0
TOTAL	377	1778	5937

La figura 2 muestra los gráficos resultantes de las simulaciones realizadas donde se observa la distribución de probabilidades para la abundancia total de *E. jarrellii* y *T. cora* en los valles de Azapa y Vitor.

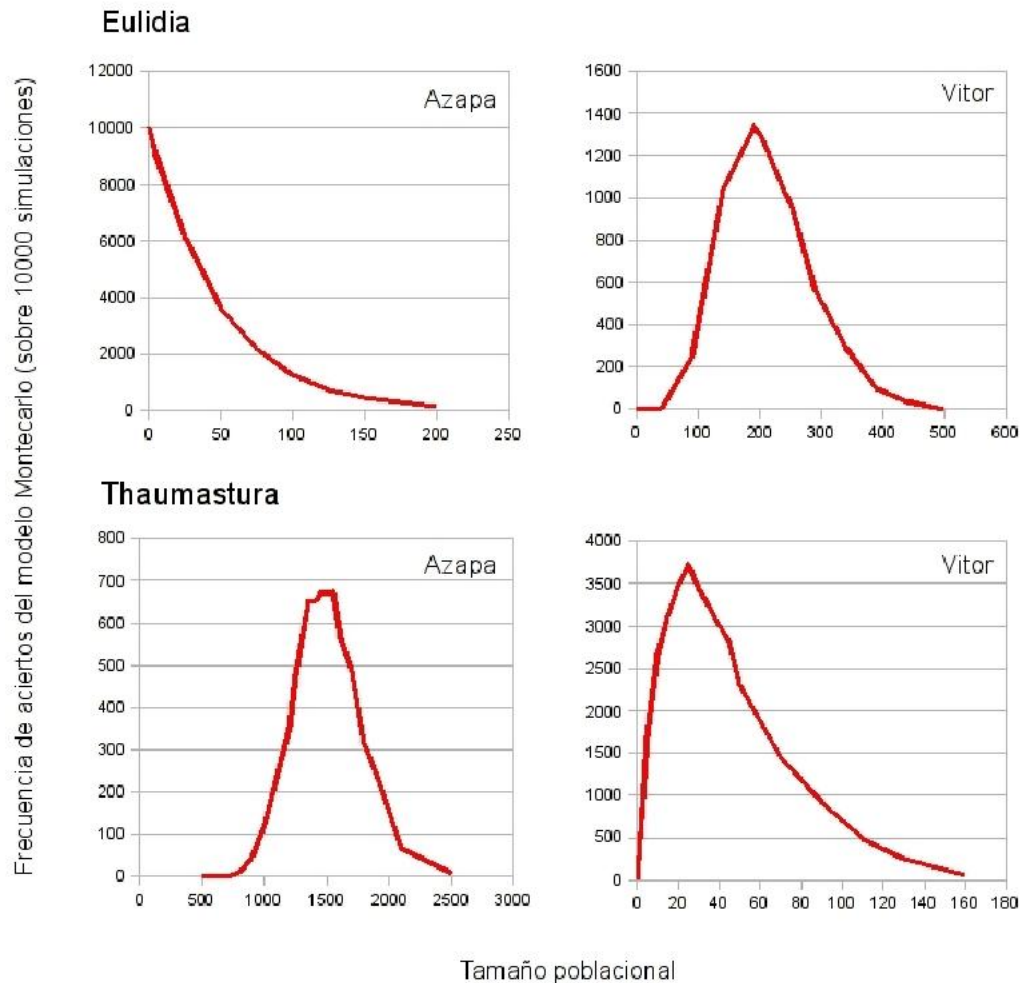


Figura 2. Distribución de probabilidades para la abundancia total de *E. jarrellii* y *T. cora* en los valles de Azapa y Vitor (resultado de simulación Montecarlo).

Debido a la ausencia de un mapa de cobertura de árboles y a la escasa cantidad de puntos realizados en el valle de Camarones, la estimación poblacional debió hacerse mediante el procedimiento tradicional (e.g. Densidad estimada extrapolada a la superficie total de hábitat). Dada la importancia relativa que está adquiriendo este valle, se plantea confeccionar el mencionado mapa y aumentar el número de puntos en este valle para el año 2010.

La figura 3 muestra gráficamente la declinación poblacional detectada entre el año 2008 y 2009 la que, claramente tiene una pendiente muchísimo más alta que la que había venido experimentándose en los años anteriores. Además se observa que esta declinación se debe en gran medida a la bajísima estimación poblacional hecha en Azapa, el que, tradicionalmente, tenía la mayor concentración de individuos de la especie.

La situación anterior se debe al hecho de que no hubo registros de la especie en los 654 conteos (109 estaciones) realizados en Azapa (Figura 4). Debido al método de cálculo, la ausencia de registros en la muestra no significa necesariamente un estimación de 0 individuos para la población. Al observar la

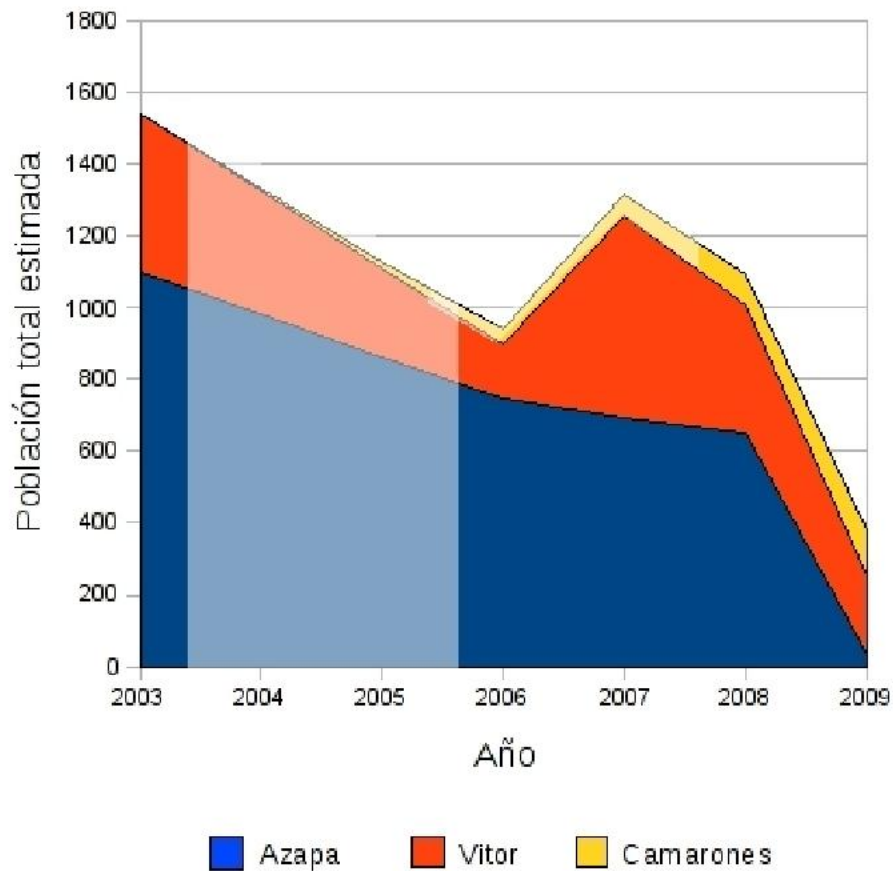
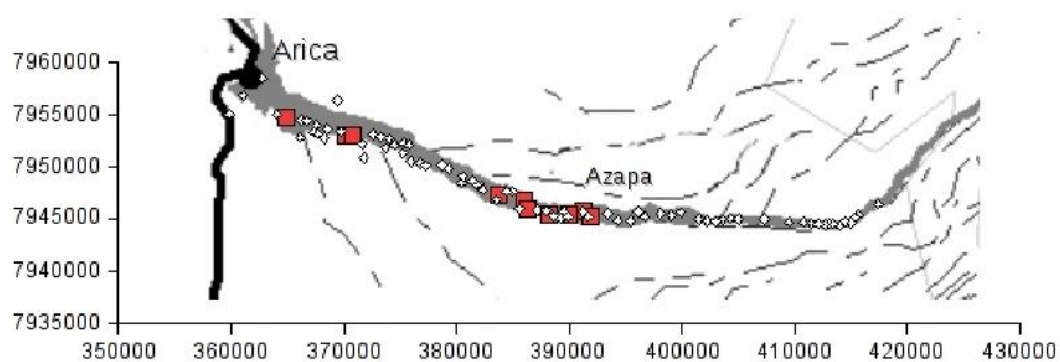


Figura 3. Abundancia total de picaflores de Arica en valles de Azapa, Vitor y Camarones entre 2003 y 2009. El tono claro en algunas áreas representa interpolación por ausencia de datos.

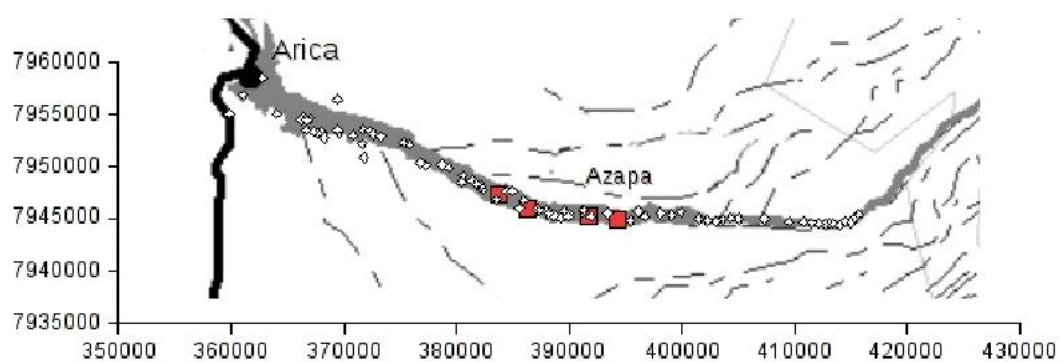
distribución de probabilidades para el tamaño de la población de *E. yarrelli* en Azapa (Fig. 2), la media poblacional (el punto que separa el 50% de las probabilidades a la izquierda y derecha) es de 32 individuos. Esto concuerda con nuestras observaciones y las de otros colegas (Wouter Van Dongen, com pers) quienes registramos algunos individuos en Azapa, pero fuera de conteo.

La figura 5 muestra que *T. cora*, a diferencia de *E. yarrelli*, ha mantenido una distribución a lo largo de gran parte del valle de Azapa, aunque claramente se concentra en el tercio inferior del valle.

2007



2008



2009

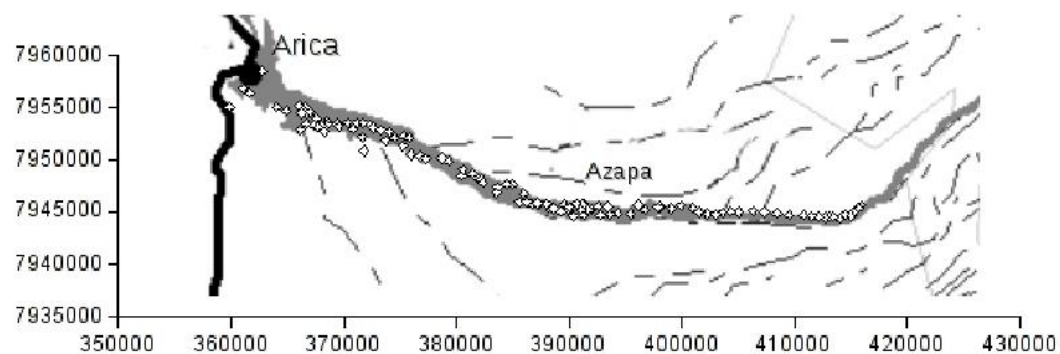
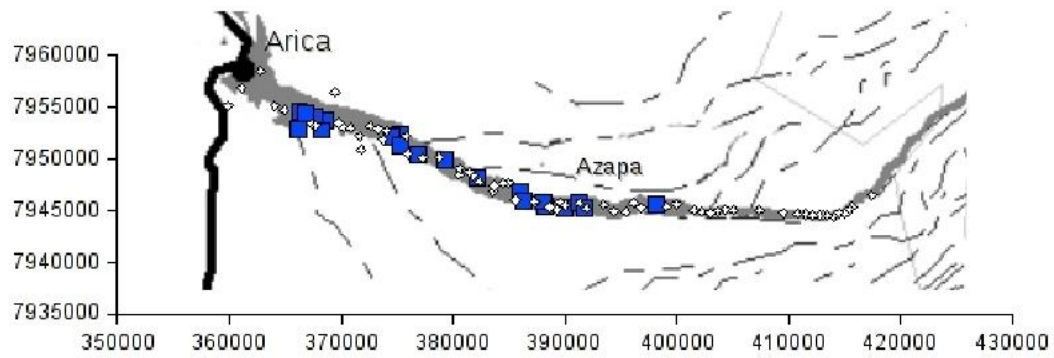
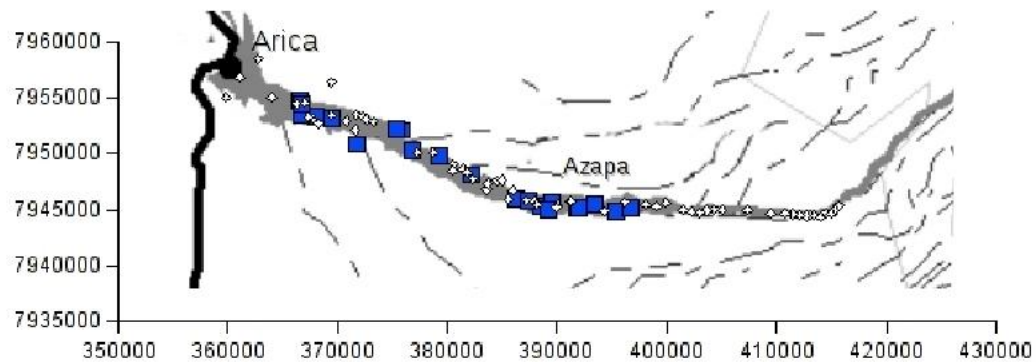


Figura 4. Distribución espacial de observaciones de *Eulidia yarrellii* en Azapa en octubre 2007 y octubre 2009. Los cuadrados rojos representan los puntos de muestreo donde la especie se registró.

2007



2008



2009

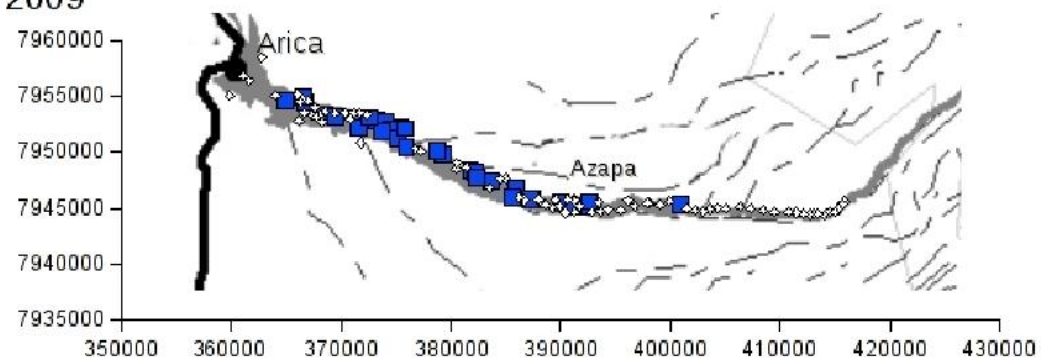


Figura 5. Distribución espacial de observaciones de *Thaumastura cora* en Azapa en octubre 2007 y octubre 2009. Los cuadrados azules representan los puntos de muestreo donde la especie se registró.

En la figura 6 se observa la trayectoria poblacional de las tres especies considerando los datos de primavera desde 2003. En general se observa que tanto *E. yarrellii* como *R. vesper* muestran declinaciones poblacionales de largo plazo, aunque la de la primera especie es mucho más significativa particularmente en el último año. En el caso *T. cora* se aprecia una tendencia a la estabilidad o a una disminución estadísticamente no significativa.

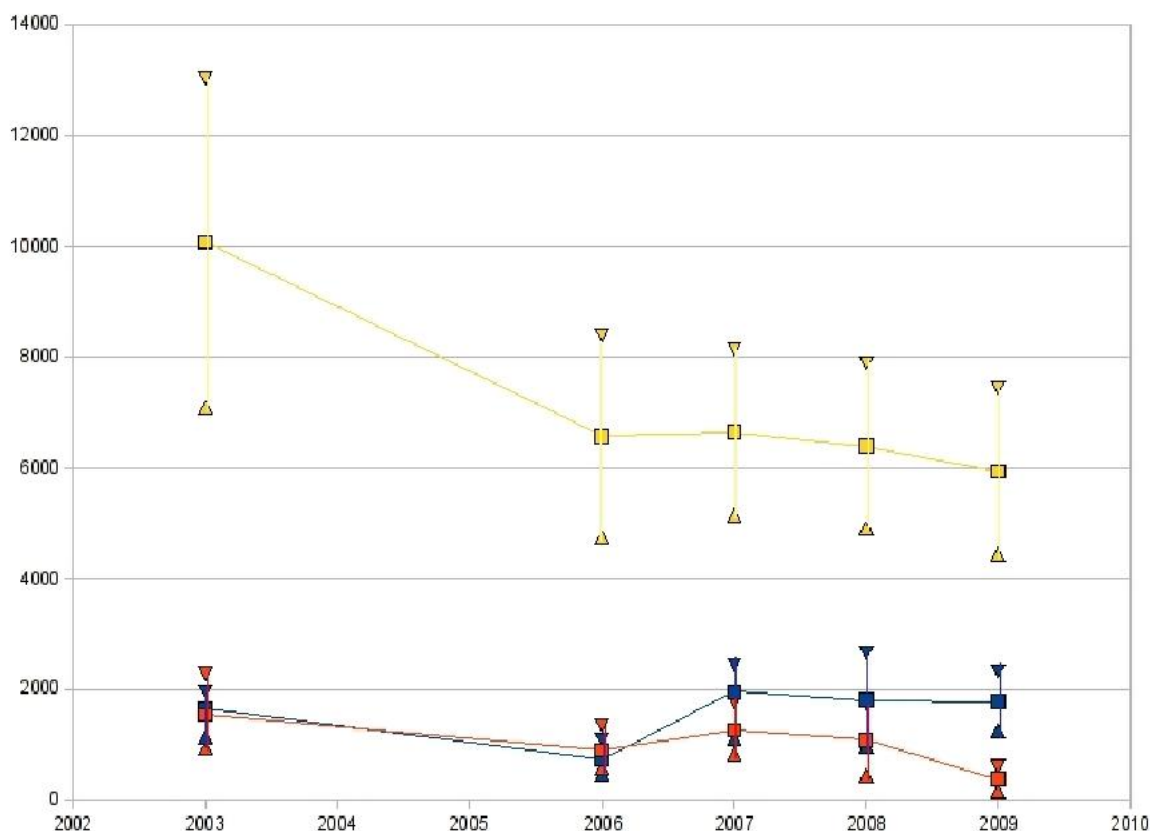


Figura 6. Abundancia total de picaflores de primavera en los valles de Azapa, Vitor y Camarones entre 2003 y 2009. Las barras representan el intervalo de confianza al 90% (Rojo: *E. yarrellii*, Azul: *T. cora* y Amarillo: *R. vesper*)

Discusión

La población de *E. yarrellii* en Azapa ha sufrido un retroceso significativo desde el año 2008. El número estimado de 377 individuos representa un valor que incluso pone en riesgo la viabilidad en el largo plazo de la especie según la regla de 50/500 propuesta por Franklin (1980). Además la aceleración de la disminución sugiere la posible existencia de un Vortex de extinción (Fagan & Holmes 2006).

Los mecanismos de este acelerado retroceso no son fáciles de dilucidar pero evidentemente tienen relación con la destrucción del ambiente en que la especie vive.

Claramente hay un deterioro creciente del hábitat de la especie, particularmente en el valle de Azapa, aunque esto ha estado ocurriendo desde que se comenzó con el monitoreo de la especie en 2003. Un factor nuevo podría ser la aparición en el último tiempo de la Mosquita Blanca del Fresno (*Shiphoninnus phillireae*) una plaga muy dañina de los olivos que ha causado grandes pérdidas en la producción de aceitunas. Aunque se ha propuesto el uso de controladores biológicos, es posible que muchos agricultores hayan recurrido a métodos químicos para eliminar focos de infestación.

Resulta curioso, tal cual como se ha manifestado anteriormente (e.g. Estades et al. 2007) que aunque los pesticidas claramente tienen impacto sobre los picaflores, el Picaflor de Cora no ha manifestado una disminución similar. Probablemente, su mayor versatilidad y capacidad de exploración, sumado a una eventual mayor capacidad reproductiva (a verificar) podrían explicar que la esta última especie se encuentre relativamente estable mientras las otras especies de picaflor declinan.

En relación a lo anterior, la continua disminución de la población de *Rhodopis vesper* en los valles estudiados reafirma la postura planteada en 2008, de que esta especie debería proponerse para su clasificación en la categoría Vulnerable para la región de Arica-Parinacota.

Un factor que potencialmente podría constituir un sesgo de subestimación de las poblaciones de los picaflores tiene que ver con la fecha de muestreo. Cuando en 2003 se realizó el muestreo en Septiembre se verificó que la detectabilidad de las hembras bajaba ya que gran parte del tiempo se encontraban echadas en el nido. Por esta razón, cuando el muestreo se reinició en 2006 se propuso realizar la campaña de terreno a mediados de octubre con el fin de registrar más hembras y, potencialmente el reclutamiento de la temporada. Sin embargo, observaciones anecdóticas hechas por los autores sugieren que la cantidad de machos registrados en octubre es menor a la de septiembre.

Al parecer, puesto que la participación de los machos de picaflor en el proceso reproductivo es mínima, al avanzar la temporada algunos de éstos migran fuera del área de estudio (posteriormente lo hace un porcentaje mayor de la población) antes de que la nidificación haya terminado.

Esta hipótesis es esperanzadora ya que significaría que podría haber una cantidad mayor de aves que las estimadas. Sin embargo, este potencial sesgo no influiría en la clara tendencia a la baja registrada.

A continuación se resumen los aspectos más importantes relativos a las poblaciones de *E. yarrellii* en los diferentes valles en los que está presente.

Azapa

La situación de la especie en el valle de Azapa es crítica. Aunque este valle tiene más de la mitad de las estaciones de muestreo de todo el área de estudio, este año no se registraron individuos en la muestra.

Al menos dos sitios donde se registraron individuos prácticamente todos los años habían desaparecido en la temporada de 2009. Uno de estos había sido quemado para la habilitación de terrenos para la agricultura y el otro ya se encontraba plantado con tomates. Aunque constituyen una pequeña muestra, estas observaciones dan cuenta del acelerado deterioro que está sufriendo este valle.

Vitor

Este valle se ha transformado el principal reducto para la especie. Sin embargo la población también ha experimentado una disminución en el área en paralelo a un leve aumento en la población de *T. cora*. Es de particular preocupación el hecho de que esta especie fue observada por primera vez en Codpa por lo que ya no existe ninguna zona donde *E. yarrellii* no coexista con esta especie.

Uno de los factores que pueden haber influido en la disminución de la población en este valle es el aumento de la superficie plantada aunque por la sequía experimentada este año, la actividad agrícola fue aparentemente menor al año anterior.

Por diferentes razones este año no se realizó el monitoreo de la reproducción en un sitio estudiado por nosotros previamente (Estades & Aguirre, en preparación), aunque datos rápidos sugieren una disminución de aproximadamente un 50% en el número de nidos (para una misma fecha)

Un aspecto destacable es la existencia de un pequeño sitio fiscal en el valle de Chaca donde se registró la especie (particularmente algunos territorios de machos), lo que genera las condiciones para establecer una zona protegida para la especie.

Camarones

La confirmación de la existencia de una pequeña población de *E. yarrellii* en el valle de Camarones constituye un elemento positivo dentro del panorama sombrío que enfrenta esta especie.

Aunque no existen datos de los años 2005 a 2007, el hecho de que la especie no estaba presente (como tampoco *T. cora*) en 2004 y que ahora haya una población reproductiva, sugiere que en este período algunos de los factores de amenaza que sufre la especie en los valles de más al norte pueden haber forzado al desplazamiento de algunos individuos hacia el sur. Lamentablemente, *T. cora* también ha colonizado el valle lo que significa una presión de competencia importante.

Esta pequeña población parece sustentarse en la existencia de una superficie significativa de cultivos de alfalfa y la presencia de tamarugos (*Prosopis tamarugo*) como árboles dominantes. Además, salvo por algunas hectáreas con cultivos de maíz, las aplicaciones de pesticidas son bajas.

Se registró un nido en un pimiento (*Schinus molle*) a unos 10 m de altura, lo que presenta la confirmación del estatus reproductivo de la población.

Esta información junto con el hecho de que el valle de Camarones es el único sitio donde está presente de forma permanente el Cachudito de Cresta Blanca (*Anairetes reguloides*) justifican el iniciar gestiones para desarrollar una conservación activa del valle.

Recomendaciones

Es extremadamente urgente el implementar acciones para destinar áreas en forma exclusiva a la conservación del picaflor de Arica. Dadas las evidencias que existen es razonable pensar que la especie podría extinguirse en un plazo de menos de 5 años como ya lo hizo en Perú (Cruz 2006). No es posible continuar sólo con el monitoreo de la especie sino que es fundamental pasar a la etapa de intervención en el sistema.

Una de las claves de esta intervención es aislar las poblaciones reproductivas de los sitios de cultivo, particularmente aquellos más intensivos en su uso de pesticidas. Aunque en el largo plazo es deseable desarrollar una estrategia de convivencia armoniosa entre agricultura y la especie (de hecho parte de los esfuerzos durante estos años ha apuntado a eso), las evidencias indican que esa estrategia no es factible en el corto plazo. Este año se realizaron observaciones directas del efecto del manejo de los huertos frutales sobre la especie. En una parcela en Chaca, al día siguiente de la aplicación de azufre en las flores de mangos, en cuatro nidos cercanos los polluelos fueron encontrados muertos (Wouter Van Dongen, com pers). Este es uno de los tantos ejemplos donde se ve que el someter la conservación de la especie a la voluntad de los agricultores plantea un riesgo muy alto.

En relación a los pesticidas es muy importante poder contar con las estadísticas de sustancias aplicadas (o al menos vendidas) en los diferentes valles durante los años 2000 en adelante con el fin de poner cuantitativamente a prueba la hipótesis de un efecto directo de los pesticidas en la declinación de la especie.

Actualmente se está desarrollando un estudio preliminar para determinar la distancia a la cual se mueven algunos pesticidas utilizados en los cultivos locales con el fin de determinar la dimensión mínima de un área buffer alrededor de los territorios de la especie.

Además se está desarrollando un tesis de magíster (U de Chile, Magíster en Áreas Silvestres y Conservación de la Naturaleza) que presentará el año 2010 un diseño de una red de microreservas para la conservación de la especie.

Por otro lado es necesario generar información sobre las técnicas de manejo de la vegetación para favorecer a la especie. En estos momentos en la Universidad de Chile, se trabaja en la elaboración de un par de propuestas para el Fondo de Investigación en Bosque Nativo sobre el manejo de las formaciones de Chañar-Chilca y la restauración de *Myrica pavonis* y *Haplorus peruvianus*.

Finalmente, es importante contar con datos de la población en septiembre y octubre para poder verificar la existencia de desplazamientos de individuos en esa época y así poder evaluar el grado de sesgo presente en nuestras estimaciones. No es necesario repetir todos los puntos de muestreo en septiembre, sino que sólo una muestra en los valles de Azapa, Vitor y Camarones.

Referencias

- Bibby, C.J., N. Burges & D. Hill. 1992. Bird census techniques. British trust for Ornithology / Royal Society for the protection of Birds. Academic Press.
- Cruz, A.D. 2006. Rango de ocurrencia y abundancia del “Picaflor de Tacna” (*Eulidia yarrellii*) en el Sur del Perú. Administración Técnica Forestal y de Fauna Silvestre Moquegua-Tacna, Tacna.
- Estades, C.F., J. Aguirre, M.A.H. Escobar, J.A. Tomasevic, M.A. Vukasovic y C. Tala. 2007. Conservation Status of the Chilean Woodstar *Eulidia yarrellii*. Bird Conservation International 17:163-165.
- Estades, C.F. & J. Aguirre. Nesting ecology of the endangered Chilean Woodstar (*Eulidia yarrellii*). En preparación
- Fagan, W.F., & E.E. Holmes. 2006. Quantifying the extinction vortex. Ecology Letters 9:51-60.
- Franklin, I.R. 1980. Evolutionary change in small populations. en Soulé, M.E. & B.A. Wilcox (eds). Conservation Biology, An Evolutionary-Ecological Perspective. Sinauer, Sunderland MA.
- Manly, B.F.J. 1997. Randomization, Bootstrap and Monte Carlo Methods in Biology, Second Edition. Chapman and Hall/CRC.
- Newton, I. 1998. Population limitation in birds. Academic Press.
- Seavy, N.E., Quader, S., Alexander, J.D. & Ralph, J. 2005. Generalized Linear Models and Point Count Data: Statistical Considerations for the Design and Analysis of Monitoring Studies. Pp. 744-753. In Ralph, C.J. and Rich, T., eds., Proceedings of the Third International Partners in Flight Conference: USDA Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-191, Asilomar, CA, USDA Forest Service.
- Thompson, W.L., G.C. White & C. Gowan. 1998. Monitoring Vertebrate Populations. Elsevier