

Conociendo las bandadas mixtas de aves y los efectos de la fragmentación en bosques y selvas de la provincia de Salta

Mangini Giselle ¹ y María Elisa Fanjul ²

¹ IBIGEO - CONICET, Museo de Ciencias Naturales - UNSa

² Facultad de Ciencias Naturales e IMI – UNT; Fundación Miguel Lillo

Una caminata invernal por el bosque suele ser más silenciosa que durante la primavera; lejos de la época reproductiva las aves cantan poco y emiten cortos llamados con funciones como mantener contacto o dar un aviso de alarma. De repente se rompe con la calma y uno se encuentra rodeado de un festín en movimiento, deleitándose con observaciones simultáneas de distintas especies de aves, como el chinchero chico (*Lepidocolaptes angustirostris*), el tico-tico común (*Syndactyla rufosuperciliata*), el curutié blanco (*Cranioleuca pyrrhophia*), la mosqueta común (*Phylloscartes ventralis*), la mosqueta cabeza canela (*Todirostrum plumbeiceps*), la mosqueta ojo dorado (*Hermitriccus margaritaceiventer*), el pitayumi (*Parula pitayumi*), la tangara común (*Euphonia chlorotica*) y muchas más. Este grupo efusivo desaparece rápidamente en medio del bosque para volver la calma invernal. Ha pasado una **bandada mixta** de aves.

Las **bandadas mixtas** son agrupaciones heteroespecíficas de individuos, parejas o grupos de dos o más especies conectadas por comportamientos sociales comunes, principalmente,

desplazarse y alimentarse en conjunto (Morse 1970, Moynihan 1979, Munn & Terborgh 1979, Powell 1979, Hutto 1994).

Estas bandadas están más desarrolladas en bosques y selvas, ocurriendo desde los trópicos, hasta lugares pobres en especies como la Taiga asiática. En los Andes fueron estudiadas por Moynihan (1979) y en el trópico americano por Powell (1985) y Morse (1970, 1977). Al parecer, existe una correlación entre la formación de bandadas, el clima y las características del ambiente, como la vegetación. En regiones tropicales de América las bandadas mixtas son permanentes a lo largo del año (Jullien 1998) mientras que en zonas templadas y subtropicales, como Argentina, es un fenómeno esencialmente de otoño-invierno, en la época no reproductiva o cuando escasea el alimento (Moynihan 1962, Thiollay 1988, Greenberg 2000). Las bandadas tienden a ser más grandes, con un mayor número de especies en áreas que poseen mayor cobertura y diversidad vegetal. Una vegetación más estratificada permitiría el intercambio y la unión entre grupos de aves del dosel y del sotobosque (Moynihan 1979).



Figura 1: Fruterito yungueño (*Chlorospingus ophthalmicus*)



Figura 2: Mosqueta común (*Phylloscartes ventralis*)

Existen numerosas hipótesis sobre los motivos que propician la generación de las bandadas, las más aceptadas son dos. En primer lugar, el agrupamiento de diferentes especies permitiría mejorar la eficiencia de forrajeo cuando el alimento es escaso o difícil de encontrar, y en segundo lugar, cuantos más individuos haya, se generaría más distracción para un potencial depredador, disminuyendo la probabilidad de ser depredado; dado que mientras algunos se encargan de vigilar, otros buscan el alimento. Principalmente las bandadas se conforman entre especies insectívoras y en segunda medida entre especies granívoras, frugívoras y omnívoras (Morse 1970, Munn y Terborgh 1979, Powell 1979, Hutto 1994, Gram 1998, Hino 2000). Es notable destacar que entre los miembros de una misma bandada no existe competencia, pero sí entre miembros de diferentes bandadas (Jullien y Thiollay 1998).

Los miembros de las bandadas mixtas desarrollan complejos comportamientos sociales y presentan diferentes roles dentro de la misma. Las especies parecen asumir estos roles en función de características propias que se expresan fuera de las bandadas y que les permiten cumplir un rol particular dentro de éstas. Las especies que integran bandadas mixtas se pueden clasificar en 1) *especies núcleo o líderes*: (el corazón de la bandada), generalmente conspicuas, realizan constantes llamados, dirigiendo y atrayendo a otros individuos para conformar o integrar la bandada (Cuadro 1); 2) *especies regulares, seguidoras o secundarias*: que se encuentran regularmente en las bandadas y siguen a la/s especie/s núcleo; 3) *especies vigías o centinelas*: que emiten los primeros signos de alerta frente a una posible amenaza, y por último 4) *especies accidentales u ocasionales*: de presencia accidental en las bandadas o que aprovechan momentáneamente el paso de una bandada por su territorio (Moynihan 1962, Morse 1970, Hutto 1994, Rappole 1995, Maldonado-Coelho y Marini 2000).

CUADRO 1. ESPECIES LÍDERES EN BOSQUE MONTANO Y SELVA MONTANA

<p>Especies núcleo del Bosque Montano</p>	<p><i>Chlorospingus ophthalmicus</i>, Figura 1 <i>Phylloscartes ventralis</i>, Figura 2 <i>Syndactyla rufosuperciliata</i>, Figura 3 <i>Myioborus brunniceps</i>, Figura 4</p>
<p>Especies núcleo de la Selva Montana</p>	<p><i>Chlorospingus ophthalmicus</i>, Figura 1 <i>Myiothlypis bivittata</i>, Figura 5 <i>Basileuterus culicivorus</i>, Figura 6 <i>Buarremon torquatus</i>, Figura 7 <i>Syndactyla rufosuperciliata</i>, Figura 3 <i>Phylloscartes ventralis</i>, Figura 2 <i>Mecocerculus leucophrys</i>, Figura 8</p>

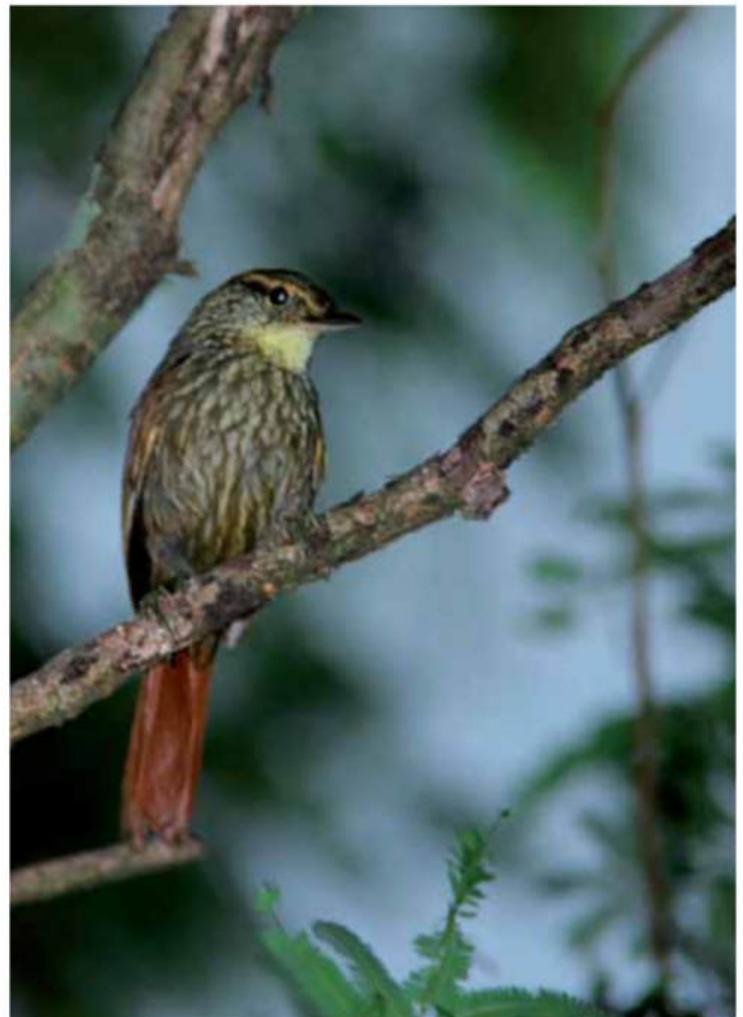


Figura 3: Tico-tico común (*Syndactyla rufosuperciliata*). **Foto:** Gabriel Nuñez



Figura 4: Arañero corona rojiza (*Myioborus bruniceps*). Presenta la parte de la cola más externa con plumas blancas, como puede observarse en la foto, a la hora de capturar insectos este abre y cierra la cola en forma de abanico espantando a los insectos y luego alimentándose de ellos. **Foto :** Gabriel Nuñez

Las especies que integran bandadas mixtas han experimentado procesos de selección y evolución. Moynihan (1968) y Cody y Diamond (1975), proponen dos procesos: a) que las especies núcleo desarrollaron patrones de vocalización, como la realización de llamados repetitivos en conjunto con movimientos incesantes y un patrón de coloración determinado (verde-oliva en el dorso, pardo amarillento o crema en el vientre) para promover el agrupamiento y b) las especies regulares modificaron su plumaje, vocalización y comportamiento para acercarse y seguir a otras especies. Si bien estos procesos se plantean por separado no son necesariamente excluyentes. Sea cual fuere el mecanismo de selección que ocurre, las bandadas mixtas son una asociación cohesiva y evidente en el Noroeste Argentino principalmente durante el otoño-invierno.

LA PROBLEMÁTICA SITUACIÓN ACTUAL Y LA RESPUESTA DE LAS BANDADAS MIXTAS

Actualmente con el desarrollo tecnológico en el ámbito agrícola, la extensión de la superficie cultivable es cada vez mayor, en detrimento de la superficie ocupada por ambientes naturales (bosques y selvas) (Adamoli 2010) (Cuadro 2). De un ambiente continuo, resultan entonces pequeños remanentes de bosques rodeados de cultivo (Figura 9). El proceso de fragmentación es un fenómeno ampliamente distribuido en el mundo y numerosos estudios reportan efectos de la fragmentación sobre aves, entre ellos la pérdida de riqueza y diversidad (Cuadro 3), aislamiento de poblaciones, disminución en la disponibilidad de alimento, pérdida de lugares de nidificación, etc. (Willis 1974, Leck 1979, Karr 1982, Borges 1995, Canaday 1996, Stratford *et al.* 1999).



Figura 5: Arañero coronado grande (*Basileuterus bivittatus*)

CUADRO 2. TABLA RESUMEN CON ALGUNAS CONSECUENCIAS DE LA FRAGMENTACIÓN

EFECTO DE FRAGMENTACIÓN	CONSECUENCIAS
Estructura espacial del hábitat	<ul style="list-style-type: none"> > Aumenta la relación perímetro superficie, generando mayor ambiente de borde > Se aumenta la distancia entre los fragmentos y la conectividad depende de la calidad del hábitat de la matriz. > Cambio en el movimiento de especies, dependiendo del tamaño del fragmento y la cercanía a un lugar no fragmentado. El influjo de especies disminuye considerablemente en fragmentos pequeños y alejados.
Características físico-ambientales	<ul style="list-style-type: none"> > Flujos de radiación: Hay un mayor ingreso de radiación solar. > Régimen de vientos: daños en vegetación, mas evapotranspiración, caída de hojas y llegada de especies exóticas con dispersión anemocórica (dispersión por el viento) > Régimen hídrico local: Dependiendo del régimen hídrico local, pueden suceder fuertes eventos erosivos al no tener la cubierta vegetal.
Organismos: según uso del recurso alimenticio	<ul style="list-style-type: none"> > Especies especialistas (cuya alimentación depende de un recurso) se ven afectadas negativamente. Su alimento disminuye al reducir el área natural, se ven obligadas a aglomerarse en pequeños parches donde queda alimento disponible o a recorrer grandes distancias para obtenerlo. > Especies generalistas (cuya alimentación depende de más de un recurso). Se ven afectadas neutral o positivamente, ya que pueden sobreponerse a los cambios simplemente consumiendo otro alimento.
Organismos: según su capacidad de dispersión	<ul style="list-style-type: none"> > Especies animales con baja capacidad de dispersión quedan aisladas en fragmentos alejados. > Especies de plantas cuya dispersión es zoocórica (por animales) tienden a ser más perjudicadas que aquellas especies con dispersión anemocórica (por el viento) > Especies dispersoras de larga distancia, se ven afectadas neutral o positivamente

ENTONCES... LAS MODIFICACIONES EN EL AMBIENTE, ¿AFECTAN A LAS BANDADAS MIXTAS?

Pocos son los estudios, principalmente en países tropicales de Latinoamérica, donde se han evaluado los efectos de la fragmentación sobre las bandadas mixtas (Stouffer y Bierregaard 1995, Maldonado-Coelho y Marini 2000, Rappole y Morton 1985) y hasta el momento, ninguno en el noroeste Argentino. En este contexto se estudiarán tres líneas de evidencia para averiguar que les está sucediendo a las bandadas en el noroeste Argentino.

CUADRO 3. DIVERSIDAD

¿Qué es la diversidad de la que tanto se habla?

Básicamente la diversidad es la relación que existe entre dos variables:

- Riqueza específica: número de especies
- Abundancia relativa: número de individuos por especie

Uno de los índices más utilizados para calcular la relación de estas dos variables es el de Shannon-Weaver.

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Siendo: S la riqueza, p_i la proporción de individuos de la especie i sobre el total de individuos (N° de ind sp i /total ind), es decir la abundancia relativa.

Este índice, se utiliza muchas veces como indicador ambiental de un lugar. Pero no olvidemos que "No siempre más, es mejor", ya que hay lugares muy valiosos con pocas especies y número de individuos; incluso a veces, los disturbios pueden resultar en un aumento de diversidad.

Se evaluará en qué proporción se modifica la disponibilidad de alimento para las especies de bandadas (flores, frutos, insectos y semillas) y dos posibles repercusiones: un cambio en las especies que constituyen las bandadas y si existe una modificación en sus hábitos de forrajeo en pos de conseguir el alimento disponible.

La disponibilidad de alimento se relaciona con la vegetación, y ésta a su vez con la configuración espacial y las condiciones microclimáticas que se generan a causa de la fragmentación. Normalmente son diversos los factores que influyen a la vegetación, siendo el viento y la radiación solar los de mayor importancia. Bicknell y Peres (2010) y Laurance (2011) encontraron que los fragmentos de vegetación reciben más impacto de la radiación solar, generando un sotobosque muy desarrollado resultando en una comunidad de insectos abundante y diversa (Bierregard *et al.* 1992). Laurance (2011) detectó un efecto de desecación en los fragmentos de vegetación resultante de la combinación entre la radiación y el viento, generando una menor producción de flores y frutos (obs. pers.). En última instancia, los fragmentos se ven rodeados de cultivos, generalmente soja y ocasionalmente maíz.



Figura 6: Arañero coronado chico (*Basileuterus culicivorus*)



Figura 7: Cerquero vientre blanco (*Buarremon torquatus*)



Figura 8: Piojito gargantilla (*Mecocerculus leucophrys*)

Todos estos factores combinados parecerían lograr una mayor disponibilidad de semillas e insectos en los fragmentos y una menor disponibilidad de flores y frutos. Esta variación en la disponibilidad de alimento se reflejaría en las especies que van a participar en las bandadas, sobre todo en la proporción de especies según su gremio trófico (Cuadro 4).

Esperamos entonces que las bandadas en los fragmentos presenten una mayor proporción de aves insectívoras y granívoras, mientras que en los sitios continuos una mayor proporción de aves frugívoras.

CUADRO 4 ¿QUÉ ES UN GREMIO?

Un gremio es un grupo de especies que explotan la misma clase de recursos de una manera similar. Cuando un recurso es limitado puede existir competencia por él, pero cuando el recurso es suficiente para todos los que lo demandan, la competencia no existe. Los gremios pueden definirse sobre la base de cualquier recurso utilizado y, potencialmente, repartidos por las especies. Sin embargo, el más utilizado para agrupar a las especies es el alimento, constituyéndose así el gremio trófico.

Las aves pueden separarse en varios gremios tróficos. Principalmente en las bandadas tenemos los granívoros (figuras 10 y 11) que consumen granos, los frugívoros (figuras 12 y 13) que consumen frutos y los insectívoros (figuras 14 y 15), que se alimentan de insectos.



Figura 9: Finca "El Mollar", Salta Argentina. Se observa en la parte superior izquierda elevaciones con gran extensión sin desmontar, conformando "bosque continuo". En la parte inferior derecha parcelas agrícolas resaltan en colores grisáceos, con algunas cortinas y parches de distintos tamaños. **Fuente:** Google Earth. Fecha de imagen 25/10/2012.



Figura 10: Jilguero (*Sicalis flaveola*)

Las especies núcleo son la estructura principal alrededor de la cual se forman las bandadas y por ello, predecimos que van a ser las mismas en sitios continuos y en fragmentos; sin embargo, es esperable que las especies seguidoras sean aquellas que van a presentarse en distintas proporciones según su gremio trófico, distribuyéndose en las bandadas aprovechando el alimento de mayor disponibilidad (Figura 16).



Figura 11: Incanchito o Chingolo (*Zonotrichia capensis*).
Foto: Gabriel Nuñez

El hábito de forrajeo de una especie es la manera en que busca y captura su alimento, este comportamiento puede realizarse de muchas maneras y del éxito de este comportamiento depende la supervivencia del individuo. Según Remsen y Robinson (1990) algunas especies poseen parches de colores fuertes (blancos, rojos, amarillos) en alas, cola y parte ventral, que combinados con rápidos movimientos, saltos, apertura y cierre de cola/alas, funcionan alertando a los insectos que se encuentran posados en la vegetación que intentan escapar y así logran detectarlos para luego consumirlos (Figura 4). Es por ello, que debido al cambio en la disponibilidad de alimento podrían encontrarse especies con las coloraciones anteriormente mencionadas (blancos, rojos, amarillos en alas, cola y parte ventral) en las bandadas de los fragmentos que se alimenten predominantemente de insectos, mientras que en las de los sitios continuos lo hagan de frutos.



Figura 12: Celestino (*Thraupis sayaca*)



Figura 13: Zorzal colorado (*Turdus rufiventris*)



Figura 14: Trepador colorado (*Dendrocolaptes picumnus*)

EXPECTATIVAS Y PROYECCIONES

Si bien las bandadas mixtas han sido poco estudiadas en nuestro país, son una estructura compleja de la cual se pueden obtener importantes avances en las interacciones animales. Definir las especies núcleo para las formaciones de las mismas en la selva pedemontana y chaco serrano sería el primer paso.

Desde el punto de vista de la conservación las bandadas mixtas son especialmente sensibles a los cambios realizados por el hombre, por ello, consideramos importante conocer estas asociaciones, las cuales demuestran que la interacción social, al menos para las especies que forman bandadas, es clave para la subsistencia durante condiciones adversas.

Por último y no menos importante, lograr que la sociedad se internalice con lo que le está sucediendo a la selva pedemontana y bosques chaqueños es esencial para que a la hora de tomar las decisiones sean más prudentes, conscientes y respetuosos con el ambiente.



Figura 15: Chororó (*Taraba major*)

FRAGMENTO

Especie núcleo A
Especies seguidoras, serán, principalmente, especies granívoras e insectívoras de sotobosque

CONTINUO

Especie núcleo A
Especies seguidoras, serán, principalmente, especies frugívoras e insectívoras de corteza

Fig 16. Cada círculo representa una configuración espacial, conteniendo en su interior a la/s especie núcleo que esperamos sean las mismas en ambas situaciones y a las especies seguidoras de distinta índole, las cuales se van a relacionar con la presencia de alimento disponible.

Agradecimientos

Se agradece a Nacho Areta por sus copiosas correcciones y comentarios; a Marcos por corregirnos el lenguaje coloquial, a Meki por su motivación a contar lo que hacemos y por último, a Facundo Gandoy por sus opiniones y comentarios al comienzo del manuscrito y, a Gabriel Nuñez por prestarnos sus hermosas fotos.

Bibliografía

- Adamoli J; Ginzburg R; Torrella S. 2010. Escenarios productivos y ambientales del Chaco Argentino. 1977-2010. Fundación Producir conservando. Grupo de estudios de sistemas Ecológicos en ambientes agrícolas.
- Borges SH. 1995. Comunidade de aves em dois tipos de vegetação secundária da Amazônia central. Masters thesis. Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Brazil.
- Brown A; Martínez Ortiz U; Acerbi M y Corcuera J. 2006. La Situación Ambiental Argentina 2005, Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires.
- Canaday C. 1996. Loss of insectivorous birds along a gradient of human impact in Amazonia. *Biological Conservation* 77:63–77.
- Cody ML y Diamond JM. 1975. Ecology and evolution of Communities. Cambridge. Harvard University press.
- Gram WK. 1998. Winter participation by Neotropical migrant and resident birds in mixed-species flocks in northeastern Mexico. *Condor* 100:44-53.
- Greenberg R. 2000. Birds of many feathers: The formation and structure of mixed species flocks of Forest birds. Capítulo 18.
- Hino T. 2000. Intraspecific differences in benefits from feeding in mixed-species flocks. *J. Avian Biol.* 31:441-446.
- Hutto RL. 1994. The composition and social organization of Mixed-species Flocks in a tropical deciduous forest in Western Mexico. *Condor* 96:105-118.
- Jullien M y Thiollay JM. 1998. Multi-species territoriality and dynamic of neotropical forest understory bird flocks. *J. Anim. Ecol.* 67: 227-252.
- Karr JR. 1982. Avian extinction on Barro Colorado Island, Panama: a reassessment. *American Naturalist* 119:220–239.
- Leck CF. 1979. Avian extinctions in an isolated tropical wet-forest reserve, Ecuador. *Auk* 96:343–352.
- Maldonado-Coelho M Y Marini MÁ. 2000. Effects of forest fragment size and successional stage on mixed-species bird flocks in southeastern Brazil. *Condor* 102:585-594.
- Morse DH. 1970. Ecological Aspects of some Mixed-Species Foraging Flocks of Birds. *Ecol. Monogr.* 40:119-168.
- Moynihan M. 1962. The organization and probable evolution of some mixed species flocks of Neotropical birds. *Smithsonian Miscellaneous Collection.* 143: 1-140.
- Moynihan M. 1968. Social mimicry: Character convergence versus character displacement. *Evolution:* 315-351.
- Moynihan M. 1979. Geographic variation in social behavior and in adaptations to competition among Andean birds. *Publication of the Nuttall Ornithological Club* N° 18.
- Munn CA y Terborgh JW. 1979. Multi-species territoriality in Neotropical foraging flocks. *Condor* 81: 338-347.
- Powell GVN. 1979. Structure and dynamics of interspecific flocks in a Neotropical mid-elevation forest. *Auk* 96:375-390.
- Rappole JH. 1995. The ecology of migrant birds: a Neotropical perspective. Vol. 269. Washington DC: Smithsonian Institution Press.
- Rappole JH y Morton E. 1985. Effects of habitat alteration on a tropical avian forest community. *Ornithological Monographs.* 36:1013–1021.
- Stouffer PC y Bierregaard RO. 1995. Effects of forest fragmentation on understory hummingbirds in Amazonian Brazil. *Conservation Biology* 9: 1085-1094.
- Stratford JA y Stouffer PC. 1999. Local extinctions of terrestrial insectivorous birds in a fragmented landscape near Manaus, Brazil. *Conservation Biology* 13: 1416-1423.
- Willis EO. 1974. Populations and local extinctions of birds on Barro Colorado Island, Panama. *Ecological Monographs* 44:153–169.