

Aves y plantas leñosas en cortinas rompevientos en León, Nicaragua

Víctor Alvarado¹, Erick Antón¹, Celia A. Harvey², Rolando Martínez¹

Palabras claves: conservación de biodiversidad, degradación, leñosas perennes, regeneración natural

RESUMEN

Se comparó la abundancia y diversidad de aves y plantas leñosas en cortinas rompevientos en "buen estado" (5 filas de árboles y estrato inferior denso), cortinas "degradadas" (2-3 filas de árboles y estrato inferior ralo) y campos abiertos (áreas de cultivos adyacentes a las cortinas) al este de la ciudad de León, Nicaragua. Las cortinas en buen estado fueron mejores habitats para aves que cortinas degradadas y campos abiertos; las cortinas degradadas y campos abiertos fueron semejantes entre sí. Hubo mayor número de aves en cortinas en buen estado y más especies de aves (31 spp.) que cortinas degradadas (17 spp.) y campos abiertos (5 spp.). Los primeros parecen suministrar mejores habitats, recursos alimenticios y sitios de anidación para las aves y además fueron mejores habitats para la regeneración de plantas leñosas. Hubo mayor número de especies (19 vs 12) y una mayor densidad de plantas leñosas regenerándose en las cortinas en buen estado comparado con cortinas degradadas. Este estudio muestra que las cortinas rompevientos pueden ser importantes habitats para aves y plantas leñosas, y que el estado de la cortina influye en la abundancia y diversidad de especies presentes.

Birds and woody plants in windbreaks of León, Nicaragua

ABSTRACT

The abundance and diversity of birds and woody plants was compared in windbreaks in 'good condition' (5 rows of trees, dense understory), 'degraded' windbreaks (2-3 rows of trees, sparse understory) and open agricultural fields adjacent to the windbreaks, to the east of León, Nicaragua. The windbreaks in good condition were better habitats for birds than degraded windbreaks and open fields; degraded windbreaks and open fields were similar to each other. There were a greater number of birds and more bird species in windbreaks in good condition (31 spp.) than in degraded windbreaks (17 spp.) or in open fields (5 spp.). The former appeared to provide better habitats, food resources and nesting sites for birds; and they were also better habitats for woody plant regeneration. There was a greater number of species (19 vs. 12) and a greater density of woody plants regenerating in windbreaks in good condition than in degraded windbreaks. This study shows that windbreaks can be important habitats for birds and woody plants, and that the condition of the windbreak influences the abundance and diversity of species present.

INTRODUCCIÓN

En 1980, se establecieron 1120 km de cortinas rompevientos (cortinas) al Este de la ciudad de León, Nicaragua, como parte de un proyecto para controlar la erosión eólica. El establecimiento de las cortinas no sólo ha ayudado a reducir los daños producidos por el viento, sino que ha transformado el paisaje agrícola. La presencia de árboles, crea un habitat para flora y fauna y genera un microclima propicio para la regeneración de especies forestales. Las cortinas también pueden facilitar el movimiento de animales cuando requieren cruzar el paisaje agrícola. Sin embargo, no se han realizado estudios que cuantifiquen ni documenten la biodiversidad presente en las cortinas.

En los últimos 15 años algunas cortinas han sido degradadas debido al aprovechamiento de madera, leña y la incidencia de incendios. En 1986 sólo quedaba el 56% de cortinas en buen estado (Altamirano *et al.* 1986). Hoy en día no se sabe el valor de las cortinas para la conservación de biodiversidad, ni como la degradación de las cortinas afecta su valor para la conservación.

El objetivo de este estudio fue valorar la importancia de las cortinas para la conservación de la biodiversidad de aves y plantas en regeneración, y comparar la biodiversidad presente en las cortinas en buen estado (CRBE), cortinas degradadas (CRD) y campos abiertos (CA).

¹ Departamento de Biología, UNAN-León, Nicaragua, E-mail: sava10@yahoo.com, emap77@yahoo.com, martglg@fcc.unanleon.edu.ni respectivamente

² Profesora Investigadora, Area de Cuencas y Sistemas Agroforestales, CATIE E-mail: charvey@catie.ac.cr

Los objetivos específicos fueron: 1) comparar la diversidad de aves en CRBE, CRD y CA; 2) determinar si las aves utilizan las cortinas para anidar, refugiarse, alimentarse o como corredor biológico; y 3) comparar la diversidad y abundancia de especies de plantas leñosas en regeneración en CRBE y CRD.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la zona Este de León, Nicaragua con una extensión de 45000 ha, de julio 2000 a enero del 2001. Las cortinas están constituidas por árboles de eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*), leucaena (*Leucaena leucocephala*) y sardinillo (*Tecoma stans*). Las cortinas fueron clasificadas en dos categorías: cortinas rompevientos en buen estado con cinco filas, cada fila con más del 23% de los árboles originales, plantación continua en 100 m, y estrato inferior de 0-2 m con follaje abundante; CRBE) y cortinas rompevientos degradadas (con menos de cinco filas, generalmente con 2-3 filas, cada fila con menos del 23% de los árboles originales presentes, y un estrato inferior ralo; CRD). Se establecieron 10 sitios de muestreo (seleccionados al azar de una lista de posibles sitios) y en cada uno se muestrearon CRBE, CRD y campos abiertos (cultivos agrícolas ubicados al lado de las cortinas; CA).

Para el inventario de aves se establecieron transectos de 100 m en cada habitat. El muestreo se realizó en los tres habitats del mismo sitio simultáneamente; luego se hizo en otro sitio. Para la captura de aves se colocaron dos redes estándar de neblina, con longitudes de 12 m y 2.5 m de ancho en el transecto. Una red se ubicó a lo largo del transecto y la otra perpendicular al transecto, a una altura de 2 m del suelo en cada habitat. Las redes transversales se utilizaron para determinar si las aves cruzaban el paisaje agrícola dentro de las cortinas y las redes paralelas para saber el movimiento de Este-Oeste (cruzando la cortina en forma longitudinal).

Las capturas se efectuaron de 5 a 10 am, durante un día en cada habitat, por sitio de muestreo, con 200 h red en cada habitat. Se realizó una captura en la época lluviosa y otra en época seca. Las aves capturadas fueron identificadas con el apoyo de guías de campo (Stiles 1998 y Martínez 2000), fotografiadas y luego liberadas, observando si volaban dentro de las cortinas o si salían de las mismas para dirigirse al paisaje agrícola. También se realizó un muestreo visual de aves por medio de binoculares y por su canto, describiendo su comportamiento, alimenticio, reproductivo y anidación en cada habitat y sitio de muestreo.

Para comparar la regeneración natural de plantas leñosas en CRBE y CRD se establecieron transectos de 100 m lineales en cada habitat, en la parte central de la cortina. En cada transecto se establecieron 10 parcelas (2 x 1 m) a una distancia de 10 m cada una. Se identificaron todas las plantas leñosas (> 30 cm de altura) que quedaron dentro de la parcela y se les midió su altura y el diámetro. De cada especie de planta, se llevaron muestras al herbario de la Universidad de León para su identificación.

Para el análisis de los datos, se calcularon para cada sitio y habitat el número total de aves, el número de especies y el número de aves capturadas, vistas, escuchadas y/u observadas. Además se calcularon los índices de Shannon (H') y de uniformidad (E) para cada habitat. Para las plantas leñosas se calculó el número de especies en regeneración, la densidad y los índices de Shannon y de Uniformidad para cada sitio y habitat de muestreo. Para comparar la riqueza, abundancia y diversidad de aves entre habitats se realizó un análisis de varianza. Las comparaciones entre cortinas en términos de la regeneración natural fueron realizadas con pruebas de t de student.

RESULTADOS

Aves en cortinas rompevientos y campos abiertos

Se capturaron 160 aves en total, de 35 especies (Anexo 1). De las 35 especies de aves capturadas en las cortinas, 22 son residentes, siete son migratorias, dos migratorias y residentes (pueden anidar y residir todo el año en el país y luego migran hacia América del Norte para criar) y una es de paso (pasan por Nicaragua durante sus migraciones y no mantienen poblaciones en el país entre febrero y noviembre; Martínez, 2000); sobre tres no se conocen sus hábitos migratorios. De las 35 especies de aves, cuatro (*Amazilia cyanura*, *A. rutilia*, *Aratinga canicularis* y *Chlorostilbon canivetii*) son especies en amenaza de extinción (UICN, 1999). *Amazilia cyanura* y *Archolocus colubris* fueron encontradas solamente en CRBE. *Amazilia rutilia* se encontró en ambos tipos de cortinas y *Aratinga canicularis* se encontró en CRBE y CA.

Las cortinas en buen estado poseen una mayor riqueza y abundancia de especies de aves que cortinas degradadas y de campo abiertos (Cuadro 1). Se capturaron 31 especies en CRBE, comparado con 17 en CRD y 5 en CA. El promedio de individuos por sitio fue mayor en CRBE que en CRD o CA (Cuadro 1). Además, las CRBE tuvieron un mayor índice de Shannon ($F_{2, 27}$

Cuadro 1. Comparación del número total de especies y de individuos de aves capturadas en cortinas rompevientos en buen estado (CRBE), cortinas rompevientos degradadas (CRD) y en campo abierto (CA) en León, Nicaragua. Los datos representan 200 horas redes por hábitat.

Variable	CRBE	CRD	CA
Número total de especies	31	17	5
Número total de individuos	109	44	7
Número promedio de especies por sitio	7.3 a	2.8 b	0.5 b
Número promedio de individuos por sitio	10.9 a	4.4 b	0.7 b
Índice de Shannon	2.98	2.62	1.47
Índice de Uniformidad	0.869	0.927	0.917

Letras diferentes en la misma fila indican que los hábitat fueron estadísticamente diferentes (p<0.05)

=29.1092, P=0.0001) que los otros hábitats. Sin embargo, el índice de uniformidad fue similar entre los tres hábitats, lo que indica que los tres hábitats tienen especies en proporciones similares ($F_{2,27}=0.11067$, P=0.8). El número de individuos y especies de aves escuchados y observados también fue mayor en las CRBE que en las CRD o CA (Cuadro 2).

Existen claras diferencias en la composición de la avifauna presente en cada hábitat. De las 35 especies capturadas sólo cuatro fueron capturadas en los tres hábitats, 17 spp fueron exclusivas de CRBE y cuatro de CRD (Figura 1). Según el índice de Jaccard (entre más alto es el porcentaje mayor similitud existe), la similitud de la composición de la avifauna fue mayor entre las cortinas rompevientos (37%), que entre las cortinas y campos abiertos (22% para CRD-CA y 16% para CRBE-CA).

Uso de las cortinas rompevientos por las aves

Las aves utilizan las cortinas, especialmente las en buen estado, para perchar, anidar, dormir y alimentarse. En las CRBE se encontraron 20 nidos (cinco nidos de *Icterus* sp, dos nidos de *Columbina inca* y 13 nidos desconoci-

dos), mientras que en CRD no se encontraron nidos. Algunas aves como *Crotophaga sulcirostris*, *Columbina inca*, *Quiscalus mexicanus*, *Nyctidromus albicollis*, y *Columbina* sp duermen en las cortinas rompevientos (observaciones personales).

Las aves también utilizan las cortinas para alimentarse. Se encontraron especies insectívoras, frugívoras, nectívoras y omnívoras dentro de las cortinas, lo que sugiere que las cortinas ofrecen una variedad de recursos (hojas, frutos, néctar, insectos) para las aves. También se observó algunas especies de aves (*Amazilia cyanura*, *Amazilia rutilia*, *Archilocus colubris*, *Chlorostilbon canivetii*, *Icterus* sp y *Turdus grayi*) alimentándose directamente del néctar de sardinillo (*Tecoma stans*) y eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*) y de frutos de espino dulce (*Pithecellobium dulce*) y cojón de burro (*Stemmadenia uvabata*).

Muchas de las aves parecen utilizar las cortinas como corredores para cruzar el paisaje agrícola. La mayoría de las aves se capturaron en las redes transversales, indicando que las aves se mueven más dentro de las cortinas que afuera. En las CRBE, 76 individuos se capturaron en la red transversal y solamente 33 en la red paralela. En las CRD, 33 individuos se capturaron en la red transversal y 11 en la red paralela. El hecho de que el 98% de las aves (después de ser liberadas de las redes) continuaron dentro de las cortinas, en vez de salir al campo abierto, también sugiere que las aves están utilizando las cortinas como pasaderos.

Regeneración de plantas leñosas en las cortinas

Las CRBE parecen ser mejores hábitats para la regeneración de plantas leñosas que las CRD. Se encontró un total de 19 especies de plantas en CRBE (Anexo 2), comparado con solamente 12 en CRD. El promedio de

Cuadro 2. Comparación de especies y número de aves observadas y escuchadas en cortinas rompevientos en buen estado (CRBE), cortinas rompevientos degradadas (CRD) y en campo abierto (CA), en León, Nicaragua. Las observaciones se basan en 80 horas por hábitat.

Variable	CRBE	CRD	CA
Especies observadas	20	14	6
Especies escuchadas	12	7	0
Número total de individuos observados	955	268	268
Número total de individuos escuchados	184	16	0
Número promedio de especies observadas por sitio	12 a	6 b	2 c
Número promedio de especies escuchadas por sitio	6 a	1 b	0 b
Número promedio de individuos observados por sitio	95.5 a	26.8 b	26.8 b
Número promedio de individuos escuchados por sitio	18 a	2 b	0 b

Letras diferentes en la misma fila indican que existieron diferencias significativas entre hábitats (p<0.05)

especies e individuos por sitio fue mayor ($p < 0.05$) en las CRBE que en las CRD (Cuadro 3). Además, las CRBE poseían un mayor índice de Shannon ($F_{1,18} = 5.8854$, $P = 0.026$) que las CRD, mientras que el índice de Uniformidad en los dos habitats fue similar ($F_{1,18} = 0.2646$, $P = 0.6133$; Cuadro 3). El índice de Jaccard mostró que había bastante similitud en la composición de especies leñosas en los dos habitats (63%). Se encontraron 10 especies exclusivas en CRBE, 3 especies exclusivas de CRD y nueve especies que se encontraron en ambos habitats.

Cuadro 3. Comparación de la diversidad y abundancia de las plantas leñosas en regeneración en cortinas rompevientos en buen estado (CRBE) y cortinas rompevientos degradadas (CRD).

Variable	CRBE	CRD
Número total de especies	19	12
Número total de individuos	304	165
Número promedio de especies por sitio	6 a	3 b
Número promedio de individuos por sitio	30 a	17 b
Índice de Shannon	1.52	0.99
Índice de uniformidad	0.51	0.3999

Letras diferentes en la misma fila indican que existieron diferencias significativas entre habitats ($p < 0.05$).

Las plantas en regeneración dentro de las cortinas varían en su altura y diámetro, con alturas hasta 18 m y diámetros hasta 20 cm. La altura promedio de las plantas en regeneración en CRBE fue de 2.56 m y en CRD de 3.36 m. El diámetro promedio fue de 2.54 cm en CRBE y de 2.21 cm en CRD. Aunque las CRBE tuvieron un mayor número de individuos pequeños, no hubo diferencias significativas para las variables altura y diámetro comparado con CRD.

DISCUSIÓN

Aunque las cortinas rompevientos son sistemas agroforestales creados para controlar la erosión eólica, estas franjas de vegetación leñosas juegan un papel clave en la conservación de flora y fauna dentro del paisaje agrícola. Se encontraron 35 especies de aves, de las cuales 4 están amenazadas con extinguirse. Las cortinas rompevientos en buen estado albergaron mayor riqueza y abundancia de especies de aves en comparación con los demás habitats. Estos resultados indican que la presencia de las cortinas pueden ayudar a mantener la diversidad de aves en el paisaje agrícola (Cassel y Wienhe 1980, Yahner 1982) y que el estado de las cortinas es importante para determinar el número y tipo de especies presentes.

Las CRBE juegan un papel ecológico importante debido a que poseen mayor densidad de plantas, mayor número de estratos y por consiguiente mayor número de nichos que las CRD, lo que permite la presencia de una mayor abundancia y diversidad de aves (Yahner 1982). Las CRBE también son más atractivas porque brindan sombras, refugios contra los depredadores y sitios más apropiados para sus nidos. Es posible que las aves busquen anidar en cortinas debido a que existen pocos bosques en el área de estudio (y los pocos que quedan están degradados) y porque poseen mayor cantidad de vegetación que los campos agrícolas. Por último, las CRBE por su estructura vegetal pueden proporcionar néctar, semillas, follaje, frutos, insectos y otros invertebrados pequeños, que son recursos alimenticios para las aves (observaciones personales; Fox 1942).

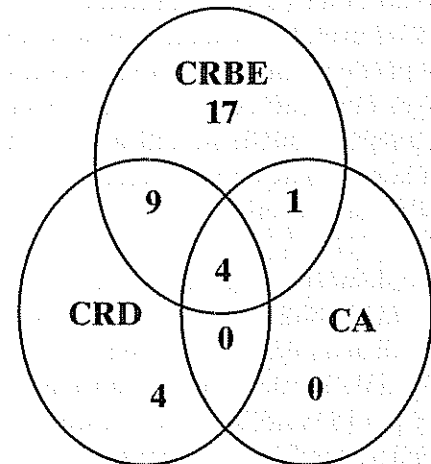


Figura 1. Diagrama de Venn, donde cada círculo representa todas las especies de aves encontradas en el habitat y los traslapes indican las que fueron encontradas en dos o tres habitats.

Las cortinas rompevientos también parecen servir como posibles corredores biológicos para las aves. En los dos tipos de cortinas se capturaron más aves en las redes transversales que en redes paralelas, sugiriendo que las aves están transitando principalmente dentro de las cortinas. También se observó que si las aves quieren cruzar de una cortina a otra o a parches de bosque cercanos a ellas y no existe un área de cortina continua, entonces se dirigen a las cercas vivas y terrazas volando hacia los sitios de destino (observaciones personales). Una situación similar ha sido reportada en cortinas rompevientos en Monteverde, Costa Rica, donde las aves utilizan las

cortinas como corredores para cruzar el paisaje agrícola (DeRosier 1995). Las cortinas rompevientos también albergan gran variedad de especies leñosas. Se encontraron 22 especies leñosas en regeneración. Esta regeneración se debe, en parte, a que las aves que se alimentan de frutos y semillas en sitios cercanos o aislados a las cortinas rompevientos llegan a las cortinas y diseminan las semillas y por otro, al microclima que se genera bajo las cortinas (mayor humedad, menor radiación solar), permitiendo la germinación y establecimiento de especies leñosas. Otros estudios también han notado la importancia de cortinas rompevientos como focos de regeneración boscosa (Harvey 2000).

La condición de la cortina parece tener un efecto importante en la regeneración de plantas. Las CRBE tuvieron un mayor número de especies y una mayor abundancia de plantas en regeneración que cortinas degradadas. Debido a que las CRBE son un refugio más adecuado para las aves, la diseminación de semillas es mayor, lo cual puede permitir mayor regeneración de plantas. La mayor densidad de plantas en el sotobosque de las CRBE también puede modificar el microclima; de esta forma la germinación y establecimiento de nuevas plantas podría favorecerse.

Este estudio demostró el potencial de las cortinas rompevientos como habitats para aves y plantas leñosas, y la importancia de mantenerlas en buen estado. Sin embargo, es importante recalcar que las cortinas son habitats pequeños, y por lo tanto, la conservación de la biodiversidad dependerá también de la conservación de habitats naturales en el paisaje. Muchas aves que se encuentran en las cortinas podrían necesitar otros habitats cercanos para suplir otras necesidades. Además, es importante resaltar que aún las cortinas en 'buen estado' han sido modificadas y degradadas parcialmente por actividades humanas, y es posible que si tuvieran mayor follaje, mayor densidad de árboles y más estratos, tendrían aún más importancia para la conservación.

Para promover la conservación de aves y plantas en regeneración sería recomendable mejorar el diseño y manejo de las cortinas (tener más estratos y combinar la especies actuales con árboles frutales, forestales para tener presentes otras especies de animales y plantas), así como incorporar las cortinas en una estrategia conservacionista más grande, que incluya la protección de bosques y el manejo sostenible de los recursos naturales.

CONCLUSIONES

Las cortinas rompevientos permiten condiciones favora-

bles para la conservación de especies de aves que la utilizan para anidamiento, refugio, para alimentarse y cruzar el paisaje agrícola. Las cortinas rompevientos estudiadas albergaron mayor número de individuos y especies de aves que las cortinas degradadas y los campos abiertos. Las cortinas rompevientos en buen estado también presentaron mayor diversidad y abundancia de plantas leñosas en regeneración que las cortinas degradadas.

RECOMENDACIONES

1. Reforestar las cortinas rompevientos degradadas con especies de plantas frutales, ornamentales y maderables que tengan abundante follaje y diferentes alturas, creando así una cortina con una estructura vegetal más compleja, lo cual servirá para aumentar la biodiversidad.
2. Hacer un plan de manejo adecuado para las cortinas rompevientos respecto a las plantas que se regeneran dentro de las mismas, para que se puedan aprovechar (leña, madera, postes etc.) sin degradar la plantación original.
3. Realizar investigaciones con otros grupos de fauna existentes dentro de las cortinas e investigar los efectos de la biodiversidad en las cortinas sobre los cultivos adyacentes.

AGRADECIMIENTOS

Al financiamiento del Proyecto Agroforestal de CA-TIE-DANIDA, al Lic. César Hernández por el suministro programas de índices de diversidad y documentaciones (UNAN-León), al M.Sc. Martín Lezama (UCA) y Dr. Charles Aker UNAN-León por prestarnos las redes de neblinas, al Ing. Ismael Zamora y Lic. Sergio Aguilar E. (Sociedad Espino Blanco) y a nuestros amigos que nos apoyaron.

LITERATURA CITADA

- Altamirano, A.; Cáceres, R.; Zamora, A.; y Pacheco, S. 1986. Inventario y evaluación de las cortinas rompevientos en la ciudad de León. Tesis Lic UNAN-León Nicaragua 52 p.
- Cassel, JF; Wiehe, JM. 1980. Uses of shelterbelts by birds. In: Workshop Proc., Management of Western Forests and Grasslands for Nongame Birds. U.S.D.A. For. Ser., Gen. Tech. Rep. INT-86, Ogden, UT. p 78-87.
- DeRosier, D. 1995. Agricultural windbreaks: conservation and management implications of corridor usage by avian species. M.Sc. Thesis, Duke University.
- Harvey, C.A. 2000. Windbreaks enhance seed dispersal into agricultural landscapes in Monteverde, Costa Rica. *Ecological Applications*, 10: 155-173.
- Martínez, J.; Castañeda, E.; Zolotoff, J. 2000. Lista patrón de las aves de Nicaragua. Fundación Cocibolca. Ira ed. Managua, Nicaragua. p 24-56.
- Stiles G; Skutch A. 1998. Guía de Aves de Costa Rica. Heredia, Costa Rica. 192-527pp.
- UICN. 1999. Lista de fauna de importancia para la conservación en Centro América y México. San José, Costa Rica. 224 p.
- Yahner Richard. 1988. Small mammals in farmstead shelterbelts: Habitat correlates of seasonal abundance and community structure. *Journal of Wildlife Management*. 47(1): 74-84.

Anexo 1. Lista de aves capturadas en cortinas rompevientos en buen estado (CRBE), degradadas (CRD) y campos abiertos (CA), León, Nicaragua.

Especies	Nombre común	Familia	Número de individuos en CRBE	Número de sitios en la cual se capturo esta especie	Número de individuos en CRD	Número de sitios en la cual se capturo esta especie	Número de individuos en CA	Número de sitios en la cual se capturo esta especie
<i>Amazilia cyanura</i>	Amazilia coliazul	Trochilidae	1	1	0	0	0	0
<i>Amazilia rutula</i>	Amazilia canela	Trochilidae	4	3	1	1	0	0
<i>Atimophila ruficauda</i>	Sabanero cabecillado	Emberizidae	0	0	2	1	0	0
<i>Aratinga canicularis</i>	Perico frentinaranja	Psittacidae	1	1	0	0	3	1
<i>Archilocus colubris</i>	Estrellita pasajera	Trochilidae	13	8	0	0	0	0
<i>Calocitta formosa</i>	Hurraca	Corvidae	3	3	0	0	0	0
<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Salta piñuela barreteada	Troglodytidae	1	1	0	0	0	0
<i>Catharus sp</i>	Zorzal	Turdidae	0	0	1	1	0	0
<i>Coccyzus americanus</i>	Cuclillo piquigualdo	Cuculidae	3	2	0	0	0	0
<i>Columbina inca</i>	Paloma coliblanca	Columbidae	11	7	5	3	0	0
<i>Columbina passerina</i>	Tortolita común	Columbidae	4	2	1	1	1	1
<i>Columbina talpacoti</i>	Paloma San Nicolasa	Columbidae	2	1	0	0	0	0
<i>Contopus sp</i>	Pibi	Tyrannidae	1	1	0	0	1	1
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Pijul	Turdidae	2	1	2	2	0	0
<i>Chlorostilbon canivetii</i>	Esmeralda rabitorcada	Trochilidae	2	2	0	0	0	0
<i>Dendroica petechia</i>	Reinita amarilla	Parulidae	15	7	3	1	1	1
<i>Eumomota superciliosa</i>	Guardabarranco	Momotidae	1	1	1	1	0	0
<i>Icterus galbula</i>	Chichiltote norteño	Icteridae	0	0	1	1	0	0
<i>Icterus pusulatus</i>	Chichiltote dorsillado	Icteridae	2	2	4	2	0	0
<i>Melanerpes hoffmannii</i>	Carpintero nuquigualdo	Picidae	1	1	0	0	0	0
<i>Mniotilta varia</i>	Reynita rayada	Parulidae	2	2	0	0	0	0
<i>Myarchus sp</i>	Güis crestipardo	Tyrannidae	4	2	1	1	0	0
<i>Myodinastes sp</i>	Casamosca	Tyrannidae	0	0	4	1	0	0
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Pocoyo tapacamino	Caprimulgidae	1	1	0	0	0	0
<i>Passerina ciris</i>	Azulito multicolor	Emberizidae	1	1	0	0	0	0
<i>Passerina cyanea</i>	Azulito norteño	Emberizidae	1	1	3	2	1	1
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Güis común	Tyrannidae	3	2	3	2	0	0
<i>Poliopitila albiloris</i>	Perlita cabecinegra	Sylviidae	1	1	0	0	0	0
<i>Protonotaria citrea</i>	Manguito dorado	Parulidae	1	1	0	0	0	0
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	Icteridae	3	1	0	0	0	0
<i>Turdus grayi</i>	Sinzontle	Turdidae	12	7	0	0	0	0
<i>Vermivora peregrina</i>	Reinita verdusca	Parulidae	7	5	0	0	0	0
<i>Vireo flavifrons</i>	Vireo pechiamarillo	Vireonidae	1	1	0	0	0	0
<i>Vireo flavovirides</i>	Vireo cabecigris	Vireonidae	4	2	7	2	0	0
<i>Volatinia jacarina</i>	Semillerito negro	Emberizidae	1	1	1	1	0	0
Número total de especies en cada habitat			31		17		5	
Número total de individuos en cada habitat			109		46		7	



Las cortinas rompevientos permiten condiciones favorables para la conservación de especies de aves que las utilizan para anidar, refugiarse, alimentarse y cruzar el paisaje agrícola.

Anexo 2. Lista de las plantas leñosas en regeneración encontradas en cortinas en buen estado (CRBE) y cortinas degradadas (CRD) en León, Nicaragua.

Especies	Familia	Nombre común	Número de individuos en CRBE	Número de sitios de CRBE en la que se encontró la especie*	Número de individuos en CRD	Número de sitios de CRD en la que se encontró la especie
<i>Acacia colinsii</i>	Mimosaceae	Cornizuelo	14	4	0	0
<i>Albizia saman</i>	Mimosaceae	Genízaro	2	2	0	0
<i>Azadirachta indica</i>	Meliaceae	Neem (nim)	1	1	0	0
<i>Capsicum annuum</i>	Solanaceae	Chile	5	2	0	0
<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae	Cedro real	1	1	0	0
<i>Ceiba pentandra</i>	Bombacaceae	Ceiba	1	1	0	0
<i>Cordia dentata</i>	Boraginaceae	Tigüilote	5	5	6	1
<i>Crescentia alata</i>	Bignoniaceae	Jicaro	1	1	0	0
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Mimosaceae	Guanacaste negro	0	0	1	1
<i>Eucalyptus camandulensis</i>	Myrtaceae	Eucalipto	0	0	5	3
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae	Guácimo de ternero	2	1	2	2
<i>Karwinskia calderonii.</i>	Rhamnaceae	Güilgüiste	10	5	2	1
<i>Leucaena leucocephala</i>	Mimosaceae	Leucaena	32	6	3	3
<i>Lysiloma auritum</i>	Mimosaceae	Quebracho	2	2	0	0
<i>Moringa oleifera</i>	Moringaceae	Marango	0	0	1	1
<i>Pithecolobium dulce</i>	Mimosaceae	Espino negro	16	8	12	3
<i>Sida sp.</i>	Malvaceae	Escoba	1	1	2	2
<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	Talchocote	5	4	0	0
<i>Solanum erianum</i>	Solanaceae	Lava plato	6	2	2	2
<i>Stemmadenia obavata</i>	Apocinaceae	Huevo de chanco	6	5	1	1
<i>Tabebuia chrysantha</i>	Bignoniaceae	Cortez	2	1	0	0
<i>Tecoma stans</i>	Bignoniaceae	Sardinillo	192	10	128	9
Número de especies en cada habitat			19		12	
Número de especies en cada habitat			304		165	

* de un total de 10