

EFFECTOS DA AGRICULTURA ECOLÓXICA SOBRE AS AVES EN GALICIA

Sandra Goded^{a1*}, Johan Ekroos^{b1}, Jesús Domínguez^{a1}, José A. Guitián^{a2}, Henrik G. Smith^{b1,b2}

Malia ao incremento da agricultura ecolóxica en Galicia, ata o momento non había estudos sobre os beneficios deste tipo de agricultura sobre a biodiversidade. Por iso, como parte dunha tese doutoral, analizáronse os efectos da agricultura ecolóxica sobre as aves no centro de Galicia. Os resultados amosaron que durante o inverno, cando a comida é escasa, máis especies de aves se alimentan nas granxas ecolóxicas que nas convencionais. Ademais, as granxas ecolóxicas conteñen unha maior abundancia de aves cando hai unha maior proporción de bosque autóctono e menor de eucaliptos ao seu redor.



Figura 1. Exemplo de finca ecolóxica na que se realizou o estudo.

A biodiversidade do planeta diminuíu máis rapidamente no último medio século que en toda a historia da humanidade. As principais causas desta rápida perda de biodiversidade son a degradación do hábitat, a introdución de especies exóticas invasoras, a sobreexplotación e a contaminación. Aínda que hai moitos estudos que reflicten como estes procesos afectan a biodiversidade, frear a súa perda aínda non é unha prioridade para a maioría dos gobernos.

En Europa, milenios de agricultura tradicional deron forma á paisaxe e influíron nos ecosistemas e na biodiversidade que vive dela, sendo a agricultura hoxe en día o uso do solo predominante en Europa. Porén, os sistemas agroforestais europeos están sufrindo unha grave perda de biodiversidade desde a Segunda Guerra Mundial, a mediados do século XX, causada pola intensificación agrícola, a destrución de bosques nativos e a introdución de especies de árbores exóticas e de rápido crecemento.

En Galicia, como en moitas outras rexións, a agricultura foi intensa desde mediados do século XX. O uso de pesticidas e fertilizantes sintéticos, xunto coa corta e simplificada rotación de cultivos, estivo aumentando continuamente desde entón. Como consecuencia desta intensificación,

a biodiversidade agrícola diminuíu considerablemente nos últimos 50 anos (Concepción *et al.*, 2008). Esta diminución afectou a todos os grupos de taxons que viven ou dependen da paisaxe agrícola, incluídos os mamíferos, as aves, os artrópodos ou as plantas, e varios deles conteñen especies que actualmente están clasificadas como vulnerables, ameazadas ou altamente ameazadas pola Unión Internacional de Conservación da Natureza (UICN).

En contraposición a este declive, desde comezos do século XXI en España, comezou a estenderse un tipo de agricultura menos intensiva e máis sostible, a agricultura ecolóxica. Aínda que máis tarde que noutros países de Europa, estableceuse definitivamente en España arredor de 2005 e foi en aumento desde entón, sendo hoxe en día o país con maior extensión de terras destinadas á agricultura orgánica de todos os países da Unión Europea (UE).

A agricultura ecolóxica ten requirimentos comúns para todos os países da UE: a prohibición no uso de pesticidas sintéticos, fertilizantes ou antibióticos, do uso de organismos modificados xeneticamente, ou a necesidade de criar os animais en liberdade. Porén, hai diferentes detalles



Figura 2. Exemplo de finca convencional na que se realizou o estudo.

sobre os requirimentos para a agricultura ecolóxica, segundo o país e a rexión, que son en grande medida unha forma de adaptarse á non utilización de pesticidas ou fertilizantes sintéticos. En España, hai prácticas que se utilizan comunmente na agricultura ecolóxica, como a longa rotación de cultivos. O potencial da agricultura orgánica é restaurar, tanto a heteroxeneidade nas fincas, como a complexidade da paisaxe que provocou a agricultura intensiva. Dentro de España, Galicia é unha das rexións onde máis se desenvolveu a agricultura ecolóxica, cun aumento do 33% nos últimos 18 anos.

Aínda que hai moitos estudos que amosan como a agricultura ecolóxica pode beneficiar a biodiversidade, principalmente no Norte e Centro de Europa (Rundlöf & Smith, 2006), hai moi poucos estudos realizados na rexión mediterránea, e só un en España (Concepción *et al.*, 2008). Estes indican que a agricultura ecolóxica aumenta a biodiversidade de invertebrados e aves en paisaxes homoxéneas, e que ditos efectos diminúen á medida que aumenta a complexidade da paisaxe. Pero non hai estudos que tivesen analizado se este efecto acontece nunha paisaxe de mosaico heteroxénea dun país mediterráneo. Ademais, moitos estudos investigaron como a agricultura ecolóxica pode beneficiar a biodiversidade durante a tempada de reprodución, ou durante o inverno. Porén, ningún estudo previo analizou como podería cambiar o efecto da agricultura ecolóxica na biodiversidade durante todo un ano.

No noso estudo (Goded *et al.*, 2018), analizouse o efecto da agricultura ecolóxica nas comunidades de aves durante un ano enteiro, mediante unha comparativa da riqueza e a abundancia de especies de aves entre pares de granxas ecolóxicas e convencionais nunha paisaxe heteroxénea. Ademais, estudouse o posible efecto das características da paisaxe, como a cobertura de terreo agrícola ou a presenza de bosques nativos ou plantacións de eucalipto arredor das fincas estudadas.

A área de estudo é unha área representativa do centro de Galicia (comarca da Ulloa e arredores), no noroeste peninsular. Dita área consiste nunha paisaxe heteroxénea agro-forestal que contén un gran número de granxas ecolóxicas (16 unidades que suman un total aproximado de 350 Ha). Ademais, aínda posúe boas masas de bosque autóctono, que rapidamente están sendo substituídas por masas de repoboación de eucalipto. Así, a heteroxeneidade ambiental da comarca foi un escenario ideal para efectuar as comparacións aquí formuladas (Figura 1 e 2).

MÉTODOS DE ESTUDO

Para realizar este estudo, seleccionamos 16 pares de granxas ecolóxicas e convencionais, emparelladas para, na medida do posible, minimizar as diferenzas non relacionadas coas prácticas agrícolas (cf.

Rundlöf & Smith, 2006). Identificamos granxas ecolóxicas en función de se estaban rexistradas no Consello Regulador de Agricultura Orgánica de Galicia (CRAEGA). Establecéronse os pares de granxas segundo a proximidade (cunha distancia máxima de 20 quilómetros) e o uso da terra (14 pares de granxas con pasteiros utilizados, tanto para o pastoreo, como para a forraxe, e 2 pares de granxas de trigo). A maioría (n=13) das granxas ecolóxicas utilizan as súas fincas, tanto para o pastoreo, como para a produción de cultivos (incluídas as forraxes), mentres que só dúas granxas convencionais pacen as fincas. Para minimizar a variabilidade na estrutura da paisaxe arredor das granxas, seleccionamos pares de granxas nas que ambas tivesen unha porcentaxe similar de terra agrícola, nun radio de 500 m desde o centro da granxa.

Finalmente, dividimos toda a área de estudo en cuadrículas de 500 x 500 m, xa que, tanto as granxas convencionais, como as ecolóxicas na rexión de estudo constaban de varias fincas intercaladas entre outras granxas e diferentes usos do solo. Para cada cuadrícula, calculamos as porcentaxes de terras agrícolas, arbustos, bosque autóctono, plantacións de árbores exóticas e áreas urbanas baseadas en fotografías aéreas e visitas de campo. Posteriormente, eliximos dúas cuadrículas de estudo para representar cada unha das 16 granxas ecolóxicas, unha coa porcentaxe máis alta, e outra coa máis baixa posible de cultivo ecolóxico.

EN INVERNO, MAIOR RIQUEZA DE AVES EN GRANXAS ECOLÓXICAS

En total, observáronse 84 especies de aves, cunha riqueza similar en granxas ecolóxicas e convencionais en todas as estacións do ano, agás en inverno, no que houbo unha maior riqueza de especies de aves nas granxas ecolóxicas (Figura 3). A maior riqueza no inverno é probablemente o resultado dunha maior dispoñibilidade de alimento en ditas granxas como resultado das longas rotacións de cultivos e do uso de pasteiros permanentes. Os nosos resultados poderían deberse a que as granxas ecolóxicas utilizan pasteiros para o pastoreo durante o inverno, mentres que moitas granxas convencionais aran e cavan a terra cada ano despois de colleitar o millo ao final do verán. Xa que o arado reduce drasticamente o subministro de alimento a longo prazo para as aves das terras de cultivo, un maior número de sementes de plantas sería accesible para as aves en granxas ecolóxicas no inverno.

Aínda que unha longa rotación de cultivos non é un requirimento da agricultura orgánica en Galicia, é moito máis común en granxas ecolóxicas que en convencionais, e os nosos resultados suxiren que as rotacións longas poden ter un importante beneficio na biodiversidade de aves. A dispoñibilidade de recursos alimenticios en inverno pode ser un factor limitador chave para as especies que se alimentan de sementes,

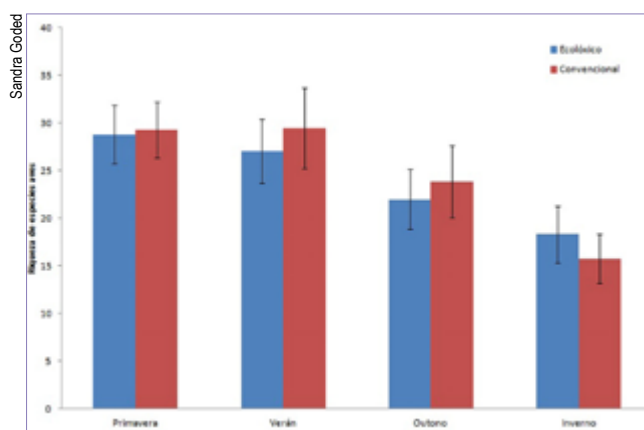


Figura 3. Riqueza de especies de aves durante cada estación: Primavera (1), Verán (2), Outono (3) e Inverno (4), para as cuadrículas convencionais ("Conventional") e ecolóxicas ("Organic").

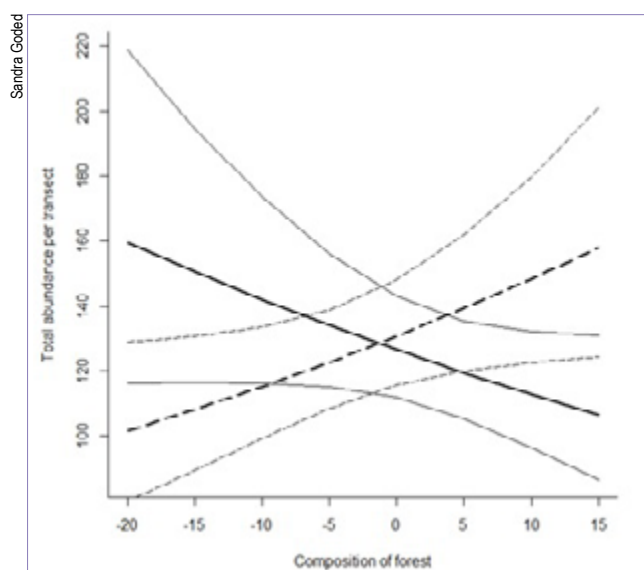


Figura 4. Abundancia de aves total observada por transecto con intervalos de confianza en relación coa composición do bosque do redor das granxas ecolóxicas (liñas descontinuas) e convencionais (liñas continuas). O aumento dos valores de composición de bosque indica proporcións crecentes de bosque autóctono e decrecentes de plantacións de eucalipto arredor das granxas.

polo que a agricultura ecolóxica podería ter o potencial de beneficiar a conservación de aves, ao mellorar as condicións do hábitat en inverno no sur de Europa, o que pode ser particularmente importante, tanto para as especies residentes, como hibernantes do norte de Europa.

MAIOR ABUNDANCIA DE AVES, CANTO MÁIS BOSQUE ARREDOR

Os nosos resultados mostraron que algunhas especies de aves foron particularmente escasas nas granxas convencionais, comparadas coas ecolóxicas. Especies agrícolas, como a carriza dos xuncos (*Cisticola juncidis*), o pardal montés (*Passer montanus*) ou a lavandeira branca (*Motacilla alba*); arbustivas, como a escribenta riscada (*Emberiza cia*) ou a fulepa amarela (*Hippolais polyglotta*) e forestais, como o picafollas común (*Phylloscopus collybita*), o ferreiro común (*Parus major*) ou o ouriolo (*Oriolus oriolus*), foron máis abundantes en zonas de granxas ecolóxicas que convencionais (Goded *et al.*, 2018).

Así mesmo, os resultados deste estudo mostraron que unha combinación de granxas manexadas ecoloxicamente rodeadas de masas de bosque autóctono resultou nunha abundancia particularmente alta de aves, e esta era maior, cando maior proporción de bosque autóctono e menor de eucaliptais rodeaban as granxas ecolóxicas (Figura 4).

As análises suxeriron que este efecto foi impulsado principalmente por aves granívoras e omnívoras, estas últimas pertencentes á familia Cor-

vidae. A agricultura ecolóxica, polo tanto, pode beneficiar as aves granívoras e omnívoras, dada unha alta proporción de bosque autóctono ao redor, xa que a combinación ofrece recursos complementarios para alimentación e refuxio (cf. Smith *et al.*, 2010). É sabido que as plantacións exóticas son hábitats pobres para as aves no norte da Península Ibérica (Calviño-Cancela, 2013). Porén, o resultado do noso estudo engade o efecto de que a agricultura ecolóxica integrada en masas de bosque autóctono é a mellor combinación para promover unha grande abundancia de aves nunha paisaxe heteroxénea como a galega.

ACUMULACIÓN DE AVES EN AMBIENTES MOI HETEROXÉNEOS

Mentres que a riqueza de aves non aumentou con proporcións crecentes da agricultura ecolóxica (medida como niveis "baixos" e "altos" de terra ecolóxica dentro de cada cuadrícula), a abundancia de aves aumentou segundo o facía a proporción de solo ecolóxico en zonas moi heteroxéneas, é dicir, pouco abertas ou con pouca proporción de agricultura ao redor das granxas. Este efecto foi, de novo, significativamente máis pronunciado nas aves granívoras, que amosaron un efecto de acumulación en granxas ecolóxicas ricas en alimentos cando a proporción de agricultura na zona é baixa. Polo tanto, os resultados suxiren que as granxas ecolóxicas ofrecen áreas ricas en recursos en zonas moi heteroxéneas, é dicir, con pouca agricultura, nas que as aves granívoras se concentran para a alimentación.

CONCLUSIÓNS

A agricultura ecolóxica ten o potencial de beneficiar a riqueza de especies de aves e a abundancia en terras agrícolas heteroxéneas, especialmente no que respecta ás especies granívoras, pero ditos efectos beneficiosos dependen do contexto da paisaxe. Segundo o noso estudo, a combinación da agricultura ecolóxica con bosques autóctonos é a que máis beneficia a biodiversidade de aves.

Porén, moitas prácticas agrícolas con efectos positivos coñecidos sobre a biodiversidade, como as longas rotacións de cultivos, a redución do arado de terras ou o uso de esterco compostado para fertilizar, non son hoxe obrigatorias na agricultura ecolóxica. A implantación destas prácticas tanto na agricultura ecolóxica como na convencional podería producir unha agricultura máis sostible en xeral.

Polo tanto, para mitigar a indubidable perda de biodiversidade que sofre Europa e, concretamente, Galicia, é necesaria e fundamental a promoción e a implantación de prácticas agrícolas sostíbeis e de prácticas forestais que preserven os bosques autóctonos atlánticos. Estes usos deben ser prioritarios e promovidos polos gobernos locais e nacionais para evitar un dano irreparable na biodiversidade galega.

Sandra Goded^{a1*}, Johan Ekroos^{b1}, Jesús Domínguez^{a2}, José A. Guitián^{a2}, Henrik G. Smith^{b1,b2}

a ^{a1}Departamento de Zooloxía, Xenética e Antropoloxía Física, ^{a2}Departamento de Bioloxía Funcional, Facultade de Bioloxía, Universidade de Santiago de Compostela, 15782, Santiago de Compostela, Spain.

b ^{b1}Centre for Environmental and Climate Research, ^{b2}Department of Biology, Lund University, S-22362, Lund, Sweden.

* miyenunda@hotmail.com

REFERENCIAS

- Calviño-Cancela, M., 2013. Effectiveness of eucalypt plantations as a surrogate habitat for birds. *Forest Ecol. Manag.* 310, 692–699.
- Concepción, E.D., Díaz, M., Baquero, R.A., 2008. Effects of landscape complexity on the ecological effectiveness of agri-environment schemes. *Landsc. Ecol.* 23, 135–148.
- Goded, S., Ekroos, J., Domínguez, J., Guitián, J. A., Smith, H. G., 2018. Effects of organic farming on bird diversity in North-West Spain. *Agric. Ecosyst. Environ.* 257, 60–67.
- Rundlöf, M., & Smith, H.G. 2006. The effect of organic farming on butterfly diversity depends on landscape context. *J. Appl. Ecol.* 43, 1121–1127.
- Smith, H.G., Dänhardt, J., Lindström, A., Rundlöf, M., 2010. Consequences of organic farming and landscape heterogeneity for species richness and abundance of farmland birds. *Oecologia.* 162, 1071–1079.