



La renaturalización de los paisajes agrícolas

LA RENATURALIZACIÓN AGRÍCOLA PODRÍA ALIMENTAR A LA HUMANIDAD, AHORRAR EMISIONES Y CONTAMINANTES Y PROPORCIONAR MÁS ESPACIO PARA LA NATURALEZA Y LA BIODIVERSIDAD

José María Rey Benayas

Catedrático de Ecología
Universidad de Alcalá y Fundación Internacional para la Restauración de Ecosistemas

La agricultura es el principal uso del suelo y causa de impactos antrópicos en el planeta, incluyendo la pérdida de biodiversidad y el cambio climático, los dos principales retos ambientales de la humanidad, pero también de la huella hídrica, la erosión y la contaminación (Otto-Portner y otros 2021). La huella ecológica de la agricultura sigue aumentando mientras que se pierden o desperdician un tercio de los alimentos producidos en el mundo y algunos grupos de interés abogan,

por ejemplo, por la relajación de las medidas agroambientales en la Unión Europea.

Agricultura y biodiversidad pueden compartir la tierra

La renaturalización agrícola consiste en integrar la biodiversidad silvestre y los procesos ecológicos en los paisajes

perturbados por el humano para alimentarse y producir fibras, entre otros fines. Este tema lo he desarrollado ampliamente en mi libro reciente ‘La renaturalización del campo’ (Rey Benayas 2023). La renaturalización agrícola contrasta con el modelo dicotómico y simplista de la agricultura intensiva frente a los ecosistemas naturales, denominado “el ahorro de tierra”. Según este modelo, la elevada producción de los campos intensivos permitiría liberar tierra cultivada para la conservación y la recuperación de la biodiversidad en la tierra no cultivada (Bateman y Balmford 2023).

La renaturalización de los paisajes agrícolas es posible mediante la combinación de varias estrategias y técnicas (Rey Benayas y Bullock 2012). Para ello, en primer lugar, al menos el 20% de la superficie del paisaje debe conservar los ecosistemas naturales y, en el caso de haberlos perdido, esta proporción de tierra debe ser separada de la producción agrícola y renaturalizarse. Esta cifra del 20% está justificada por los probados beneficios para la biodiversidad (por ejemplo, Garibaldi y otros 2021, Rey Benayas 2023). Los bosques, las praderas y los humedales, unos ecosistemas con una elevada capacidad de almacenar carbono, son los principales tipos de ecosistemas que pueden ser restaurados en la tierra separada de la agricultura.

La proporción de tierra separada y renaturalizada en la matriz agrícola del paisaje debe distribuirse en piezas con la mayor superficie posible, aunque no necesariamente en una única pieza de superficie continua; por ejemplo, puede haber dos o más piezas de tierra separada. Además, las piezas de tierra separada deben ser conectadas mediante corredores. De esta manera, se satisfacen algunas de las principales características de la renaturalización según el marco conceptual moderno de Perinoy otros 2021 y según el concepto propuesto originalmente por Soulé y Noss 1998, es decir, la existencia de áreas núcleo con conexiones que faciliten la dispersión de los organismos vivos.

En segundo lugar, es necesario mantener o adoptar prácticas agroecológicas (Altieri 1996) en la matriz agrícola del



La inteligencia artificial es el futuro de la agricultura de precisión. La robótica computerizada analiza la fertilización foliar y la polinización de verduras y frutas

La agroecología y la agrosilvicultura basan en el mutualismo entre producción agrícola y biodiversidad

paisaje. Aunque no existe una definición precisa de “prácticas agroecológicas”, estas incluyen las de los sistemas agrícolas extensivos, la agricultura ecológica, la agricultura de conservación, la agroforestería y la “manicura” de los campos agrícolas (Rey Benayas y Bullock 2012). Las características de estas prácticas coinciden en gran parte con los esquemas de la denominada “agricultura tradicional”, aunque pueden utilizarse sus principios o fundamentos con técnicas agrícolas modernas. La agricultura ecológica, por ejemplo, es considerada una práctica neotradicional.

La agricultura de conservación aplica tres fundamentos: (a) la mínima perturbación (roturación) del suelo; (b) la presencia de cubiertas orgánicas permanentes mediante

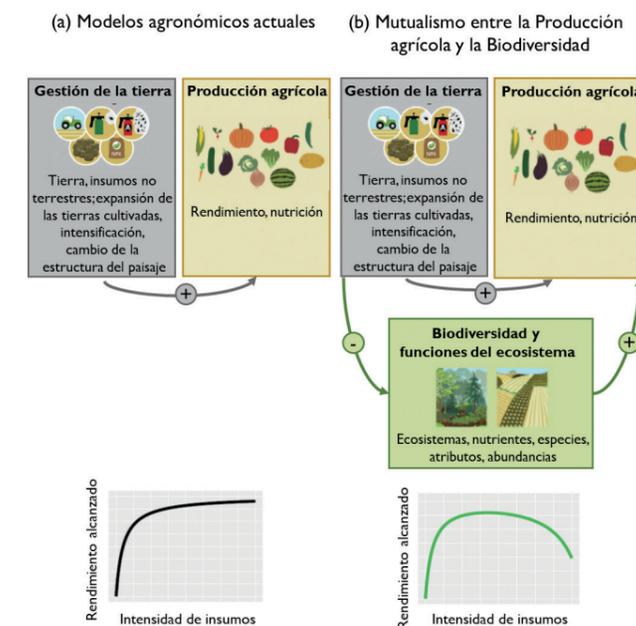
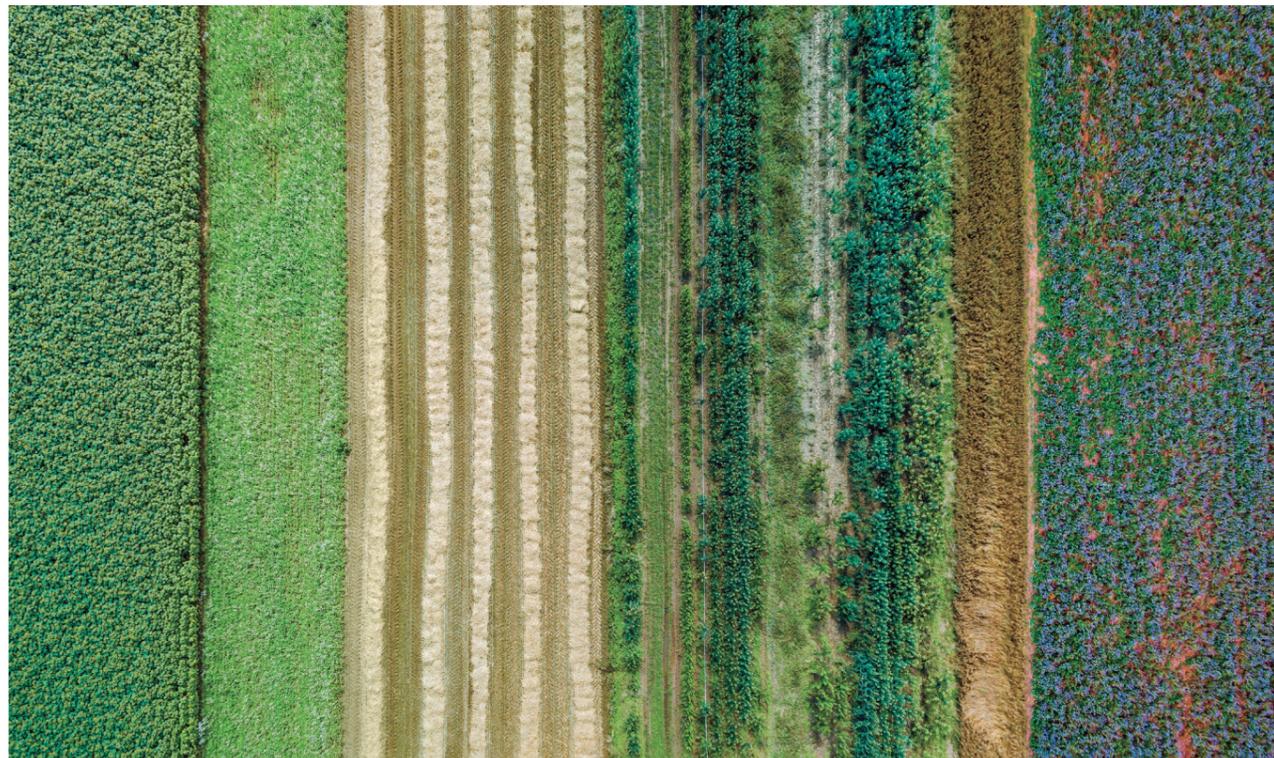


Figura 1. Conceptos de los modelos agronómicos actuales (a) y del mutualismo entre la producción agrícola y la biodiversidad (b). En ambos casos, la gestión agrícola del paisaje (caja gris) impacta positivamente en la producción (flecha gris). La relación entre los niveles de la biodiversidad y las funciones de los ecosistemas sobre los rendimientos de los insumos y los rendimientos de las cosechas puede considerarse como una función de saturación [parte inferior del panel (a)]. El concepto del mutualismo, en el panel (b), considera específicamente los efectos positivos de la biodiversidad y las funciones de los ecosistemas sobre los rendimientos, pero también los efectos negativos de la gestión de la tierra sobre las funciones de los ecosistemas que se basan en la biodiversidad. En este concepto cabe esperar una curva en forma de joroba debido a la disminución de los rendimientos cuando hay niveles muy altos de intensidad de insumos. Fuente: modificada de Seppelt y otros (2020) por Rey Benayas (2023).



Intensificación ecológica mediante siembra de franjas paralelas de cereal, leguminosas para que estas últimas fertilicen el suelo; franjas florales que atraigan polinizadores, o frutales, arbustos y flora endémica que sirva de refugio y base de alimento a aves insectívoras, rapaces y murciélagos para el control biológico de plagas

cubiertas verdes y retención de residuos; y (c) la diversificación de los cultivos mediante su rotación y cultivos intercalados (Hobbs y otros 2008). La agroforestería es la combinación deliberada de árboles y arbustos con los cultivos y/o el ganado (Foto a). La “manicura” de los campos agrícolas se refiere a restaurar o crear pequeños elementos del paisaje para beneficiar a la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que presta sin competir por el uso de la tierra. La superficie de estos elementos debe suponer el 10% de la superficie agrícola. Así, el 20% de superficie de tierra separada más el 10% de superficie dedicada a los pequeños elementos del paisaje ricos en biodiversidad alcanzarían el objetivo del 30% de tierra restaurada de la cumbre de Kunming-Montreal. La plantación de setos o cercas vivas, que multiplican el número de especies y retienen la escorrentía, los nutrientes y los sedimentos, evitando la erosión del suelo y la contaminación (García de León y otros 2021), es un ejemplo de “manicura”. Además, una red de setos favorece extraordinariamente la conectividad ecológica en el paisaje agrícola, completando la que proporcionan los corredores entre las piezas de tierra separada y restaurada. Otros ejemplos son la construcción de charcas y la insta-

lación de refugios para la fauna como los muros de piedra seca. La promoción de la biodiversidad mediante la agroecología conduce también a un aumento de la complejidad de las redes tróficas que se establecen como consecuencia de las interacciones entre las diferentes especies, otro de los principales componentes de la renaturalización (Perino y otros 2021).

Y, en tercer lugar, podemos utilizar técnicas de intensificación ecológica y de agricultura de precisión. La intensificación ecológica se define como el uso de procesos naturales para reemplazar insumos producidos por los humanos tales como pesticidas y fertilizantes, manteniéndose o incrementándose la producción agrícola (Gebbers y Adamchuk 2010). Son ejemplos característicos de intensificación ecológica la siembra de franjas paralelas de cereal y de leguminosas para que estas últimas, fijadoras de nitrógeno, fertilicen el suelo, la siembra de franjas florales que atraigan y sirvan de hábitat a los polinizadores y la facilitación de aves insectívoras, rapaces y murciélagos para el control biológico de plagas agrícolas (Monteagudo y otros 2023).

La agricultura de precisión maneja los campos agrícolas “palmo a palmo” y necesita de una elevada tecnología, por ejemplo, de sensores de humedad del suelo que activan los riegos. Este tipo de agricultura puede minimizar el impacto sobre la biodiversidad y los procesos ecológicos respecto a la agricultura intensiva convencional o industrial. Actualmente, la agricultura de precisión se halla en una

fase sobre todo experimental, pero, el auge de la inteligencia artificial y el abaratamiento de la tecnología pueden hacerla más general en pocos años (Duff y otros 2022).

La necesaria transición agroecológica

Con frecuencia se argumenta que la producción agrícola debe aumentar sustancialmente y que es inevitable que se pierda biodiversidad. Esta idea es criticable porque (1) está enfocada principalmente en la producción, cuando ésta es sólo un medio para alcanzar el fin último de la seguridad alimentaria, amenazada sobre todo por el acceso a los alimentos; (2) la creciente demanda de alimentos se considera inalterable, cuando una dieta más saludable reduciría la demanda; (3) el compromiso entre producción y biodiversidad sólo es cierto a la escala de un campo agrícola y no siempre y falso a la escala del paisaje.

Los modelos agronómicos actuales consideran que el aumento de la intensidad de los insumos en los campos agrícolas aumenta invariablemente el rendimiento. Pero, de hecho, cuando la cantidad de insumos es muy elevada, el rendimiento adicional es cada vez menor (Figura 1a). Por otro lado, la agroecología reconoce el mutualismo entre la



La utilización de sensores de humedad y otros aparatos de analítica agrícola más la informática diseñada para cada plantación reducen los consumos de insumos y agua y aumentan el rendimiento de las cosechas

producción agrícola y la biodiversidad, ya que los servicios de esta última son esenciales para la primera (Figura 1b).

Es posible utilizar aproximadamente la mitad de la tierra agrícola para obtener las mismas cosechas que en la actualidad y alimentar a 10.000 millones de personas (Folberth



Foto a. Paisaje de dehesa, un sistema tradicional, extensivo y agro-silvo-pastoral, en Campo de Montiel (Ciudad Real)
© José María Rey Benayas

Una agricultura respetuosa con los procesos naturales permitiría reducir su huella hídrica, erosión y contaminación

Los setos y las cercas vivas aumentan el número de especies y retienen la escorrentía, los nutrientes y los sedimentos

y otros 2020; Gerten et al. 2020). La renaturalización de los paisajes agrícolas es capaz de mantener la producción de alimentos. Ello se debe a que la reducción de la producción por la separación de tierra y, a veces, por algunas prácticas agroecológicas, sería compensada por (1) la mayor provisión de servicios ecosistémicos que favorecen la agricultura (polinización, regulación de plagas y de la erosión, retención de agua y nutrientes) y (2) el mayor rendimiento de las cosechas por unidad de tierra de la agricultura ecológicamente intensificada y de la agricultura de precisión en comparación con la agricultura extensiva (por ejemplo, en promedio y a escala global, la agricultura ecológica es aproximadamente un 20% menos productiva que la agricultura convencional; Rey Benayas 2023).

La perspectiva de la Ley de Restauración de la Naturaleza de Europa

La Ley de Restauración de la Naturaleza (LRN) de la Unión Europea fue aprobada en el Consejo de Europa tras varios meses de bloqueo el 17 de junio de este año. Ello supone el paso final de una de las iniciativas más controvertidas del Pacto Verde Europeo. El Pacto Verde Europeo es un paquete de iniciativas políticas cuyo objetivo es situar a la UE en el camino hacia la transición ecológica, con el fin de alcanzar la neutralidad climática de aquí a 2050. Específicamente, la LRN es imprescindible para alcanzar las metas de la Estrategia Europea de Biodiversidad para 2030, algunas de las cuales coinciden con la Estrategia Europea de la Granja a la Mesa (Rey Benayas y Nicolau 2024).

La propuesta inicial fue más ambiciosa que la finalmente aprobada (enlace). El sector agrícola consiguió que se introdujera un “freno de emergencia” para que los objetivos

que afectan a la agricultura puedan ser suspendidos por “circunstancias excepcionales” que amenacen la seguridad alimentaria. Este sector también ha forzado una relajación de algunas medidas agroambientales (por ejemplo, los barbechos) y la retirada del Reglamento de Uso Sostenible de los Pesticidas (enlace) cuyo objetivo es reducir a la mitad el uso de pesticidas para el año 2030.

La LRN establece objetivos que deberán ser alcanzados en marcos temporales definidos (restauración de al menos el 20% de los ecosistemas degradados y destruidos para el 2030 y de al menos el 90% para el 2050 respecto a la línea base de 1990). También obliga a los estados miembros a establecer un Plan Nacional de Restauración. En el caso de España, la base de este Plan será el documento ‘Directrices y criterios para la restauración ecológica en España’ del MITERD elaborado por un grupo amplio de expertos, sobre todo académicos, actualmente en fase de revisión. Para la restauración de los agroecosistemas, los objetivos corresponden a (1) los generales del Artículo 4, relacionados con los hábitats protegidos (por ejemplo, pastizales, dehesas, estepas, brezales y matorrales) y las especies de aves protegidas, y (2) los específicos del Artículo 9. Concretamente, los objetivos específicos son el incremento en las tendencias de indicadores de (a) mariposas de pastizales, (b) almacenamiento de carbono orgánico en el suelo de las tierras cultivadas, (c) proporción de tierra agrícola con características de elevada diversidad del paisaje y (d) aves comunes de los sistemas agrícolas, además de (e) la restauración del 30, 50 y 70% para 2030, 2040 y 2050, respectivamente, de los humedales drenados para su uso agrícola, incluyendo volver a humedecer la mitad de esta superficie.

En síntesis, la renaturalización agrícola tiene la capacidad de mantener la producción de alimentos y otros bienes a escala de paisaje. Supondría, además, un extraordinario ahorro de emisiones de gases de efecto invernadero, contaminantes y plásticos. En paralelo, habría más naturaleza en nuestro degradado planeta, tal como persiguen numerosas políticas internacionales. El alcanzar estos objetivos depende de dos procesos principales, de arriba hacia abajo, mediante gobernanza, y de abajo hacia arriba, mediante un consumidor bien informado y exigente que obligue a producir alimentos y, a la vez, biodiversidad (Rey Benayas 2023).



Es necesario adoptar prácticas agroecológicas (neotradicionales) en la matriz agrícola del paisaje, como este campo de melocotoneros en primavera abonado sólo con compost orgánico natural

Referencias

1. Altieri M.A. 1996. *Agroecology*. CRC Press, Boca Ratón.
2. Bateman I and Balmford A. 2023. *Current conservation policies risk accelerating biodiversity loss*. *Nature* 618: 671-674.
3. Duff Het al. 2022. Precision agroecology. *Sustainability* 14: 106.
4. Folberth C et al. 2020. *The global cropland-sparing potential of high-yield farming*. *Nature Sustain* 3: 281-289.
5. García de León D, Rey Benayas JM and Andivia E. 2021. *Contributions of hedgerows to people: A global meta-analysis*. *Front. Conserv. Sci.* 2: 789612.
6. Garibaldi LA et al. 2021. *Working landscapes need at least 20% native habitat*. *Con Let* 14: e12773.
7. Gebbers R and Adamchuk VI. 2010. *Precision agriculture and food security*. *Science* 327: 828-831.
8. Gerten D. et al. 2020. *Feeding ten billion people is possible within four terrestrial planetary boundaries*. *Nature Sustain* 3: 200-208.
9. Hobbs PR, Sayre K. and Gupta R. 2008. *The role of conservation agriculture in sustainable agriculture*. *Phil. Trans. R. Soc. B* 363: 543-555.
10. Monteagudo Net al. 2023. *Avian regulation of crop and forest pests, a meta-analysis*. *Pest Manag. Sci.* 79: 2380-89.
11. Otto-Portner HO et al. 2021. *IPBES-IPCC co-sponsored workshop report on biodiversity and climate change*. IPBES and IPCC.
12. Perino A et al. 2019. *Rewilding complex ecosystems*. *Science* 364: eaav5570.
13. Rey Benayas J.M. 2023. *La renaturalización del campo*. Editorial Aula Magna-McGraw Hill-España, Sevilla.
14. Rey Benayas JM and Bullock JM. 2012. *Restoration of biodiversity and ecosystem services on agricultural land*. *Ecosystems* 15: 883-99.
15. Rey Benayas JM y Nicolau JM. 2024. *Qué implica la nueva Ley de Restauración de la Naturaleza de la UE y por qué ha costado tanto aprobarla*. *The Conversation*.
16. Seppelt R. et al. 2020. *Deciphering the biodiversity-production mutualism in the global food security debate*. *Trends EcolEvol* 35: 1011-1020.
17. Soulé M and Noss R. 1998. *Rewilding and biodiversity: complementary goals for continental conservation*. *Wild Hearth*.