

CONAMA 2020

CONGRESO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

Contribuciones medioambientales de la producción ecológica: Evidencias científicas

Un trabajo de divulgación en
permanente construcción





CONTRIBUCIONES MEDIOAMBIENTALES DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA: EVIDENCIAS CIENTÍFICAS

Autor Principal: Concepción Fabeiro Cortés (Sociedad Española de Agricultura Ecológica/Agroecología)

Otros autores: Helena Cifre Sapena (SEAE), M^a Dolores Raigón Jiménez (UPV-SEAE)

CONTRIBUCIONES MEDIOAMBIENTALES DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA: EVIDENCIAS CIENTÍFICAS

RESUMEN

Desde los años 60, con la mal llamada revolución verde, comenzó a imperar de forma global una agricultura intensiva, basada en el uso de los insumos químico-sintéticos, la excesiva mecanización de las labores agrícolas, los monocultivos y la búsqueda de la máxima productividad. Esta forma de producir (y posteriormente comercializar) alimentos ha contribuido en los últimos años a generar problemas ambientales globales, tales como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la contaminación química o la alteración de los ciclos del nitrógeno y el fósforo. (Rockstrom *et al.*, 2009)

La agricultura ecológica se ha convertido en la alternativa más eficiente, resiliente y sostenible a los graves problemas ambientales causados por la agricultura industrial/conventional, creciendo en importancia en todo el mundo, tanto por el incremento en el consumo, como por el incremento de las superficies de producción, superando con creces el crecimiento de los sectores alimentarios convencionales. Entre los principales criterios en la elección de compra de los consumidores están la protección del medio ambiente. Por tanto, la alimentación y la agricultura ecológicas responden a una demanda de la sociedad que exige medidas sobre la protección del medio ambiente/de nuestro entorno y la calidad de los alimentos que consumimos. Los alimentos ecológicos, además de cumplir con la legislación horizontal, son los únicos regulados bajo condiciones estrictas de producción con la normativa específica producción ecológica.

En este trabajo se recogen las contribuciones medioambientales de la producción ecológica según las aportaciones científicas de alto impacto publicadas en los últimos quince años que permitan generar una base del conocimiento técnico respecto a la mejora en la producción agraria. En general, se demuestra que la agricultura ecológica tiene un impacto positivo sobre el medio ambiente a través de las siguientes evidencias:

- Almacena carbono en suelos y por tanto contribuye a la mitigación del cambio climático
- Evita la degradación de los ecosistemas
- Recicla los nutrientes incorporándolos de nuevo al suelo en formas compostadas
- Garantiza el control biológico de plagas y enfermedades para proteger los cultivos
- Valora la multifuncionalidad de las parcelas agrarias
- No generación de residuos contaminantes
- Lleva a cabo prácticas en consonancia con los procesos naturales, respetando los ciclos naturales de los cultivos, fomentando la biodiversidad, favoreciendo la retención del agua y el equilibrio ecológico

CONTRIBUCIONES MEDIOAMBIENTALES DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA: EVIDENCIAS CIENTÍFICAS

1. PRODUCCIÓN ECOLÓGICA: ¿REALIDAD O MITO?

En los últimos años, la producción ecológica viene sufriendo, casi de manera sistemática, ataques mediáticos traducidos en mensajes tendenciosos, argumentos manipulados e incluso mentiras contradictorias sobre lo ecológico en general. Muchos de estos razonamientos se retroalimentan de las mismas fuentes y, en algunos casos, no coinciden con el mensaje original. Las consecuencias de todo esto se visibilizan en el debate público con cuestiones como: ¿Son los alimentos ecológicos más saludables? ¿Y más justos? ¿Es la agricultura ecológica más respetuosa con el medio ambiente? ¿Más sostenible energéticamente?... O una de las cuestiones más controvertidas y transversales para todos los ámbitos (científico, político, económico...): ¿Puede la agricultura ecológica alimentar al mundo?

El auge de la agricultura, ganadería y alimentación ecológica es una realidad que va más allá de lo que se califica como *moda* o *tendencia*. Es un hecho que involucra a todos los sectores productivos de nuestro sistema alimentario y, por tanto, es indiscutible que despierta gran interés, curiosidad, dudas o incluso posiciones adversas dentro de las distintas esferas de la sociedad, desde los/as consumidores a las grandes empresas agroindustriales.

Desde la revolución verde industrial, **la agricultura convencional** basada en el uso de los insumos químico-sintéticos se ha planteado como una práctica agrícola aceptada como norma generalizada. Esta agricultura industrializada basada en la exagerada mecanización de las labores, la búsqueda de la productividad y rentabilidad máxima, monocultivos y organismos genéticamente modificados (OGM) precisa de alternativas respetuosas: en los últimos años se están manifestando problemas globales en el binomio agricultura-alimentación, tales como la escasez, la malnutrición (el hambre, la obesidad y las enfermedades relacionadas), el suministro excedentario y los costes adicionales, la contaminación de los alimentos, además de la pobreza, el cambio climático y la crisis financiera (FAO, 2013). Esta forma de producir (y posteriormente comercializar) alimentos ha contribuido en los últimos años a generar problemas ambientales globales, tales como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la contaminación química o la alteración de los ciclos del nitrógeno y el fósforo. (Rockstrom *et al.*, 2009)

La agricultura ecológica se ha convertido en una alternativa sostenible a los graves problemas de la contaminación de la agricultura industrial, y cada vez más obtiene mayor importancia en el mundo, bien por el incremento en el consumo, bien por el incremento de las superficies de producción. De hecho, las cifras globales en producción ecológica hablan de crecimiento en cuanto a superficie de cultivo, explotaciones ganaderas, productores e incremento en la demanda y el consumo. Un crecimiento que no se ha frenado en momentos de crisis, lo que evidencia su posicionamiento de fuerza frente a modas o demandas puntuales. El crecimiento del sector de los alimentos ecológicos supera con mucho el crecimiento de los sectores alimentarios convencionales, y los criterios en la elección de compra de los consumidores son la salubridad e inocuidad de los alimentos ecológicos, aunque la preocupación por la protección del medio ambiente y el bienestar de los animales constituye también una motivación fundamental para esa elección (García y Teixeira, 2017).

Sin embargo, existe una oposición “pública” entre los dos sistemas de producción – el industrial y el ecológico - que ha derivado en largos enfrentamientos (Engler, 2012) a pesar de ciertas posturas que buscan su integración (Ammann, 2009). Las grandes controversias en la literatura

CONTRIBUCIONES MEDIOAMBIENTALES DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA: EVIDENCIAS CIENTÍFICAS

científica se producen cuando se comparan los rendimientos y la calidad de los alimentos, procedentes de ambos sistemas.

En cuanto a los rendimientos, algunos trabajos (como Seufert *et al.*, 2012) indican que la agricultura ecológica tiene una capacidad productiva igual a la de la agricultura industrial para algunos cultivos (frutos y semillas oleaginosas) y una producción comparativa global del 75%. Otros estudios concluyen que, a pesar de que los rendimientos sean menores en los cultivos ecológicos, existen otras evidencias que deben tenerse en cuenta como los beneficios ambientales y sociales expuestos en los siguientes apartados. Con respecto a la calidad de los alimentos ecológicos comparados con los de procedencia convencional nos remitimos a la reciente publicación Raigon (2020), donde se evidencia la superioridad en aspectos sensoriales, nutritivos y nutracéuticos.

Sin embargo, para avanzar en minimizar las brechas productivas, **son necesarias más investigaciones** que permitan identificar las causas de esas diferencias y promover así, las contribuciones de la agricultura ecológica a la producción mundial de alimentos. Tal y como señalan diversos autores (Garibaldi *et al.*, 2017), se necesitan mayores inversiones en investigación y experimentación en agricultura ecológica.

Este artículo divulgativo tiene el objetivo de recoger argumentos y demostraciones científicas que sirvan para contrarrestar esos ataques que vienen en forma de mensajes a medias, bulos, o incluso los llamados *mitos* contra la producción ecológica. Se trata de que cualquier persona o colectivo, relacionado directa o indirectamente con la cuestión, disponga de esta herramienta que pretende *evidenciar lo evidente científicamente* en materia de producción ecológica.

2. ALGUNAS EVIDENCIAS CIENTÍFICAS

Para evidenciar las bondades de la agricultura y ganadería ecológicas (y otras formas de producción de alimentos) como una alternativa sostenible ante la agricultura industrial se han recogido estudios científicos publicados en revistas de impacto en los últimos 20 años, para generar una base de conocimiento técnico y ofrecer evidencias para contrarrestar los ecos mediáticos que intentan desprestigiar este tipo de agricultura. Asimismo, se han recogido aportaciones de más de 40 entidades e investigadores que han completado y desarrollado las evidencias aquí recogidas, así como el enfoque divulgativo de la comunicación realizada. A continuación, se exponen algunas de ellas agrupadas bajo los mayores impactos valorados.

La agricultura ecológica emplea unos métodos específicos y está sometida a una regulación estricta, es una apuesta segura al minimizar el uso de insumos externos y fomentar la autosuficiencia de las explotaciones, que reduce los impactos sobre el sistema, y armoniza las dimensiones ambientales y productivas de los sistemas agrícolas. Pero reducir los argumentos, al uso de insumos naturales, biológicos y renovables es demasiado simplista para definir la producción ecológica y por ello, se precisa destacar otras implicaciones como son las relacionadas con el **medioambiente**, la **salud humana** y los **aspectos sociales, económicos y éticos**, (Figura 1) que evidencian que este modelo de producción es socialmente justo y económicamente sostenible, y que los métodos de producción ecológicos respetan la diversidad cultural y protegen el bienestar de los animales y la salud del ecosistema, incluyendo la salud del ser humano.

CONTRIBUCIONES MEDIOAMBIENTALES DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA: EVIDENCIAS CIENTÍFICAS

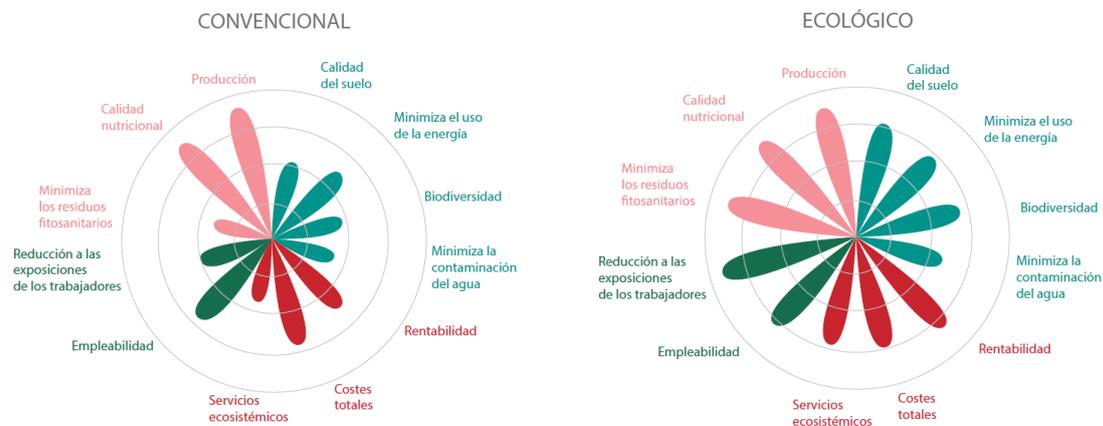


Figura 1: Diagramas de pétalos de flores para dimensiones de productividad, económicas, medioambientales y sociales para el modelo de agricultura convencional (izda) y ecológica (dcha) (Reganold y Wachter, 2016).

2.1. Promoción y conservación de la biodiversidad

En el caso del estudio de Tuck *et al.*, 2014, se señala que el manejo agroecológico de las fincas/granjas potencia la diversificación del hábitat debido a las diferentes prácticas agrícolas usadas. Las técnicas empleadas en la producción ecológica para mantener e incrementar la biodiversidad consisten en idear sistemas de uso múltiple que se orienten, en una primera medida en la protección del suelo y del cultivo, a través de la integración de diversas especies arbóreas, animales, cultivos hortícolas, etc., en diseños y estrategias diferenciadas. Se busca diseñar agroecosistemas diversos en el tiempo y espacio mediante diferentes técnicas como el aporte de materia orgánica al suelo, el uso de rotaciones de cultivos, policultivos (siembra de dos o más cultivos que comparten la parcela en al menos un cierto tiempo), asociación de cultivos y ganado o forestación y ganado (sistemas silvopastoriles), introducción o conservación de enemigos naturales de las plagas, utilización de los bordes de las parcelas para establecer setos vivos, que pueden ser arbustos, árboles o, lo que es mejor ambos, porque aumenta la diversidad y que cumplan la función de servir como refugio a la fauna benéfica, el uso de abonos verdes y cubiertas vegetales, restos de cultivos, etc.

2.2. Protección del suelo e incremento de su fertilidad.

Algunos metaanálisis confirman que los sistemas de cultivo ecológico aumentan el carbono orgánico del suelo, un indicador clave de la calidad del suelo (Lynch, 2009; Tuomisto *et al.*, 2012). Los abonos orgánicos pueden proporcionar los nutrientes esenciales para las plantas y mejorar la productividad de los cultivos, pero también dejan un efecto residual beneficioso sobre los cultivos posteriores. Se aplican al suelo en diversos tipos de materiales orgánicos más o menos compostados como estiércol animal, residuos de cosechas, etc. para mejorar el contenido de materia orgánica del suelo y, por consiguiente, las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. También se ha demostrado que el estiércol orgánico puede aumentar la fotosíntesis (Antolín *et al.*, 2010).

CONTRIBUCIONES MEDIOAMBIENTALES DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA: EVIDENCIAS CIENTÍFICAS

La erosión del suelo también está relacionada con esta comparativa. La resistencia de los suelos a la erosión está estrechamente ligada a la influencia estabilizadora de la materia orgánica y el uso de cobertura vegetal sobre el suelo. En los estudios a largo plazo (21 años) se encuentra que los suelos bajo manejo ecológico presentaron pérdidas del suelo un 75% menos en comparación con el valor máximo de tolerancia estimado para la zona, mientras que en los suelos fertilizados convencionalmente se registró una tasa de pérdida de suelo tres veces superior al valor de tolerancia máximo (Mader et al., 2002). Esta conclusión ha sido ratificada en el metaanálisis realizado por Gomiero *et al.*, 2008.

2.3. Otros servicios ecosistémicos. Polinización, control biológico y mantenimiento del paisaje.

Otras fuentes científicas (Mondelaers *et al.*, 2009a, b; Norton *et al.*, 2009; Leifeld y Fuhrer 2010; Gomiero *et al.* 2011; Gattinger *et al.*, 2012; Kennedy *et al.*, 2013) han revisado recientemente diversos impactos ambientales de la agricultura ecológica en comparación con la agricultura convencional.

En general, se demuestra que la agricultura ecológica tiene un **impacto positivo** sobre el medio ambiente a través de las siguientes prácticas:

- La no generación de residuos contaminantes
- Evita la degradación de los ecosistemas
- Lleva a cabo prácticas en consonancia con los procesos naturales, respetando los ciclos naturales de los cultivos, favoreciendo la retención del agua y el equilibrio ecológico
- Recicla los nutrientes incorporándolos de nuevo al suelo en formas compostadas
- Valora la multifuncionalidad de las parcelas agrarias
- Garantiza el control biológico de plagas y enfermedades para proteger los cultivos
- Almacena carbono en suelos y por tanto contribuye a la mitigación del cambio climático

Según Winqvist *et al.*, 2012, la agricultura ecológica contribuye a potenciar los servicios ecosistémicos, como la polinización, el control biológico, la biodiversidad de especies vegetales y animales y el mantenimiento del paisaje, ya que la agricultura ecológica incrementa la riqueza de especies. El paisaje que rodea a las fincas/granjas ecológicas mejora y reduce su impacto. Son las propias explotaciones ecológicas las que actúan a través de interacciones donde el paisaje circundante afecta a la biodiversidad y a los servicios ecosistémicos.

2.4. Menor lixiviación de nitratos

En un estudio trabajando con 37 fincas/granjas agrícolas, con ochos sistemas de rotación de cultivos, tres tipos de suelo y condiciones climáticas se encontró menor contaminación por nitratos en las fincas ecológicas (Benoit *et al.*, 2014).

Los principales factores que impulsan la menor lixiviación de nitratos en la agricultura ecológica son las menores dosis de aplicación de fertilizantes, el mayor uso de cultivos de cubierta vegetal, la mayor relación C/N en los suelos y una menor densidad de cultivo por hectárea. Por estas razones, algunas administraciones están recomendando la reconversión a la agricultura ecológica en ciertas zonas vulnerables por contaminación, en un intento de mejorar la calidad del agua, especialmente en relación con su contenido de nitratos.

CONTRIBUCIONES MEDIOAMBIENTALES DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA: EVIDENCIAS CIENTÍFICAS

2.5. Mitigación y adaptación al cambio climático.

Respecto a otro de los temas más candentes en esta comparativa, los Gases Efecto Invernadero (GEI) las conclusiones de un metaanálisis de Snyder *et al.* (2009) indican que la estrategia apropiada para tratar y controlar las emisiones de GEI debe incluir prácticas de manejo de cultivos ecológicamente intensivos que mejoren la eficiencia del uso de nutrientes y garanticen la rentabilidad agrícola. De esta forma, los cultivos de alto rendimiento pueden mitigar las emisiones de GEI a través de un mayor almacenamiento de carbono en el suelo, siempre que se cultiven bajo un criterio de buenas prácticas agrícolas.

Algunas de las prácticas que los últimos estudios recomiendan para evidenciar la disminución de las emisiones de GEI por parte de la agricultura ecológica son:

- La elección adecuada de variedades adaptadas a la fecha de siembra y resto de condiciones de cultivo,
- La optimización del agua de riego y manejo de la fertilización nitrogenada, y
- El uso y manejo de fuentes ecológicas que faciliten la acumulación de carbono orgánico en el suelo.

Burney *et al.* (2010) incluye además la disminución de la labranza intensiva en favor de una producción agrícola sostenible.

El trabajo de El-Hage Scialabba y Müller-Lindenlauf (2010) centra principalmente este potencial en tres características principales:

- 1) El diseño de sistemas agrícolas, incluyendo el manejo de los suelos de cultivo y el manejo de pastizales y ganado;
- 2) El empleo eficaz de los nutrientes, principalmente del nitrógeno y, por lo tanto, en la reducción de las emisiones de N_2O de los suelos;
- 3) El secuestro de carbono en los suelos. En una primera estimación, se calcula que el potencial de reducción de emisiones por la eliminación de los fertilizantes minerales de síntesis es de aproximadamente el 20% y el potencial de compensación por el secuestro de carbono es del 40-72% de las actuales emisiones anuales de GEI.

En cuanto al potencial sobre mitigación y adaptación de los sistemas agrícolas ecológicos, Aguilera *et al.*, 2018 recogen que el aumento del carbono orgánico del suelo (COS) es un proceso clave en las estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático. Tiene especial relevancia en los agroecosistemas mediterráneos, donde los suelos suelen tener un bajo contenido de COS y son muy vulnerables a la desertificación. El secuestro de C es promovido de forma efectiva por las prácticas de manejo ecológico en suelos cultivados mediterráneos. En el lado de la adaptación, los sistemas de agricultura ecológica tienen un fuerte potencial para construir sistemas alimentarios resistentes frente a incertidumbres, a través de la diversificación agrícola y el fortalecimiento de la fertilidad del suelo con materia orgánica.

2.6. Balance y recursos energéticos.

A comienzos del siglo XXI, alcanzado ya el cénit del petróleo y en medio de una crisis climática desbocada, la acusada dependencia del combustible fósil para abastecer las necesidades de la agricultura industrial convencional se convierte tal vez en su mayor punto débil y no deja lugar a dudas sobre su incapacidad para proporcionar alimentos a la humanidad sin exceder los límites ambientales. En cambio, si se combina el modelo de cultivo ecológico con cambios complementarios en el sistema alimentario mundial, las últimas investigaciones aseguran que se podría alimentar sin problemas a la población en el año 2050, que se estima alcanzará los 9.000 millones de personas, y de un modo mucho más sostenible (Müller *et al.*, 2017).

CONTRIBUCIONES MEDIOAMBIENTALES DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA: EVIDENCIAS CIENTÍFICAS

Los diferentes debates al respecto de estos estudios advierten que un sistema alimentario a gran escala basado en la producción ecológica debería además replantearse el tema del consumo y la dieta alimentaria desde el punto de vista de la proximidad y producción de temporada, para evitar, por ejemplo, controvertidos puntos como el uso de innecesario de transportes kilométricos de alimentos.

En cuanto a la agricultura convencional consume una gran cantidad de recursos y energía, ya que está concebida como una fábrica de bienes de consumo, cuya producción debe ser mercancía que cumpla con los estándares de estética y precio. Esto empuja al agricultor a practicar un sistema cuyo balance energético es negativo, pues tiene un elevado consumo de carburantes fósiles, distribuido en el uso de maquinaria, fertilizantes, fitosanitarios, energía para el riego, etc. (Mulder y Hagens, 2008).

Las ganancias de la agricultura industrial en rendimientos por unidad de superficie y en productividad del trabajo humano se hacen a costa de un consumo desmesurado de energía exosomática, en el contexto actual de origen fósil, básicamente petróleo. Los fertilizantes encabezan los requerimientos de energía, seguidos por el gasóleo necesario para la maquinaria agrícola y los fitosanitarios, esto lleva a que para obtener una caloría alimenticia es necesario consumir muchas más calorías externas, dando lugar a un sistema agrario que en lugar de energía (alimentaria), la consume de los combustibles fósiles (Roggema y van den Dobbelsteen, 2014).

Gomiero *et al.* (2008) destacan el hecho de que los diferentes insumos energéticos para la producción ecológica y convencional dependen en gran medida de los productos considerados y los resultados no siempre indican una tendencia clara. El metaanálisis de Meier *et al.* (2015) indica que el uso de energía por unidad de producto es menor para los productos ganaderos y cultivos herbáceos ecológicos, mientras que no está tan evidenciado para los sistemas de cultivo de frutas y verduras. Se ha demostrado que la agricultura ecológica consume menos energía que la agricultura convencional, entre un 9.5% en la producción de manzanas y un 69% en la de leche. En cambio, se consume de un 7% a un 29% más para la producción de patata ecológica, en comparación con la agricultura convencional.

3. PROYECTO DE DIVULGACIÓN

Divulgar ciencia requiere interpretar y llevar a cabo cuantas labores sean necesarias para trasladar el conocimiento científico a aquellas personas interesadas bien en entender, bien en informarse. En el caso de la producción ecológica es evidente, como este mismo documento señala, la necesidad de divulgar todos aquellos estudios y conocimientos derivados de las contribuciones de la misma.

3.1. METODOLOGIA

La presente iniciativa de divulgación científica se puso en marcha por la Sociedad Española de Agricultura Ecológica/Agroecología (SEAE) para ofrecer una respuesta sólida basada en argumentos científicos para contrarrestar los intermitentes ataques vertidos sobre la producción ecológica desde distintos ámbitos. Hemos considerado que es momento de hablar de producción ecológica y hacer que las evidencias científicas sean parte del argumentario común dentro del debate público, a todos los niveles: desde el consumidor, al gran medio divulgador.

CONTRIBUCIONES MEDIOAMBIENTALES DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA: EVIDENCIAS CIENTÍFICAS

SEAE impulsa un primer borrador de este documento que es sometido a un proceso de revisión interna y externa, tanto para otorgarle el carácter divulgativo que lo haga más accesible (estructurar conocimientos, diseño de gráficos...) como para revisar y completar partes de este informe con aportaciones, siempre evidenciadas científicamente. Este documento ha sido revisado, completado y apoyado por más de medio centenar de entidades e investigadores/as destacados/as y con él, queremos contribuir a impulsar esa capacidad y potencial que tiene la producción ecológica para la transformación social, que nos lleve a todas y todos, a un planeta más justo y equitativo, en definitiva, mejor.

Este documento ha comenzado pues, un **proceso de trabajo colaborativo** y para la actualización del documento de Evidencias (2.0) continuará manteniendo esta esencia, sigue y seguirá recibiendo aportaciones de todas aquellas entidades o personas que quieran compartir argumentos sobre las contribuciones de la producción ecológica.

3.2. RESULTADOS

Los resultados de este proyecto colaborativo de divulgación se valoran cuantitativamente en el número de personas que llegan a conocerlo, se adhieren y se hacen eco de ello. Indirectamente, el resultado cualitativo es el mantenimiento de una población informada con rigurosidad capaz de tomar sus propias decisiones de apoyo, compra y protección de la producción ecológica.

3.2.1. ADHESIONES

En un escaso periodo de apenas 2 semanas (finales de mayo - principios de junio de 2019), este documento recibió la adhesión de 75 entidades, todas ellas reconocidas en el ámbito académico-científico, ecologista, medio ambiental, de la agroecología, certificadoras de producción ecológica públicas, ciclos de Formación Profesional agrícola e incluso de empresas (productoras, distribuidoras...) tanto locales como de más amplio espectro que trabajan en la producción ecológica. Estas adhesiones, a título colectivo, representan a miles de personas de todo el ámbito estatal. Y su adhesión ha implicado la misma divulgación del documento de evidencias entre todas las personas que forman parte de estas entidades. Todas estas adhesiones están publicadas a través de la página web de SEAE (SEAE 2020).

Una vez presentado el documento en audiencia pública (Organic Food Iberia, 06/06/2019, Madrid), con el apoyo de esas 75 entidades, SEAE recibió numerosas peticiones de adhesión de personas que, a título individual, querían sumar su apoyo a este documento. Fueron más de 200 pero se registraron aquellas que desde su ámbito profesional podían ampliar la difusión y divulgación de este documento dentro de su contexto (unos 80): nutricionistas, médicos, biólogos, profesores, etc. Todos estos contactos han sido invitados a formar parte del proceso colaborativo del documento de Evidencias 2.0. Estos contactos aseguran la difusión del próximo trabajo pues colaborarán a incrementar tanto la divulgación de este documento como muchas de ellas, a aportar más evidencias que lo enriquezcan.

3.2.2. ALCANCE DE LA DIFUSIÓN

Basta con teclear el título de este documento en un buscador de internet para visualizar la repercusión que el mismo tuvo durante y después de su publicación: llega al centenar de enlaces. No solo los medios de comunicación (especializados en temas agrícolas y medios

CONTRIBUCIONES MEDIOAMBIENTALES DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA: EVIDENCIAS CIENTÍFICAS

generalistas) se hicieron eco del documento sino también muchas más entidades de las que figuran como adheridas a la iniciativa. Decenas de artículos, noticias, entrevistas y también, una decena de charlas sobre el documento en y para diversas entidades como la feria Biocultura (en Valencia, en Galicia...) o el Ayuntamiento de Vitoria Gasteiz (Aula de la Naturaleza Vitoria-Gasteiz, 2020) o diversas universidades y entidades del sector. En total, se listan casi un centenar de apariciones, entre ellas destacadas como el portal de la FAO (FAO 2020), artículos muy visitados como en la revista Muy Interesante (Gonzalez, 2020) o conferencias como la más reciente en la Universidad Popular de Albacete (Universidad Popular de Albacete 2020).

A través de las redes sociales (Facebook y Twitter) de SEAE también se ha promocionado este documento, siendo en el 2019 de las publicaciones más visitadas (con cifras desde las 400 hasta 4.000 visualizaciones reales).

En definitiva, todos estos datos indican que el documento de evidencias despierta interés por ser, precisamente, de interés público. Teniendo en cuenta que se trata de un documento de divulgación científica, son unas cifras bastante satisfactorias que abren un punto de partida para continuar con el proceso de divulgación de la segunda parte.

3.2.3. DIVULGACIÓN EN CONTINUA CONSTRUCCIÓN

Mientras sigan surgiendo evidencias científicas sobre la producción ecológica, este documento seguirá creciendo y aportando más y más argumentos, haciendo así accesible la ciencia sobre lo que es, al fin y al cabo, nuestra alimentación y sistema agroalimentario.

El documento de evidencias científicas no es un simple documento recopilatorio de argumentos científicos sino una iniciativa colaborativa de divulgación que no ha hecho más que empezar pues son claras las oportunidades de crecimiento que la misma tiene.

Así pues, desde SEAE se sigue trabajando en la elaboración de la ampliación de estas evidencias en colaboración con diversos agentes clave, coordinando la aportación de nuevos estudios que contribuyan con más evidencias. La presentación de esta comunicación en CONAMA contribuirá, sin duda alguna, a seguir trabajando en ello.

4. BIBLIOGRAFIA

- [1] Aguilera Fernández, A; Díaz, Gaona C; Reyes Palomo C; García Laureano R; Sánchez Rodríguez M y Rodríguez Estévez V. 2018. Producción ecológica mediterránea y cambio climático: estado del conocimiento. UCO-ECOVALIA
- [2] Ammann, K. 2009. Why farming with high tech methods should integrate elements of organic agriculture. *New Biotechnology*, 25(6): 378-388.
- [3] Antolín, M.C.; Muro, I.; Sánchez-Díaz, M. 2010. Application of sewage sludge improves growth, photosynthesis and antioxidant activities of nodulated alfalfa plants under drought conditions. *Environmental and Experimental Botany*, 68: 75-82.

CONTRIBUCIONES MEDIOAMBIENTALES DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA: EVIDENCIAS CIENTÍFICAS

- [4] Aula de la Naturaleza Vitoria-Gasteiz. 2020. Video de la conferencia: Evidencias Científicas de la Producción ecológica. <https://www.youtube.com/watch?v=bsJ-4FYqLrA>
- [5] Benoit, M.; Garnier, J.; Anglade, J.; Billen, G. 2014. Nitrate leaching from organic and conventional arable crop farms in the Seine Basin (France). *Nutrient cycling in agroecosystems*, 100(3): 285-299.
- [6] Burney, J.A.; Davis, S.J.; Lobell, D.B. 2010. Greenhouse gas mitigation by agricultural intensification. *Proceedings of the national Academy of Sciences*, 107(26): 12052-12057.
- [7] El-Hage Scialabba, N.; Müller-Lindenlauf, M. 2010. Organic agriculture and climate change. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 25(2): 158-169.
- [8] Engler, M. 2012. Hijacked organic, limited local, faulty fair trade: what's a radical to eat?. *Dissent*, 59(2): 20-25.
- [9] FAO. 2013. The state of food and agriculture: Food systems for better nutrition. 114 pp. Roma. <http://www.fao.org/docrep/018/i3300e/i3300e.pdf>
- [10] FAO. 2020. Mención al documento Evidencias científicas sobre la producción ecológica en la Plataforma de conocimientos sobre agricultura familiar (FAO). <http://www.fao.org/family-farming/detail/es/c/1204491/>
- [11] Garcia, J.M.; Teixeira, P. 2017. Organic versus conventional food: A comparison regarding food safety. *Food Reviews International*, 33(4), 424-446.
- [12] Garibaldi, L.A.; Gemmill-Herren, B.; D'Annolfo, R.; Graeub, B.E.; Cunningham, S.A.; Breeze, T.D. 2017. Farming approaches for greater biodiversity, livelihoods, and food security. *Trends in Ecology & Evolution*, 32(1): 68-80.
- [13] Gattinger, A.; Muller, A.; Haeni, M.; Skinner, C.; Fliessbach, A.; Buchmann, N.; Mäder, P.; Stolze, M.; Smith, P.; El-Hage Scialabba, N.; Niggli, U. 2012. Enhanced top soil carbon stocks under organic farming. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(44): 18226-18231.
- [14] Gomiero, T.; Paoletti, M.G.; Pimentel, D. 2008. Energy and environmental issues in organic and conventional agriculture. *Crit. Rev. Plant Sci.*, 27 (4): 239–254.
- [15] Gomiero, T.; Pimentel, D.; Paoletti, M.G. 2011. Environmental impact of different agricultural management practices: conventional vs. organic agriculture. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 30(1-2): 95-124.
- [16] Gonzalez, V. 2020. 10 cosas que dice la ciencia sobre agricultura ecológica. Muy Interesante-Ciencia. <https://www.muyinteresante.es/ciencia/articulo/10-cosas-que-dice-la-ciencia-sobre-la-agricultura-ecologica-701560863079>
- [17] Kennedy, C.M.; Lonsdorf, E.; Neel, M.C.; Williams, N.M.; Ricketts, T.H.; Winfree, R.; Bommarco, R.; Brittain, C.; Burley, A.L.; Cariveau, D.; Carvalho, L.G.; Chacoff, N.P.; Cunningham, S.A.; Danforth, B.N.; Dudenhoffer, J.H.; Elle, E.; Gaines, H.R.; Garibaldi, L.A.; Gratton, C.; Holzschuh, A.; Isaacs, R.; Javorek, S.K.; Jha, S.; Klein, A.M.; Krewenka, K.

CONTRIBUCIONES MEDIOAMBIENTALES DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA: EVIDENCIAS CIENTÍFICAS

- Mandelik, Y.; Mayfield, M.M.; Morandin, L.; Neame, L.A.; Otieno, M.; Park, M.; Potts, S.G.; Rundlof, M.; Saez, A.; Steffan-Dewenter, I.; Taki, H.; Viana, B.F.; Westphal, C.; Wilson, J.K.; Greenleaf, S.S.; Kremen, C. 2013. A global quantitative synthesis of local and landscape effects on wild bee pollinators in agroecosystems. *Ecol. Lett.*, 16: 584–599.
- [18] Leifeld, J.; Fuhrer, J. 2010. Organic farming and soil carbon sequestration: what do we really know about the benefits?. *Ambio*, 39(8): 585-599.
- [19] Lynch, D. 2009. Environmental impacts of organic agriculture: a Canadian perspective. *Can. J. Plant Sci.*, 89: 621-628.
- [20] Mäder P, Fließbach A, Dubois D, Gunst L, Fried P, Niggli U. 2002. Soil Fertility and Biodiversity in Organic Farming. *Science*, 296: 1694-1697
- [21] Meier, M.S.; Stoessel, F.; Jungbluth, N.; Juraske, R.; Schader, C.; Stolze, M. 2015. Environmental impacts of organic and conventional agricultural products—are the differences captured by life cycle assessment?. *Journal of Environmental Management*, 149: 193-208.
- [22] Mondelaers, K., Verbeke, W., Van Huylenbroeck, G. 2009a. Importance of health and environment as quality traits in the buying decision of organic products. *British Food Journal*, 111(10): 1120-1139.
- [23] Mondelaers, K.; Aertsens, J.; Van Huylenbroeck, G. 2009b. A meta-analysis of the differences in environmental impacts between organic and conventional farming. *British food Journal*, 111(10): 1098-1119.
- [24] Mulder, K.; Hagens, N.J. 2008. Energy return on investment: toward a consistent framework. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 37(2): 74-79.
- [25] Muller, A., Schader, C., Scialabba, N.E.H., Brüggemann, J., Isensee, A., Erb, K., Smith, P., Klocke, P., Leiber, F., Stolze, M., Niggli, U. 2017, Strategies for feeding the world more sustainably with organic agriculture. *Nature communications*, vol. 8, 1290
- [26] Norton, L.; Johnson, P.; Joys, A.; Stuart, R.; Chamberlain, D.; Feber, R.; Firbank, L.; Manley, W.; Wolfe, M.; Hart, B.; Mathews, F.; Macdonald, D.; Fuller, R.J. 2009. Consequences of Organic and Non-Organic Farming Practices for Field, Farm and Landscape Complexity. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 129 (1-3): 221–27.
- [27] Raigon, MD. 2020. Nutrición ecológica. De la molécula al plato. SEAE.
- [28] Reganold, J.P.; Wachter, J.M. 2016. Organic agriculture in the twenty-first century. *Nature Plants*, 2: 15221
- [29] Rockström, J., Steffen, W., Noone, K. *et al.* 2009. A safe operating space for humanity. *Nature* 461, 472–475 (2009).
- [30] Roggema, R.; van den Dobbelsteen, A. 2014. Grounds for Change: Sustainable Energy Futures. In: *The Design Charrette*. Ed. Springer. Netherlands. 213-243. DOI 10.1007/978-94-007-7031-7_9.

CONTRIBUCIONES MEDIOAMBIENTALES DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA: EVIDENCIAS CIENTÍFICAS

- [31] SEAE. 2020. Adhesiones al documento Evidencias Científicas de la Producción ecológica. <https://www.agroecologia.net/que-hacemos/estudios-e-informes/evidencias-cientificas-produccion-ecologica-seae/>
- [32] Seufert, V.; Ramankutty, N.; Foley, J.A. 2012. Comparing the yields of organic and conventional agriculture. *Nature*, 485: 229–232.
- [33] Snyder, C.S.; Bruulsema, T.W.; Jensen, T.L.; Fixen, P.E. 2009. Review of greenhouse gas emissions from crop production systems and fertilizer management effects. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 133(3): 247-266.
- [34] Tuck, S.L.; Winqvist, C.; Mota, F.; Ahnström, J.; Turnbull, L.A.; Bengtsson, J. 2014. Land-use intensity and the effects of organic farming on biodiversity: a hierarchical meta-analysis. *J. Appl. Ecol.*, 51: 746-755.
- [35] Tuomisto, H.L.; Hodge, I.D.; Riordan, P.; Macdonald, D.W. 2012. Does organic farming reduce environmental impacts? A meta-analysis of European research. *Journal. Environ. Manage.*, 112: 309-320.
- [36] Universidad Popular de Albacete. 2020. Videoconferencia Evidencias científicas de la agricultura ecológica. <https://www.youtube.com/watch?v=7yAosKK2lBY>
- [37] Winqvist, C.; Ahnström, J.; Bengtsson, J. 2012. Effects of organic farming on biodiversity and ecosystem services: taking landscape complexity into account. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1249(1): 191-203.