



Universidad  
Católica de  
Valencia  
San Vicente Mártir

TFG

**TRABAJO FIN DE GRADO**

---

**GRADO EN  
VETERINARIA**

# Pros y contras de la Producción Animal Ecológica.

Alumna: Laura Darder de la Poza

Tutor: Carlos Mínguez Balaguer

Curso: 2021/2022



Facultad de Veterinaria  
y Ciencias Experimentales  
Universidad Católica de Valencia  
San Vicente Mártir



# ÍNDICE

RESUMEN .....	7
ABSTRACT.....	9
1. INTRODUCCIÓN: .....	1
1.1. ¿Qué es la producción ecológica?.....	1
1.2. Ganadería ecológica.....	2
1.3. Evolución del sector .....	3
1.3.1. Evolución mundial .....	3
1.3.2. Evolución a nivel europeo .....	5
1.3.3. Evolución en España .....	5
1.4. Normativa Unión Europea .....	6
1.5. Consumidores: “esperanzas o promesas de la producción ecológica” .....	10
2. OBJETIVOS .....	13
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	15
3.1. Metodología .....	15
3.1.1. Criterios de inclusión .....	15
3.1.2. Criterios de exclusión. ....	16
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	17
4.1. Resultados del análisis bibliométrico.....	17
4.2. Discusión del contenido de los documentos seleccionados: .....	18
4.2.1. Bienestar en la producción ecológica.....	18
4.2.2. Salud animal en producción ecológica .....	19
4.2.2.1. Salud animal en vacuno .....	19
4.2.2.2. Salud animal en avicultura.....	20
4.2.2.3. Salud animal en porcino .....	20
4.2.3. Higiene y Seguridad alimentaria.....	21
4.2.3.1. Contaminación microbiológica .....	21
4.2.3.2. Efectos sobre la salud humana .....	22
4.2.4. Calidad alimentaria de los productos ecológicos .....	23
4.2.4.1. Análisis sensorial .....	23

4.2.4.2. Composición nutricional de los productos ecológicos.....	24
4.2.5. Medioambiente y sostenibilidad .....	25
4.2.6. Biodiversidad y recursos naturales.....	27
4.2.7. Productividad .....	28
4.2.8. Beneficios económicos y rentabilidad .....	29
4.2.9. ¿Se cumplen las expectativas de los consumidores? .....	30
5. CONCLUSIONES .....	33
6. BIBLIOGRAFÍA.....	35
7. ANEXOS .....	53
ANEXO I.....	53
ANEXO II.....	53

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Crecimiento del área de terreno destinada a agricultura ecológica 1999-2019 .....	4
Figura 2: Los 10 países con mayor área de tierra destinada a agricultura ecológica .....	4
Figura 3: Ganadería orgánica en Europa y Unión Europea 2019 .....	5
Figura 4: Número de explotaciones ganaderas en España por Comunidad Autónoma y por orientación productiva .....	6
Figura 5: Motivos de consumo de productos ecológicos .....	11
Figura 6: Porcentaje de los artículos seleccionados en función de la fecha de publicación .....	17
Figura 7: Clasificación de los artículos seleccionados según cuartil edición .....	18



## RESUMEN

La producción animal ecológica se percibe frecuentemente como más saludable y sostenible que la agricultura convencional. En esta revisión bibliográfica se comparan diferentes estudios y resultados sobre este tema, contrastando resultados para valorar los puntos positivos y negativos que pueden ofrecernos las prácticas ecológicas. La ganadería ecológica, que actualmente presenta un pequeño porcentaje de la ganadería mundial, tiene un rendimiento mucho menor que la ganadería convencional. La ampliación de la práctica orgánica daría como resultado una mayor contaminación por kg de producto obtenido y una pérdida adicional de hábitats naturales, además de un aumento en los precios de los productos obtenidos. No obstante, la ganadería ecológica mostró alimentos con menos sustancias químicas y menos problemas podales en algunas especies, así como, permitir expresar el comportamiento instintivo de los animales. Dada la discrepancia entre resultados, serían necesarios más estudios que traten los diferentes temas expuestos en este trabajo para obtener más datos sobre la repercusión de la ganadería ecológica ya que, la combinación de métodos usados en la agricultura orgánica con métodos de la ganadería ecológica podría contribuir a alcanzar unas prácticas de producción más sostenibles y rentables.

Palabras clave: ganadería, ecológico, convencional, consumidores, beneficios, inconvenientes.



## **ABSTRACT**

Organic animal production is often perceived as healthier and more sustainable than conventional agriculture. This literature review compares different studies and results on this topic, contrasting results to assess the positive and negative points that organic practices can offer. Organic livestock farming, which currently accounts for a small percentage of the world's livestock, has a much lower yield than conventional livestock farming. The expansion of organic practices would result in more pollution per kg of product obtained and an additional loss of natural habitats, as well as an increase in the prices of the products obtained. However, organic livestock showed feed with fewer chemical substances and fewer podal problems in some species, as well as, allowing to express the instinctive behavior of the animals. Given the discrepancy between results, more studies addressing the different issues presented in this work would be necessary to obtain more data on the impact of organic livestock farming, since the combination of methods used in organic agriculture with organic livestock farming methods could contribute to achieving more sustainable and profitable production practices.

Keywords: animal breeding, organic, conventional, consumers, benefits, disadvantages.





## 1. INTRODUCCIÓN:

### 1.1. ¿Qué es la producción ecológica?

La producción ecológica, también conocida como orgánica, es definida como un sistema de producción y manejo de alimentos que combina las mejores prácticas ambientales con alto grado de conservación de los recursos naturales, así como la aplicación de estrictos estándares de bienestar animal, teniendo como objetivo adquirir productos que se obtienen a partir de materiales y procesos naturales para así alcanzar las preferencias de los consumidores (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente MAPA, 2018).

Hay muchas explicaciones y definiciones de la agricultura ecológica, pero todas afirman que es un sistema que se basa en la gestión de los propios ecosistemas y no en los aportes agrícolas externos. Además, es un sistema que empieza a considerar los posibles impactos ambientales y sociales al eliminar el uso de productos sintéticos, como fertilizantes y fitosanitarios sintéticos, medicamentos veterinarios, semillas y razas modificadas genéticamente, conservantes, aditivos e irradiación, sustituyéndolos por prácticas de gestión específicas para cada lugar (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2014)).

Según la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica (IFOAM), en su Asamblea General en 2008, la agricultura orgánica es un sistema de producción que apoya la salud de los suelos, los ecosistemas y la salud humana. A su vez, combina tradición, innovación y ciencia para servir al medio ambiente y promover relaciones equitativas y una buena calidad de vida para todos los involucrados.

Durante varias décadas, la agricultura intensiva ha sido la solución a la alta demanda de alimentos por parte de una población en continuo crecimiento. La intensificación busca obtener la máxima producción de la manera más rentable posible, recurriendo generalmente a la mecanización, el uso de agroquímicos, mayor consumo de agua, suelos y minerales (National Research Council, 2010; Foley et al., 2011). En consecuencia, se señala a la agricultura intensiva como uno de los principales impulsores de la pérdida de biodiversidad, erosión, cambios en los ciclos del nitrógeno y contaminación (Sandhu, Wratten y Cullen, 2010a; Meier et al., 2015; Lorenz y Lal, 2016).

La agricultura orgánica se presenta como una solución para reducir el impacto negativo que produce la intensificación; un sistema con el mínimo impacto en el ecosistema, animales y humanos (Sandhu, Wratten y Cullen, 2010b; National Research Council, 2010; Seufert,



Ramankutty y Mayerhofer, 2012). Sin embargo, muchos especialistas se cuestionan si realmente ofrece ventajas reales sobre la agricultura convencional. Algunos afirman que la producción orgánica es mucho más rentable y más respetuosos con el medio ambiente (Reganold y Wachter, 2016), mientras que otros cuestionan si sería sostenible en futuros sistemas alimentarios (Connor y Mínguez, 2012).

### **1.2. Ganadería ecológica**

La principal finalidad de la ganadería ecológica es producir alimentos de origen animal de una calidad superior garantizando un alto estatus de bienestar animal, cuidado del medioambiente y el uso restringido de medicamentos y químicos (Caballero, 2002).

Según la FAO, la producción ecológica reduce el daño medioambiental, mantiene la fertilidad de los suelos, mejora la salud de ganaderos y animales evitando el uso de productos químicos no naturales y aumenta el empleo del sector a la vez que garantiza ingresos suficientes para los granjeros y granjeras (FAO, 2014).

Los principios básicos de la ganadería ecológica según el Reglamento Europeo 848/2018 son:

1. Limitar al mínimo la utilización de recursos no renovables y medios externos.
2. Uso de razas con mayor adaptación al medio, diversidad genética, resistencia a enfermedades y buenas características reproductivas, fomentando razas autóctonas y en peligro de extinción, evitando siempre organismos modificados genéticamente (OMG).
3. Prácticas adecuadas a la zona geográfica y ligadas al suelo, con una determinada carga ganadera.
4. Incentivar prácticas que mejoren la salud e inmunidad de los animales, como zonas amplias al aire libre que permitan la movilidad.
5. Priorizar la prevención y el tratamiento natural de enfermedades.
6. Evitar el uso de productos sintéticos como pesticidas.
7. Recurrir a dietas basadas en piensos y materias ecológicas.

A pesar de que la producción ecológica está legalmente definida por la Unión Europea, esta cubre una gran diversidad de sistemas de producción, variando entre países, zonas y especies animales. De ser un movimiento, que en su origen fue basado en pensamientos ideológicos, ha pasado a ser un método de producción con unos estándares claros para así



limitar sus posibilidades y disociarlo de la producción convencional (Sundrum et al., 2010; Sutherland, Webster y Sutherland, 2013).

Desde que surgió y comenzó a desarrollarse, se ha visto como un sistema alternativo que podría resolver una serie de problemas ambientales y de calidad de los alimentos de origen animal (Mondelaers, Aertsens y Van Huylbroeck, 2009; Gomiero, Pimentel, y Paoletti, 2011; Tuomisto, Hodge, Riordan y Macdonald, 2012).

### **1.3. Evolución del sector**

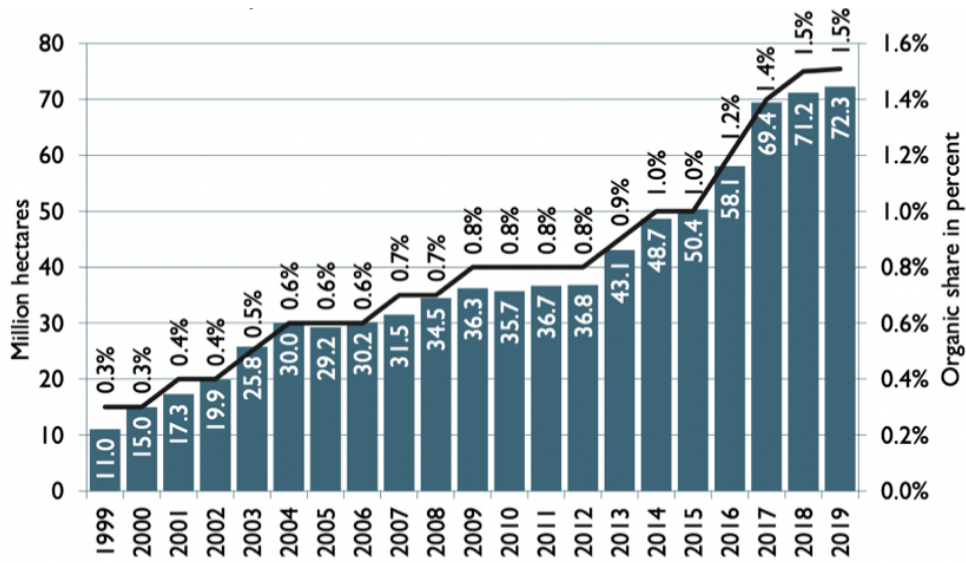
#### **1.3.1. Evolución mundial**

Actualmente, la producción ecológica a nivel mundial está ganando importancia debido a la preocupación social por el medioambiente, la salud y el apoyo político que recibe mediante subvenciones, como el pago verde de la PAC o los pagos para la agricultura ecológica dispuestos en el Reglamento Europeo 1035/2013 (R (UE) 1035/2013; Dayoub y Korpela, 2019). Los beneficios económicos son principalmente lo que motiva a los ganaderos y ganaderas a realizar la conversión (Dayoub y Korpela, 2019).

El concepto de agricultura orgánica comenzó a ganar popularidad a principios del siglo XX a causa de los beneficios ecológicos que se creían que aportaba (Adamchak, 2021). Durante la última década la demanda ha crecido considerablemente y se trata del sector agrícola con mayor crecimiento. Los productos orgánicos, que antes solo se encontraban en pequeñas tiendas especializadas, ahora están disponibles en la mayoría de las grandes superficies y con gran variedad (Carlson y Jaenicke, 2016).

En el año 2019, en el mundo, aproximadamente 3,1 millones de agricultores y agricultoras practicaban la producción ecológica en 72,3 millones de hectáreas, mientras que en el año 1999 esta área solo involucraba 11 millones de hectáreas y 200.000 agricultores y agricultoras (Figura 1) (Willer, Schlatter, Trávníček, Kemper y Meier, 2021).

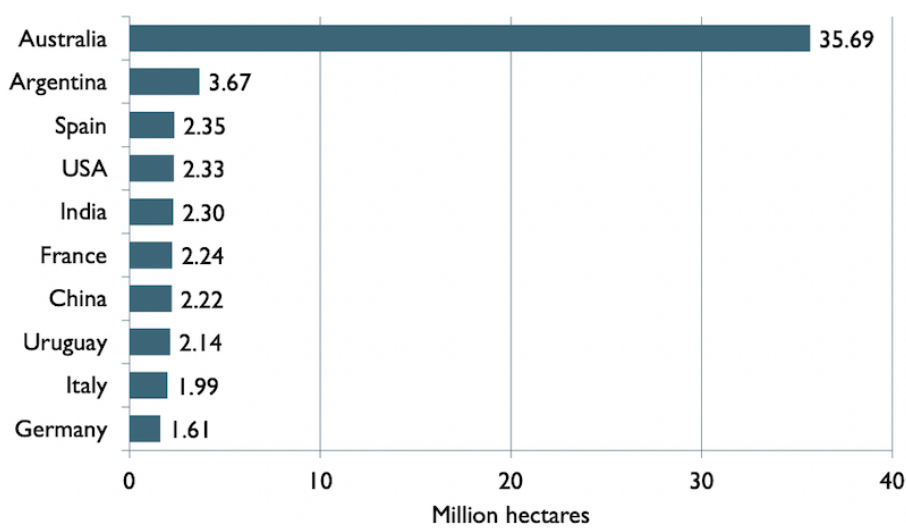
**Figura 1: Crecimiento del área de terreno destinada a agricultura ecológica 1999-2019**



Tomada de Willer et al., (2021).

A nivel mundial, Australia (35,7 millones de hectáreas) ocupa el primer lugar en suelo destinado seguida de Argentina (3,7 millones de hectáreas) y España (2,4 millones de hectáreas) (Figura 2). La agricultura ecológica en 2019 alcanzó en el mercado global un valor de 106.4 billones de euros (41,4 millones de la UE) mientras que en el año 2000 solo 15.1 billones de euros, lo que indica el crecimiento exponencial de este sector (Figura 2) (Willer et al., 2021).

**Figura 2: Los 10 países con mayor área de tierra destinada a agricultura ecológica**



Tomada de Willer et al., (2021).

### 1.3.2. Evolución a nivel europeo

En cuanto a la Unión Europea, en 2019 el sector ocupaba 14,6 millones de hectáreas, lo que supone el 8,1% de la agricultura y un crecimiento de casi el 1% con respecto al año anterior. La producción ecológica animal también presenta un desarrollo rápido en los países europeos, aunque representa un pequeño porcentaje de la producción animal total. Se predice que la crisis del coronavirus comenzada en el año 2020 acelere el crecimiento de la comida orgánica, ya que el impacto de la pandemia en la población ha hecho que la sociedad tenga más preocupación por su salud, bienestar y nutrición (Willer et al., 2021).

En la Figura 3, se puede observar que el sector porcino es el que menor representación ecológica tiene (0,9%) siendo el bovino el que mayor porcentaje presenta (4%). Estos resultados se deben a la difícil obtención de alimentación orgánica para los animales, la intensificación y tecnificación que presentan y al gran aporte económico necesario para producir en estos campos de producción (Willer et al., 2021).

La avicultura ecológica tuvo un crecimiento del 110% del año 2010 al 2019 debido a la gran demanda de huevos ecológicos por parte de los consumidores. En esta época también experimentaron un alto crecimiento los otros grupos: bovino (81%), ovino (55%) y porcino (110%) (Figura 3). La producción de leche de vaca ecológica ha duplicado su producción desde 2007, representando el 3,4% de la producción total lechera de la UE (Willer et al., 2021).

**Figura 3: Ganadería orgánica en Europa y Unión Europea 2019**

	Europe				European Union	
	Animals [head]	Organic share of total [%]	Change 2018-2019 [%]	Change 2010-2019 [%]	Animals [head]	Organic share of total [%]
Bovine animals	5'079'962	4.0%	4.1%	80.9%	4'852'303	6.0%
Sheep	5'413'520	3.5%	-9.7%	55.3%	5'214'634	5.3%
Pigs*	1'586'702	0.9%	13.7%	109.6%	1'544'573	1.1%
Poultry**	62'317'071	2.5%	8.0%	110.0%	59'666'753	4.2%

Tomada de Willer et al., (2021).

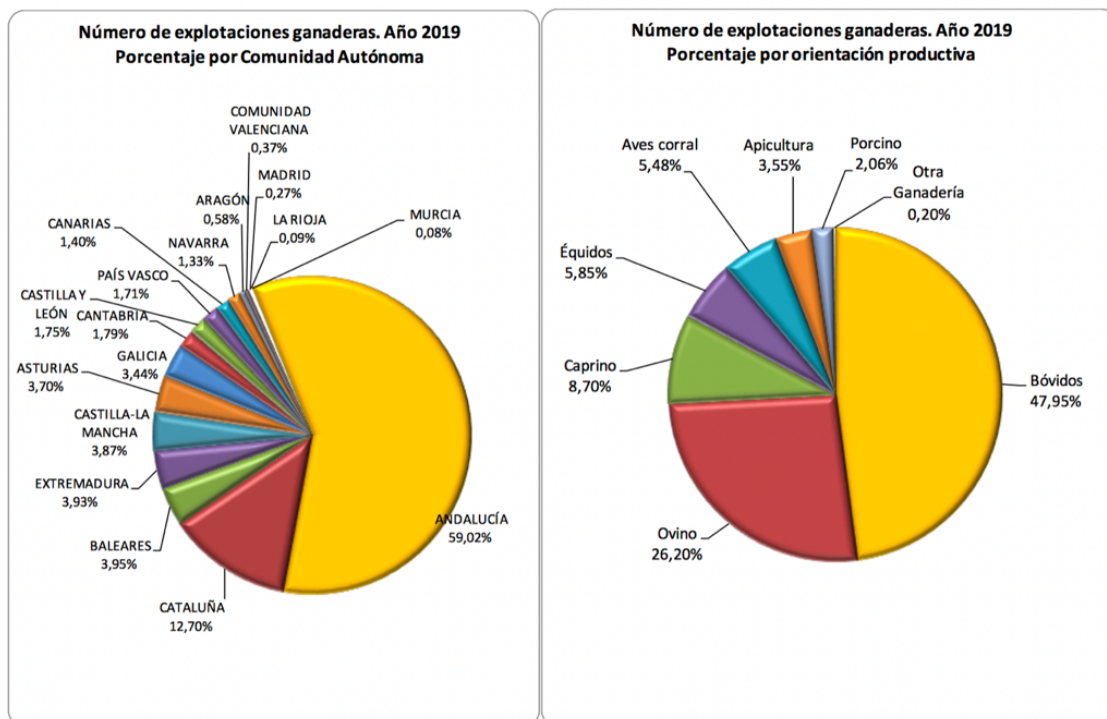
### 1.3.3. Evolución en España

En referencia a la agricultura ecológica en España, la superficie ocupaba 2.355.000 hectáreas en 2019, un 4,8 % más frente al año anterior (Sociedad Española de la Agricultura Ecológica (SEAE, 2020).

En términos de producción animal, en julio de 2020, los datos mostraron una disminución en las granjas dedicadas a producción ecológica en carne de ovino (-5,6 %) y caprino (-7 %) y un incremento en bovino de leche (+15 %), pollos (+14 %), ovino de leche (+9 %) y porcino (+4 %) (SEAE, 2020).

El número de cabezas de ganado ecológico ha aumentado en porcino (+60 %), ovino, caprino y bovino de leche (+7 %, +11 % y +18 %, respectivamente) y en aves de corral de carne (+150 %) y de puesta (+32 %). En la Figura 4 se observa que la comunidad con mayor número de explotaciones es Andalucía con un 59%, seguida de Cataluña con un 12,70% y Baleares con un 3,95% (SEAE, 2020).

**Figura 4: Número de explotaciones ganaderas en España por Comunidad Autónoma y por orientación productiva**



Tomada de Subdirección General de la Calidad Alimentaria y de Laboratorios Agroalimentaria (2020). Producción ecológica estadísticas 2019. MAPA. Gobierno de España

#### 1.4. Normativa Unión Europea

Los objetivos y principios de la producción orgánica están claramente definidos en toda Europa. La comercialización de productos orgánicos certificados ha sido estrictamente regulada



en la UE desde la década de 1990. Estas certificaciones han sido revisadas a lo largo del tiempo (UE, 2018).

El consumo de los productos animales ecológicos está respaldado por la política europea y su comisión “Farm to Fork Strategy”, que busca una alimentación saludable y sostenible (EC, 2021).

En el caso de España, la producción orgánica está regulada desde 1989 y en 1993 se aplicó la primera normativa comunitaria (MAPA, 2018). En la actualidad, la producción orgánica se pauta por el Reglamento 2018/848 de la Comisión Europea (R (EU) 848/2018).

El Reglamento de agricultura orgánica de la UE tiene como objetivo garantizar que los sistemas orgánicos utilicen métodos que respeten el medio ambiente, la salud y el bienestar de los animales, fomentando producciones locales. Los ganaderos y ganaderas se comprometen a garantizar el cumplimiento de las normas sobre cuidado, la salud, la alimentación e instalaciones de los animales. El objetivo es satisfacer la demanda de los consumidores y consumidoras, al mismo tiempo que se garantiza un mercado justo para los productores, distribuidores y comerciales (European Commission, 2021).

Para que los compradores puedan identificar los productos ecológicos, todos los embalajes deberán llevar el logotipo de la UE, el código numérico del organismo de control y las estipulaciones propias de la producción ecológica (R (UE) n.º 848/2018) (Anexo I).

Las normas más relevantes de la ganadería ecológica según el reglamento europeo 848/2018 son:

- La ganadería ecológica debe estar ligada al suelo, contribuyendo así al equilibrio de la agricultura y empleando recursos naturales renovables.
- No está permitido tener al mismo tiempo animales ecológicos y convencionales de la misma especie animal en la explotación.
- Se permite el pastoreo en pastos comunales cuando estos no se hayan tratado con sustancias no permitidas en la producción ecológica en los últimos tres años.
- Es preferible que los animales sean de razas autóctonas, por su mayor adaptación a las condiciones del entorno, su vitalidad y su resistencia a las enfermedades, evitando así problemas de salud asociados a la ganadería intensiva.



- Los animales deben provenir de granjas ecológicas, a excepción de algún motivo justificado.

En cuanto a la alimentación, la legislación específica lo siguiente:

- Se utilizarán alimentos ecológicos procedentes de la misma explotación, y si no es posible, de otras explotaciones ecológicas de la región que deben representar el 60% en producción bovina, ovina, caprina, equina y cérvidos, 30% en porcino y aves y 70% en conejos. Se podrá usar pienso no ecológico en situaciones concretas.
- No se permite la alimentación restringida o forzada.
- Los animales deberán tener acceso permanente a pastos o forrajes, menos porcino y aves de corral.
- No se pueden usar factores de crecimiento ni aminoácidos sintéticos.
- Los terneros se alimentarán básicamente de leche, siempre que sea posible de la madre, y será obligatorio durante un período mínimo determinado por la Comisión.
- Para la alimentación no podrán emplearse OMG ni productos obtenidos de ellos.

En lo referente a sanidad:

- Profilaxis: La producción ecológica se basa en la prevención de enfermedades, para ello se recurrirá a razas o estirpes de animales adaptadas al medio, uso de alimentos de alta calidad, acceso a los pastos de forma regular, y manejo y mantenimiento de un número de animales acorde a las instalaciones de que disponga.
- Se utilizará preferentemente la fitoterapia y la homeopatía. Se pueden usar medicamentos veterinarios inmunológicos. No se pueden usar medicamentos alopáticos de síntesis química como antibióticos, ni sustancias para estimular crecimiento o producción, hormonas o sustancias similares.
- Si los animales enferman, podrán utilizarse medicamentos veterinarios de uso convencional, siempre bajo la responsabilidad de un veterinario.
- Después de realizarse un tratamiento veterinario, el periodo durante el cual no se pueden comercializar como ecológico se duplicará en relación con el tiempo de espera legal, y en el caso en el que no se especifique el período, será de 48 horas.
- Los animales o sus productos no podrán comercializarse como ecológicos cuando reciban más de tres tandas de tratamientos con medicamentos veterinarios de uso convencional en un año, o más de un tratamiento si se sacrifican con menos de un año.



Estos animales deberán someterse a un periodo de conversión, antes de comercializarse nuevamente como ecológicos.

Sobre el manejo:

- La reproducción debe ser por métodos naturales, permitiéndose la inseminación artificial.
- Queda prohibido el amarrado o aislamiento del ganado, salvo situaciones justificadas.
- Corte de rabo, corte de pico, descuerne o desyemado solo podrán realizarse en situaciones excepcionales, evitando siempre el sufrimiento mediante anestesia o analgesia. Se permite la castración física con el fin de la calidad de los productos.
- En aves no se permite el desplume.
- Reducir al mínimo el tiempo de transporte, sufrimiento, dolor y angustia.

Alojamiento:

- Las unidades de producción deberán disponer de alojamientos que ofrezcan aislamiento, calefacción y ventilación y aseguren el bienestar, sirvan de protección a los animales, no siendo obligatorios en zonas en que las condiciones climáticas posibiliten la vida de los animales al aire libre.
- Las instalaciones deberán permitir una densidad animal que permita a los animales presentar su comportamiento, con acceso permanente a zonas de aire libre. La densidad específica para cada especie está estipulada por el Reglamento de ejecución de la Unión Europea 464/2020 (Anexo II).
- El suelo debe ser liso, no resbaladizo y con zona de descanso suficientemente grande.
- La carga ganadera total no debe ser superior a 170 kg de nitrógeno al año por hectárea.
- No se podrán usar cajas, jaulas ni plataformas.
- El alojamiento de terneros de forma individual queda prohibido desde la semana de edad.
- La superficie para el engorde de aves de corral no excederá de 1600m<sup>2</sup>, con un aforo máximo de 3000 gallinas ponedoras. Las aves deben tener acceso al aire libre al menos un tercio de su vida.
- Los alojamientos deben limpiarse y desinfectarse solo con los productos autorizados para la producción ecológica.
- Queda prohibido el uso de radiaciones ionizantes, clonación de animales y animales poliploides inducidos artificialmente u OMG.



### 1.5. Consumidores: “esperanzas o promesas de la producción ecológica”

La búsqueda de productos orgánicos en la compra habitual ha crecido en Europa. Los consumidores y consumidoras eligen la comida orgánica esperando mejor calidad y sabor, que sean más saludables, evitar químicos, por conciencia ambiental y bienestar animal (Baudry et al., 2017).

Los temas ambientales ahora son más prominentes en la agenda pública, inculcando a la sociedad valores relacionados con la conservación ambiental, lo que incrementa el interés por productos ecológicos (Krystallis, Vassallo y Chryssohoidis, 2012; Bartels y Reinders, 2016).

El bajo riesgo de contaminación de los alimentos orgánicos (particularmente con residuos de pesticidas), los estándares de producción y las pautas estipuladas en la legislación y los sistemas de certificación son factores importantes que contribuyen a la imagen positiva de la agricultura orgánica y sus productos (Kriwy y Mecking, 2012; Rana y Paul, 2017; Szczepanek, Prus y Knapowski, 2018).

Además, la comida orgánica se percibe como más sana que los alimentos convencionales (Carlson y Jaenicke, 2016; Mie et al., 2016; EC, 2017). Los consumidores y consumidoras desconfían cada vez más de la seguridad alimentaria de los productos convencionales (Lebacqz, Baret y Stilmant, 2013; Cristache Rotaru y Rotaru, 2018).

Facilitar una mejor calidad de vida para los animales de granja es una preocupación creciente en la sociedad (Zander y Hamm, 2010; Shafie y Rennie, 2012). Algunas personas prefieren los productos orgánicos porque las granjas siguen buenas prácticas ambientales y aumentan el empleo (Smith-Spangler et al., 2012).

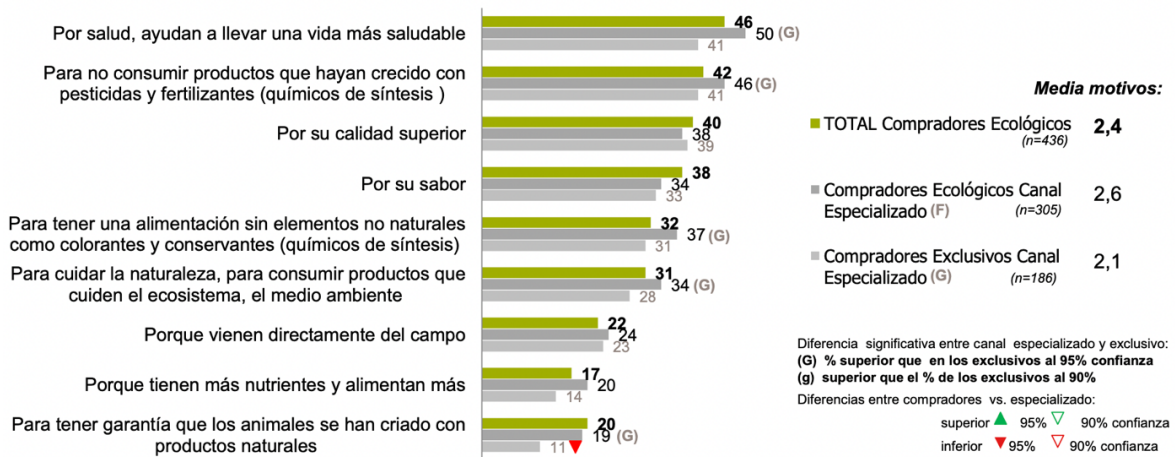
Otra causa que atrae al mercado es el hecho de que se relacione producto ecológico con producto de cercanía o de comercio justo (Durham y Mizik, 2021).

Varios estudios han demostrado que la elección de dichos productos por parte del usuario también se debe a un hecho reputacional, percibiéndose como más morales y otorgándose mayor estatus (Bjorkrot y Ziegler, 2017; Kohlova y Urban, 2018).

Según un estudio encargado del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medioambiente y realizado por la empresa de investigación GFK, los principales motivos de consumo de productos ecológicos en España son los indicados en la Figura 5.



**Figura 5: Motivos de consumo de productos ecológicos**



Tomada del Catálogo de Publicación de la Administración General del Estado, MAPA





## 2. OBJETIVOS

El objetivo principal de este trabajo es valorar los aspectos positivos y negativos de la producción ecológica animal.

Como objetivos secundarios se pretende:

- Comparar ganadería ecológica y convencional en diversos parámetros como bienestar animal, higiene alimentaria e impacto medioambiental.
- Determinar si, a través de los artículos consultados, la producción animal de carácter ecológico cumple con las expectativas de los consumidores y consumidoras.





### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Metodología

El estudio que se ha llevado a cabo ha sido de tipo revisión bibliográfica.

Se han seleccionado artículos que estuvieran en revistas editadas en lengua inglesa, ya que la mayoría de artículos de carácter científico se encuentran en esa lengua.

La búsqueda de artículos se ha filtrado por el año de publicación, principalmente de 2015 a 2022, ya que el sector presenta un crecimiento de importancia durante ese periodo de tiempo. No obstante, se ha recurrido a publicaciones de años previos citados en artículos más actuales por su relevancia.

Los artículos se han obtenido en bases de datos como Google Scholar, Research Gate, Pubmed, Scopus y Science Direct.

También se han consultado publicaciones de editoriales científicas como Cambridge University Press, Oxford University Press, The National Academy Press y Mendel University Press.

Los conceptos clave utilizados para la obtención de artículos en las bases de datos utilizadas han sido: “Organic farming”, “Organic Animal Production”, “Agriculture”, “Livestock”, “Animal health”, “Animal welfare”, “Environment”, “Organic food”, “European Union Legislation”.

##### 3.1.1. Criterios de inclusión

Los principales criterios de inclusión de los artículos seleccionados son:

- Artículos que investiguen diferentes aspectos en los que repercute la producción ecológica.
- Artículos que valoren los posibles beneficios o inconvenientes de la producción ecológica.
- Artículos que evalúen la normativa europea.
- Artículos que comparen la práctica ecológica con la convencional.
- Artículos que examinen el papel de la agricultura ecológica en la sociedad.



### **3.1.2. Criterios de exclusión.**

Los artículos excluidos se caracterizan por:

- Artículos que no procedan de revistas científicas o de bases de datos fiables.
- Artículos o información publicada en páginas web o revistas de divulgación.
- Artículos cuyo año de publicación era muy anterior a los años de filtro seleccionados.

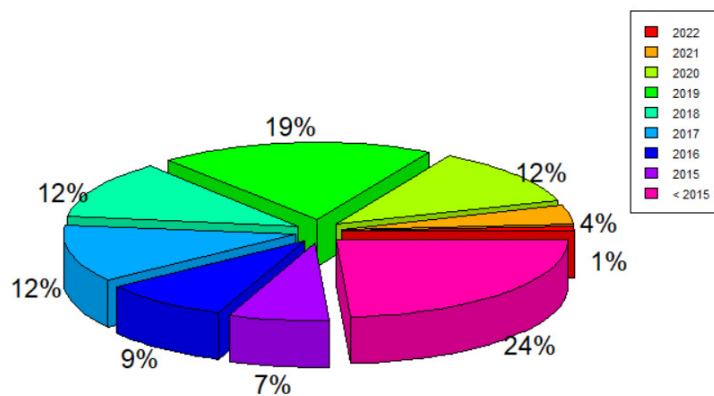
## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Resultados del análisis bibliométrico

Durante la búsqueda de información se seleccionaron un total de 148 artículos, respecto del total de documentos encontrados, en base a los criterios de inclusión y exclusión preestablecidos en el apartado anterior. Además, se elaboraron diferentes figuras para mostrar los resultados de la búsqueda bibliográfica para la discusión.

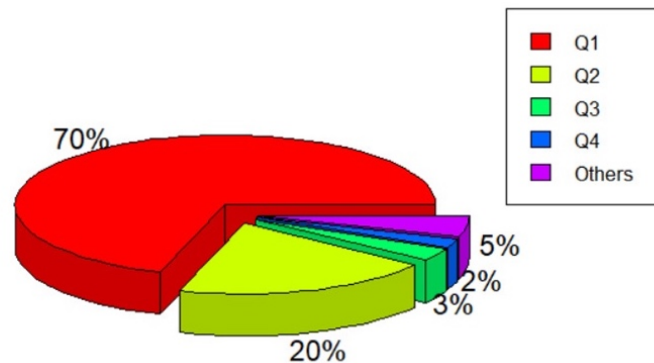
En la Figura 6, se establecieron diferentes grupos separados por periodos de tiempo, según el año de publicación de los artículos. Se aprecia una distribución bastante uniforme a lo largo del tiempo dado que la investigación en producción ecológica se inició a principios del siglo XXI y siguen desarrollándose estudios en la actualidad.

**Figura 6: Porcentaje de los artículos seleccionados en función de la fecha de publicación.**



Fuente: elaboración propia R-project

En la Figura número 7 se representan los artículos en función del cuartil al que pertenecía la revista en la que fueron publicados. Es destacable que la mayoría de los artículos utilizados fueron publicados en revistas Q1. El porcentaje asociado a otros artículos no indexados hacen referencia a tesis doctorales, normativas y reglamentos oficiales, así como páginas de organismos gubernamentales.

**Figura 7: Clasificación de los artículos seleccionados según cuartil edición**

Fuente: elaboración propia R-project

#### **4.2. Discusión del contenido de los documentos seleccionados:**

En este apartado se tratan las diferentes materias en las que se cuestiona si la producción ecológica tiene mejores resultados que la ganadería convencional.

##### **4.2.1. Bienestar en la producción ecológica**

La normativa sobre la producción ecológica busca garantizar el bienestar animal a través de medidas preventivas. Aunque se muestren mejores prácticas que en la ganadería convencional, se observan posibles mejoras (Wagner, Brinkmann, Bergschmidt, Renziehausen y March 2021).

En algunos casos, el enfoque del tratamiento veterinario basado en la prevención y en evitar el uso de antibióticos prolonga el periodo del tratamiento provocando más sufrimiento al animal (Sutherland et al., 2013; Barkema et al., 2015).

Los animales de producción ecológica se encuentran más expuestos a posibles ataques por depredadores por tener mayor acceso al aire libre (Sutherland et al., 2013).

El comportamiento observado en los dos tipos de producción no muestra ninguna diferencia significativa que afecte a su bienestar, pero las posibilidades de que los animales lleven a cabo comportamientos específicos de la especie parecen satisfacerse mejor con la regulación orgánica (Akerfeldt et al., 2020).

En cuanto a prácticas prohibidas por la normativa ecológica para evitar el sufrimiento, como el corte de picos o de colas, se ha demostrado que existe un mayor potencial de



sufrimiento crónico al evitar estas técnicas, ya que se producen comportamientos, como morder la cola, que afectan más al bienestar del animal (Sutherland et al., 2013). También el alojamiento en instalaciones amplias con grupos grandes puede llevar a problemas de jerarquía que afecten a los animales más débiles (Fossum, Jansson, Etterlin, y Vågsholm, 2009).

Existen estudios que defienden que ofrecer al ganado un entorno que se adapte mejor a sus necesidades de comportamiento puede mejorar su resistencia natural a las enfermedades, así como evitar el picoteo de plumas o canibalismo (Spoodler, 2007).

#### **4.2.2. Salud animal en producción ecológica**

A nivel general, se considera que los animales orgánicos son más susceptibles a las infecciones parasitarias, ya que el acceso a pastos puede suponer un riesgo. Algunos estudios afirman que la presencia de endoparásitos es mayor (Washburn, White, Green y Benson, 2002) mientras que otros indican que no se han encontrado diferencia en la prevalencia y en lesiones respecto a los animales de ganadería convencional (Chincarini et al., 2022).

##### **4.2.2.1. Salud animal en vacuno**

Arnott, Ferris, y O'Connell (2017) afirman que el pastoreo proporciona beneficios como reducción de mortalidad, cojera, patologías podales, mastitis y metritis. Mientras que en otros estudios no se encontraron diferencias en cuanto a problemas podales, condición corporal, lesiones e higiene del animal (Chincarini et al., 2022).

La mastitis es el problema de salud animal más común registrado en las granjas lecheras orgánicas, aunque se presenta una prevalencia menor que en las granjas convencionales (Haskell et al., 2009; Valle, Lien, Flaten, Koesling y Ebbesvik, 2007). Esto puede ser debido a que solo se registra en el caso de que haya un tratamiento veterinario. Diferentes estudios muestran que las explotaciones ecológicas, donde se recurre a métodos alternativos para el tratamiento de mastitis, suele ser el ganadero o ganadera quien administra el remedio (Bennedsgaard, Thamsborg, Vaarst y Enevoldsen, 2003). Una encuesta realizada en Noruega estableció que los agricultores orgánicos tienen menos probabilidades de llamar a un veterinario para tratar problemas de salud (Valle et al., 2007). Otro estudio en Suecia expone que la incidencia de mastitis clínica tratada y registrada por veterinarios fue del 9,1 % en rebaños orgánicos y del 14,7 % en no orgánicos (Hamilton et al., 2002).



La cojera es un problema multifactorial con una serie de factores de riesgo, como la edad al parto, el tipo de instalaciones, la producción media de leche, el número de lactancias, el tiempo en el pasto y la longitud de las pezuñas. Un estudio realizado en Suecia no encontró diferencias en la incidencia de trastornos de las pezuñas, mientras que la incidencia de cojera resultó ser menor en las granjas orgánicas que en las no orgánicas en el Reino Unido (Hamilton, Hansson, Ekman, Emanuelson y Forslund, 2002; Rutherford et al., 2009). Una menor incidencia de cojera en animales orgánicos podría estar relacionada con causas como el retraso en la reproducción, un período de pastoreo más largo y una dieta relativamente rica en forraje (Rutherford et al., 2009).

La producción orgánica recurre a dietas que tienen un nivel relativamente mayor de fibra y un menor uso de suplementos alimenticios y vitaminas. Es posible que una dieta de calidad relativamente baja pueda poner a los animales mayor riesgo de enfermedades metabólicas como hipocalcemia y la cetosis (Marley et al., 2010). Pero también podrían tener menor incidencia debido a la menor producción de leche de los animales ecológicos (Sutherland et al., 2013).

La infertilidad es un problema importante para el ganado lechero. La eficiencia reproductiva de los rebaños ecológicos es menor, debido al uso de peores programas de reproducción y de detección e inducción del celo. Los principales problemas de fertilidad en la práctica ecológica suelen ser la retención placentaria, la endometritis y el aborto (Weller y Bowling, 2000). La incidencia de retención de placenta fue reportada como más baja en granjas orgánicas que en no orgánicas tanto por Hamilton et al. (2002) como por Valle et al. (2007).

#### **4.2.2.2. Salud animal en avicultura**

En cuanto a aves, se presentan más problemas podales y de higiene en la práctica convencional, debido al alojamiento y a la superficie disponible. Por otro lado, la producción avícola ecológica presenta mayor porcentaje de mortalidad, principalmente por problemas gastrointestinales debido a dietas con características nutricionales inferiores (Früh et al., 2014; Akerfeldt, Gunnarsson, Bernes, y Blanco-Penedo, 2020).

#### **4.2.2.3. Salud animal en porcino**

En el sector porcino ecológico encontramos peores resultados en problemas de salud, muerte de lechones y mejores en cuanto a hernias y lesiones de la piel. La hernias y lesiones



cutáneas se estimaron que se debían al uso de diferentes superficies en las instalaciones. No se encontraron causas específicas para los otros problemas reportados (Alban, Petersen y Busch, 2015).

#### **4.2.3. Higiene y Seguridad alimentaria**

El posible efecto sobre la salud de las personas es una de las principales razones de la elección de los productos ecológicos por los usuarios y usuarias, aunque la realidad es que la seguridad alimentaria de estos debe ser igual a la de los productos convencionales (Kijlstra Meerburg y Bos, 2009; Lucke, 2017).

##### **4.2.3.1. Contaminación microbiológica**

La contaminación por microorganismos como *Escherichia coli*, *Campylobacter* y micotoxinas es más frecuente en alimentos orgánicos (Piqué, Vargas-Murga, Gómez-Catalán, Lapuente y Llobet, 2013; Ceuppens et al., 2014; Lücke, 2017).

A pesar de la evidencia que indica un mayor riesgo de contaminación microbiológica en los productos orgánicos, el amplio uso de antibióticos en las prácticas convencionales se ha asociado con la presencia de microorganismos resistentes a los antibióticos en los productos de la ganadería convencional (Saptoka et al., 2014).

En los lácteos, el porcentaje de muestras positivas a *Staphylococcus aureus* fue mayor en los productos no ecológicos (Kukułowicz, 2018). Ürkek, Şengül, Erkaya y Aksakal (2017) describieron recuentos significativamente más bajos de bacterias aerobias mesófilas totales, coliformes, levaduras y mohos en la leche cruda de origen orgánico en Turquía; sin embargo, los recuentos de células somáticas y *Staphylococcus aureus* fueron más altos en la leche orgánica.

El ganado criado orgánicamente se alimenta con mayores proporciones de heno y pasto y al consumir menores cantidades de materiales ensilados, se reduce la posibilidad de padecer intoxicaciones por micotoxinas, evitando así la contaminación de la leche que supone un riesgo para la salud humana (Brodziak et al., 2021).

En la presencia de contaminación microbiana encontramos cierta ambigüedad, ya que algunos estudios defienden que es más notable en los productos de producción convencional (Jones, Anderson y Guard, 2012), mientras que otros afirman que en los productos ecológicos se presentan más casos positivos (Leifert, Ball, Volakakis y Cooper, 2008).



#### 4.2.3.2. Efectos sobre la salud humana

La agricultura orgánica reduce el riesgo de residuos de medicamentos y resistencia a antibióticos, pero la cría con acceso al aire libre aumenta la exposición de los animales a los contaminantes ambientales y el riesgo de su bioacumulación en los productos (Prache et al., 2022). Un informe reciente del Parlamento Europeo declaró que el riesgo para la salud humana debido a la exposición a pesticidas es mucho menor para los alimentos orgánicos que para los convencionales (Servicio de Investigación del Parlamento Europeo, EPRS y Unidad de Prospectiva Científica, STOA, 2016). Algunas revisiones concluyen que los alimentos orgánicos contienen concentraciones más bajas de nitrato y cadmio (Huber et al., 2011; Baranski et al., 2014).

En la actualidad, el uso de antibióticos en ganadería convencional está regulado y se ha definido un tiempo de retirada para cada fármaco. Sin embargo, varios estudios han señalado una menor eficiencia de los antibióticos en la atención médica humana debido al uso de antibióticos en el ganado (Martinez, 2009; Laxminarayan et al., 2013; OMS 2014), mientras que otros estudios no encontraron asociación entre el uso de antibióticos en animales de granja y la resistencia a los medicamentos en humanos (Mather et al., 2012; Mather et al., 2013). En un estudio realizado por Domínguez-Gómez (2021) no se observaron residuos de antibióticos ni en jamón de cerdo convencional ni en el de producción ecológica.

Estudios recientes encontraron que los productos ecológicos presentan efectos beneficiosos en la salud del consumidor, como un menor riesgo de diabetes, obesidad y cáncer, y con perfiles beneficiosos de ácidos grasos en sangre (Kesse-Guyot et al., 2017; Sun et al., 2018; Baudry et al., 2018a; Kesse-Guyot et al., 2020). Sin embargo, hay artículos que indican que no está claro si estas diferencias en los componentes nutricionales son clínicamente relevantes (Dangour et al., 2010; Forman & Silverstein, 2012; Smith-Spangler et al., 2012; Baranski, Rempelos, Iversen y Leifert, 2017).

Algunos estudios sugieren que el consumo de alimentos orgánicos puede estar asociado con un menor riesgo de alergias y eccema en los bebés (Alfven et al., 2006; Kummeling et al., 2008).

Se sabe que los consumidores y consumidoras de productos orgánicos eligen alimentos y estilos de vida diferentes, a menudo más saludables, lo que puede conducir a unos estudios sesgados (Huber et al., 2011; Kesse-Guyot et al., 2013). Dada esta evidencia, no se pueden sacar



conclusiones generales sobre los efectos en la salud del consumo de alimentos orgánicos (Dangour et al., 2010; Forman & Silverstein, 2012; Baranski et al., 2017).

#### **4.2.4. Calidad alimentaria de los productos ecológicos**

Los consumidores y consumidoras a menudo piensan que los alimentos orgánicos son más nutritivos y saludables que los alimentos convencionales. Esto podría deberse a una percepción de menor contaminación de los alimentos orgánicos con componentes poco saludables o a un mayor contenido de ingredientes nutricionalmente deseables (Seufert et al., 2017).

##### **4.2.4.1. Análisis sensorial**

La sociedad cree que los alimentos orgánicos presentan mejor sabor que los convencionales (Zhao, Chambers, Matta, Loughin y Carey, 2007).

Watson (2012) reportó que los consumidores y consumidoras no observaron variación en el sabor de los alimentos orgánicos frente a los producidos convencionalmente, mientras que otros estudios informaron un mejor gusto por los productos orgánicos (Denver y Christensen, 2015; Stoleru, Munteanu y Istrate, 2019).

Woese et al. (1997) examinaron estudios que comparaban leche, productos lácteos, carne y huevos ecológicos con convencionales y en ninguno de los estudios revisados se comprobaron diferencias en las propiedades sensoriales entre los dos tipos de productos.

Según los resultados del estudio realizado por Fillion y Arazi (2002), la leche orgánica no presenta un sabor diferente a la leche obtenida en la producción convencional.

Una prueba de consumo de ternera orgánica y convencional sacrificado a la misma edad reveló una preferencia significativa por los bistecs orgánicos en cuanto a sabor, jugosidad y ternura (Lowman, 1989). Sin embargo, el experimento realizado por Kirk y Slade (2001) a través de un panel de catadores expertos, no mostró diferencias significativas en el sabor entre la carne orgánica y la convencional.

En el estudio de Napolitano et al. (2012), un panel de catadores expertos de 10 miembros realizó un análisis en pechugas de pollo. El panel distinguió claramente las pechugas de diferentes fuentes, ya que la carne convencional se percibió más tierna y fibrosa que la orgánica.



En el estudio de Alvarado, Wenger y O'keefe (2005), los encuestados evaluados no encontraron diferencias en la jugosidad, ternura o sabor entre los filetes de pollo ecológico y convencional. Los panelistas capacitados tampoco encontraron diferencias en la ternura o el sabor, sin embargo la carne de las aves orgánicas era más jugosa y tenía una mayor adherencia de la carne al hueso. Ambos tipos de producto tenían muchas similitudes en la calidad de la carne y los atributos sensoriales.

#### **4.2.4.2. Composición nutricional de los productos ecológicos**

Lairon (2009) afirma que las propiedades nutricionales de los productos ecológicos son iguales o superiores a las de los productos convencionales.

En la cría orgánica, los animales reciben cantidades relativamente bajas de alimento concentrado en comparación con la cría convencional y suelen tener más acceso a pastos, lo que influye en la composición de ácidos grasos de los huevos, la leche y la carne (Popa, Mitelut, Popa, Stan y Popa, 2019).

La leche, huevos y carne ecológica tienen mejores atributos nutricionales debido a mayor contenido de ácidos grasos poliinsaturados, particularmente PUFA n-3 y ácido linolénico superior, ácido linoleico conjugado, ácido vaccénico, ácido eicosapentanoico y ácido docosapentanoico (Palupi, Jayanegara, Ploeger y Kahl, 2012; Srednicka-Tober et al., 2016a; Srednicka-Tober et al., 2016b; Rodríguez-Mengod, 2016). Se demostraron diferencias significativas en cuanto a los ácidos grasos del jamón de cerdo a favor del producto ecológico, mientras que el convencional presentaba un mayor contenido de grasa y proteína (Domínguez-Gómez, 2021). También parece haber una tendencia a una mayor cantidad de vitamina C y E y ciertas concentraciones de minerales en algunos productos orgánicos (Brantsæter, Ydersbond, Hoppin, Haugen y Meltzer, 2017).

Con la producción ecológica se obtienen canales de vacuno, oveja y pollo de menor peso con insuficiente grasa, debido al acceso al aire libre, lo que permite mayor actividad física (Prache, Schreurs y Guillier, 2021).

Srednicka-Tober et al. (2016b) sostienen que en la leche no se encuentra diferencia en cuanto a grasas y proteínas, pero afirma que contiene un mejor perfil de vitaminas, ácidos grasos, proteínas y minerales debido a la alimentación con pastos.



Rodríguez-Mengod (2016) reportó que un sistema convencional podría producir huevos con un porcentaje de proteína superior (13,5%) que los huevos procedentes de sistemas ecológicos. También existen otros estudios donde el contenido proteico de los huevos ecológicos es superior al convencional, aunque estas diferencias no eran relevantes (Raigon et al., 2002; Minelli et al., 2007; Hidalgo et al., 2008). Se cree que los niveles bajos de proteína en los huevos ecológicos pudieran deberse a que el pienso utilizado no alcanzaba los niveles óptimos de proteína bruta (García-Trujillo et al., 2007).

No obstante, estas diferencias siguen siendo demasiado bajas para tener algún efecto sobre la salud humana (Brantsæter et al., 2017).

Además, las prácticas de manejo dentro de los sistemas orgánicos y convencionales pueden variar (Huber, Rembiałkowska, Średnicka, Bügel y van de Vijver, 2011; Smith-Spangler et al., 2012). El ganado orgánico no necesariamente se mantiene en pastos biodiversos, y el ganado convencional no siempre se cría bajo techo con ensilaje. Como resultado, la variación en la composición de los alimentos puede ser mayor dentro de los sistemas orgánicos y convencionales que entre los dos sistemas (Brandt, Leifert, Sanderson y Seal, 2011).

#### **4.2.5. Medioambiente y sostenibilidad**

Hoy en día, existe un debate en curso sobre la sostenibilidad ambiental de los productos de la agricultura ecológica (Boone, Roldán-Ruiz, Van linden, Muylle y Dewulf, 2019). El rápido desarrollo de este sistema ganadero ha enfrentado desafíos que pueden poner en riesgo su sostenibilidad, como conseguir preservar el medioambiente ante una alta demanda de productos ecológicos, cuya obtención necesita usar mayor terreno que el sistema convencional (Brzezina et al., 2017).

Por eso, la sostenibilidad de la agricultura orgánica sigue siendo cuestionable, especialmente porque sus rendimientos son inferiores a los de la agricultura convencional (Reganold y Wachter, 2016; Seufert y Ramankutty, 2017).

Evaluar la sostenibilidad de las explotaciones es complejo debido a los diversos factores involucrados. Wagenberg (2017) en su revisión comparó la sostenibilidad en sistemas ecológicos y convencionales, y destacó una falta significativa de datos para poder evaluar con certeza las producciones ecológicas. Según los estudios, en promedio, la producción ecológica rinde del 19% al 25% menos (De Ponti, Rijk y van Ittersum, 2012; Seufert et al., 2012; Ponisio et al., 2015).



La agricultura orgánica se presenta como una solución para reducir el impacto negativo de la práctica intensiva en el medio ambiente (Sandhu et al., 2010b; Seufert et al., 2012), usando sistemas con impactos adversos mínimos en los ecosistemas, los animales y los seres humanos (Seufert et al., 2012). Para producir pastos, estos sistemas alternativos se basan y se benefician de los ciclos biológicos, por ejemplo, mediante la selección adecuada de rotaciones de cultivos para favorecer la fertilidad del suelo y haciendo uso de control biológico y pesticidas naturales para el control de plagas (Gomiero et al., 2011; Meier et al., 2015).

Sin embargo, los sistemas de agricultura orgánica generalmente requieren más tierra para producir la misma cantidad de productos y, por lo tanto, por unidad de producto, sus mejores resultados ambientales podrían verse anulados (Meier et al., 2015; Lorenz y Lal, 2016). La cría de animales orgánicos se caracteriza por ciclos de producción más largos y tasas de crecimiento animal más bajas, lo que significa que se requieren mayores cantidades de forraje y más tierra para la producción de forraje por unidad de carne orgánica (Treu et al., 2017).

El sector ganadero emite alrededor de 4,3 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, de las cuales alrededor de 2,8 millones de toneladas son asociadas a la producción de carne (Opio et al., 2013).

El artículo de Buratti et al (2017) indica que el sistema vacuno orgánico produce más CO<sub>2</sub> (24,62 kg CO<sub>2</sub>eq/kg peso vivo) que el convencional (18,21 kg CO<sub>2</sub>eq/kg peso vivo) debido a diferencias en la fermentación entérica. Además, varios estudios han comparado granjas orgánicas y convencionales y han encontrado niveles de N más altos en las granjas orgánicas que en las granjas convencionales (Cederberg y Flysjö, 2004; Nielsen y Kristensen, 2005; Thomassen, Calker, Smits, Iepema y Boer, 2008; van der Werf, Kanyarushoki y Corson, 2009).

Otros estudios han encontrado emisiones de gases de efecto invernadero más bajas para las granjas orgánicas lecheras en comparación con las convencionales (Jan, Dux, Lips, Alig y Baumgartner, 2014; Salvador, Corazzin, Piasentier y Bovolenta, 2016). Los resultados del estudio realizado por Flaten et al. (2018) en granjas de Noruega afirman que las granjas orgánicas tuvieron un nivel de N y de gases de efecto invernadero más bajo por unidad de producción. En producción lechera, las revisiones de Tuomisto et al. (2012) y Van Wagenberg et al. (2017) encontraron un menor uso de energía y de N emitido por unidad de producción en granjas orgánicas. Según Küstermann, Kainz y Hülsbergen (2008), debido a un gasto menor de energía y recurrir a menos fuentes de N, las granjas orgánicas emiten menos CO<sub>2</sub> y N<sub>2</sub>O que las convencionales.



Bos, Haan, Sukkel y Schils (2014) describen que, la emisión de gases contaminantes por parte de los animales por kg de producto obtenido es mayor en la producción ecológica, pero que la producción convencional contamina más al utilizar más energía e inputs como maquinaria, combustible, fertilizantes y pesticidas.

El uso de energía fue menor en los sistemas orgánicos para el ganado de carne, pero mayor para las gallinas ponedoras, los pollos de engorde y los cerdos. Las diferencias en el uso de energía entre las especies de ganado están relacionadas con las diferencias en la dieta y la capacidad de los rumiantes para usar pasto y otros productos forrajeros que se pueden producir con poca energía (Flaten, Koesling, Hansen y Veidal, 2018).

Meier et al. (2015) realizaron una revisión de estudios en los que se compara el impacto ambiental de productos producidos por agricultura convencional *versus* orgánica y se puede deducir que, para la mayoría de los estudios, los rendimientos más bajos obtenidos en la agricultura orgánica resultan en impactos ambientales más altos al evaluar por unidad de producto.

#### **4.2.6. Biodiversidad y recursos naturales**

La intensificación agrícola ha contribuido significativamente a la pérdida de biodiversidad (Bengtsson, Ahnstrom y Weibull, 2005; Halberg, 2012).

Existe un amplio acuerdo en que las granjas ecológicas son más biodiversas (Schneider et al., 2014; Tuck et al., 2014), lo que se debe al uso de pastos con un menor uso de pesticidas, rotaciones de cultivos más largas, más elementos naturales en el paisaje y sobretodo por el uso de razas autóctonas (Niggli, 2015). Sin embargo, los beneficios de la biodiversidad disminuyen con el aumento de la intensidad de los sistemas de producción orgánica (Gabriel, Sait, Kunin y Benton, 2013).

Si bien, la normativa ecológica busca fomentar el uso de razas autóctonas, estudios concluyen que las granjas ecológicas recurren a las mismas razas que la producción convencional, a excepción de las granjas enfocadas a turismo ecológico, granjas escuelas y otras explotaciones cuya estrategia de marketing es el fomento de razas autóctonas (Rodríguez-Bermúdez et al., 2019).

Hay que tener en cuenta que debido a los bajos rendimientos de la práctica ecológica, la conversión a gran escala de los pastos necesarios para la ganadería orgánica probablemente



implicaría una mayor pérdida de hábitats naturales y, por tanto, biodiversidad vegetal (Mondelaers et al., 2009; Gabriel et al., 2013; Schneider et al. 2014).

#### **4.2.7. Productividad**

Encontramos una productividad ganadera un 12% menor bajo tratamiento orgánico, causado principalmente por diferencias significativas en la estrategia de alimentación. Entre todos los tipos de ganado, la productividad del ganado lechero, con una diferencia de -14% en agricultura ecológica frente a la convencional, es la que mayor diferencia de productividad presenta. Estos resultados proporcionan información crítica sobre la sostenibilidad de la gestión del ganado orgánico (Gaudaré et al., 2021).

De promedio, los cultivos orgánicos exhiben una brecha de rendimiento del 19 % al 25 % en comparación con la agricultura convencional (de Ponti et al., 2012, Seufert et al., 2012, Ponisio et al., 2015).

Varios factores pueden explicar las brechas de productividad observadas, tales como el uso de razas animales menos productivas, una mayor exposición a las enfermedades animales y parásitos con tratamientos menos eficientes, más ejercicio físico y las diferencias en las estrategias de alimentación (Van Wagenberg et al., 2017; Röös et al., 2018).

La eficiencia en el uso del alimento (la relación entre la cantidad de producto animal y el consumo de alimento del animal), cuando se calcula sobre la ración total del alimento, es un 14 % menor en la agricultura orgánica en comparación con la convencional. Esta menor eficiencia es especialmente significativa para el ganado lechero y las aves de corral. Encontramos una mayor proporción de forrajes bastos en las dietas de los animales en agricultura orgánica en comparación con la agricultura convencional (Gaudaré et al., 2021). Se sabe que las dietas basadas en forrajes suelen ser menos equilibradas que las dietas basadas en granos, lo que lleva a una menor producción (Brito y Silva, 2020).

Por último, el pastoreo cuesta más energía a los animales que otras ingestas de alimentos, lo que lleva a una menor disponibilidad de energía para la producción (Kaufmann et al., 2011).



#### **4.2.8. Beneficios económicos y rentabilidad**

Económicamente, los precios ecológicos generalmente superan a los sistemas convencionales. Esto se debe en gran parte a sus mayores costes de producción y mayor precio de mercado (Durham y Mizik, 2021).

Además, la ganadería ecológica requiere mucha más mano de obra y mejores habilidades organizativas desde una perspectiva de gestión (Durham y Mizik, 2021). Asimismo, las granjas orgánicas requieren más trabajo que las granjas convencionales (Crowder y Reganold, 2015). Sin embargo, hay estudios que respaldan la existencia de un aporte de mano de obra similar o menor por hectárea en las granjas orgánicas (Lobley, Butler y Reed, 2009).

La producción orgánica normalmente da como resultado costes en inputs mucho más bajos, mayor necesidad de mano de obra, rendimientos más bajos y precios más altos en comparación con un sistema convencional (Durham y Mizik, 2021).

Los beneficios de la producción orgánica igualaron a los de prácticas convencionales, teniendo en cuenta los precios superiores en los productos orgánicos y las subvenciones del gobierno asociados a este sector (Lobley et al., 2009). Por ejemplo, en la Comunidad Valenciana, la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica destinó en 2020 novecientos noventa mil euros al “apoyo a la certificación de la producción ecológica” (Num. 8812/2020, DOGV).

Otros estudios que comparan la economía de la producción orgánica con la convencional han encontrado que los beneficios cubren los costes adicionales de la producción orgánica (McBride y Greene, 2009), e incluso que la producción orgánica es más rentable (Jan et al., 2014).

La rentabilidad de la agricultura ecológica depende en gran medida de que los consumidores y consumidoras estén dispuestos a pagar un precio superior. Crowder y Reganold (2015) encontraron que se requiere un sobreprecio del 5% al 7% para que las ganancias en la agricultura orgánica sean iguales a las de la agricultura convencional, mientras que el precio real es de alrededor del 30% superior.

Según Heinrich, Kuhn, Pahmeyer y Britz (2021), tras la conversión a producción ecológica los beneficios de los ganaderos y ganaderas son mayores.



Brozova y Vanek (2013) analizaron los estados financieros de granjas orgánicas y convencionales. Según sus resultados, la proporción de granjas rentables fue mayor entre las granjas orgánicas. Sin embargo, sin subsidios, la mayoría de las granjas tanto orgánicas como convencionales sufrirían pérdidas, con un impacto mayor para en las granjas orgánicas. Esto pone de relieve la importancia de las subvenciones de la UE.

La rentabilidad en la producción orgánica varía considerablemente entre productos, regiones y granjas. Sin embargo, muchos estudios han concluido que las granjas orgánicas suelen ser más rentables que las granjas convencionales debido a las primas de precios más altas, el apoyo del gobierno y/o los costes más bajos (Nemes, 2009).

#### **4.2.9. ¿Se cumplen las expectativas de los consumidores y consumidoras?**

Como se ha nombrado anteriormente en la introducción (Figura 5), los usuarios esperan obtener una serie de beneficios a través del consumo de los productos certificados como ecológicos (Baudry et al., 2017).

El principal motivo de la compra de alimentos ecológicos es la creencia de que su consumo puede ayudar a llevar una vida más saludable (MAPA, 2017). Los estudios revisados afirman que los consumidores y consumidoras de productos ecológicos tienen menos probabilidad de padecer ciertas enfermedades, pero se podría deber al estilo de vida saludable de las personas que suelen comprar los productos ecológicos (Huber et al., 2011; Kesse-Guyot et al., 2013; Baudry et al., 2018b; Sun et al., 2018; Kesse-Guyot et al., 2020), por tanto, no se puede afirmar que exista una correlación directa por la cual los productos ecológicos sean más saludables.

Otro de los motivos de elección de la producción ecológica es adquirir una alimentación libre de sustancias químicas. Respecto a los residuos de sustancias químicas como pesticidas o antibióticos, los productos orgánicos presentan menor riesgo; pero al tener mayor acceso al exterior son más propensos a bioacumular contaminantes ambientales en los productos obtenidos (Prache et al., 2022), por lo que esa percepción tampoco se cumpliría.

Los usuarios y usuarias consumen productos ecológicos esperando una calidad superior. Sin embargo, la calidad y el sabor de los productos ecológicos según los estudios no difiere de los alimentos convencionales (Theuer, 2016). Tampoco presentan una composición química que ofrezca propiedades nutricionales de mejor calidad de la dieta (Lairon, 2009).



Otro de los principales motivos de elección de productos ecológicos es consumir alimentos que respeten el medioambiente y el ecosistema. Los sistemas de producción orgánica presentan un rendimiento mucho menor que los sistemas convencionales. En consecuencia, para conseguir la misma cantidad de producto, los impactos negativos en el medioambiente son similares (Clark y Tilman, 2017). En una sociedad en la que la demanda de productos está en continuo crecimiento, el bajo rendimiento de la práctica ecológica implicaría un mayor impacto en espacios naturales (Schneider et al., 2014). Por lo que la agricultura ecológica no supone una solución a la contaminación medioambiental.

El bienestar animal es una gran preocupación en la sociedad actual. La producción ecológica busca alcanzar el máximo bienestar a través de un entorno y unas prácticas que permitan desarrollar el comportamiento “natural” del animal. Sin embargo, no se ha demostrado que permitir a los animales realizar ciertos comportamientos instintivos mejore su bienestar (Akerfeldt et al., 2020). Como se ha explicado antes, la producción ecológica puede presentar problemas de jerarquía al alojar a los animales en grandes grupos (Sutherland et al., 2013), además el uso de métodos alternativos como tratamiento ante enfermedades alarga el sufrimiento de los animales alterando su bienestar (Sutherland et al., 2013; Barkema et al., 2015). Por tanto, esta percepción de los consumidores podría no ser correcta.

No se puede afirmar de forma concreta que se cumplan las expectativas de los consumidores, ya que no existen estudios concluyentes o los resultados son ambiguos





## 5. CONCLUSIONES

Tras la realización de este trabajo se puede determinar que los aspectos positivos más relevantes a favor de la ganadería ecológica corresponden a la obtención de alimentos con menos sustancias químicas y que no causan resistencia antimicrobiana, mayor cantidad de AGPI, permitir expresar el comportamiento instintivo de los animales, menos problemas podales y dermatológicos, aumentar la biodiversidad y mayores beneficios económicos.

Al comparar ganadería ecológica y convencional sería necesaria la realización de más estudios, ya que en la mayoría de aspectos, los resultados son ambiguos.

A su vez, gran parte de las percepciones por las cuales los compradores y compradoras eligen los productos orgánicos podrían no cumplirse.





## 6. BIBLIOGRAFÍA

Adamchak, R. (2021). Organic farming. *Encyclopedia Britannica*.  
<https://www.britannica.com/topic/organic-farming>

Akerfeldt, M.P., Gunnarsson, S., Bernes, G., & Blanco-Penedo, I. (2020). Health and welfare in organic livestock production systems—a systematic mapping of current knowledge. *Organic Agriculture*, 11, 105-132. <https://doi.org/10.1007/s13165-020-00334-y>

Alexandratos, N., Bruinsma, J. (2012). World Agriculture Towards 2030/2050. The 2012 Revision. ESA Working Paper No. 12–03. Rome, FAO

Alban L., Petersen J.V., Busch M.E. (2015). A comparison between lesions found during meat inspection of finishing pigs raised under organic/free-range conditions and conventional, indoor conditions. *Porcine Health Management* 1:4. <https://doi.org/10.1186/2055-5660-1-4>

Alfven T., Braun-Fahrlander C., Brunekreef B., von Mutius E., Riedler J., et al. (2006). Allergic diseases and atopic sensitization in children related to farming and anthroposophic lifestyle. The PARSIFAL study. *Allergy* 61, 414–21

Alvarado, C. Z., Wenger, E., & O'keefe, S. F. (2005). Consumer perception of meat quality and shelf-life in commercially raised broilers compared to organic free ranged broilers. *Poultry Science*, 84(1), 129.

Arnott G., Ferris C. P., & O'Connell N. E. (2017). Review: welfare of dairy cows in continuously housed and pasture-based production systems. *Animal: an international journal of animal bioscience*, 11(2), 261–273. <https://doi.org/10.1017/S1751731116001336>

Baranski M., Rempelos L., Iversen P.O., Leifert C. (2017). Effects of organic food consumption on human health; the jury is still out! *Food Nutrition Research* 61, 1287333 <https://doi.org/10.1080/16546628.2017.1287333>

Baranski M., Srednicka-Tober D., Volakakis N., Seal C., Sanderson R., et al. (2014). Higher antioxidant and lower cadmium concentrations and lower incidence of pesticide residues in organically grown crops: a systematic literature review and meta-analyses. *British Journal of Nutrition* 112, 794–811 <https://doi.org/10.1017/s0007114514001366>



Barkema, H.W., von Keyserlingk, M.A., Kastelic, J.P., Lam, T.J., Luby, C.D., Roy, J., LeBlanc, S.J., Keefe, G.P., & Kelton, D.F. (2015). Invited review: Changes in the dairy industry affecting dairy cattle health and welfare. *Journal of dairy science*, 98 11, 7426-45. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-9377>

Bartels, J., & Reinders, M. J. (2016). Consuming apart, together: The role of multiple identities in sustainable behaviour. *International Journal of Consumer Studies*, 40, 444–452. <https://doi.org/10.1111/ijcs.12269>

Baudry, J., Péneau, S., Allès, B., Touvier, M., Hercberg, S., Galan, P., Amiot, M.J., Lairon, D., Méjean, C., Kesse-Guyot, E. (2017). Food choices motives when purchasing in organic and conventional consumer clusters: focus on sustainable concerns (The NutriNet Cohort Study). *Nutrients* 9, 88. <https://doi.org/10.3390/nu9020088>

Baudry, J., Assmann, K.E., Touvier, M., Allès, B., Seconda, L., Latino-Martel, P., Ezzedine, K., Galan, P., Hercberg, S., Lairon, D., Kesse-Guyot, E., (2018a). Association of frequency of organic food consumption with cancer risk: findings from the NutriNet-Santé prospective cohort study. *JAMA Internal Medicine* 178, 1597–1606. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2018.4357>

Baudry, J., Ducros, V., Druésne-Pecollo, N., Galan, P., Hercberg, S., Debrauwer, L., Amiot, M.J., Lairon, D., Kesse-Guyot, E., (2018b). Some differences in nutritional biomarkers are detected between consumers and nonconsumers of organic foods: findings from the BioNutriNet project. *Current Developments. Nutrition* 3. <https://doi.org/10.1093/cdn/nzy090>

Bengtsson J., Ahnstrom J., Weibull A-C. (2005). The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis. *Journal of Applied Ecology* 42, 261–69. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2005.01005.x>

Bennedsgaard, T.W., Thamsborg, S.M., Vaarst, M., Enevoldsen, C. (2003) Eleven years of organic dairy production in Denmark: Herd health and production related to time of conversion and compared to conventional production. *Livestock Production Science* 80, 121–131. [http://dx.doi.org/10.1016/S0301-6226\(02\)00312-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0301-6226(02)00312-3)

Bjorkroth, J., & Ziegler, J. (2017). You are what you eat-and not what you earn: An experimental study on the influence of income and self-perception on food-based moral judgments. <https://lup.lub.lu.se/student-papers/search/publication/8920281>



Boone, L., Roldán-Ruiz, I., Van linden, V., Muyllé, H., & Dewulf, J. (2019). Environmental sustainability of conventional and organic farming: Accounting for ecosystem services in life cycle assessment. *The Science of the total environment*, 695. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.133841>

Bos, J. F., de Haan, J., Sukkel, W., & Schils, R. L. (2014). Energy use and greenhouse gas emissions in organic and conventional farming systems in the Netherlands. *NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences*, 68, 61-70.

Brandt, K., Leifert, C., Sanderson, R., Seal, C.J. (2011). Agroecosystem management and nutritional quality of plant foods: the case of organic fruits and vegetables. *Crit. Rev. Plant Sci.* 30, 177–97. <http://dx.doi.org/10.1080/07352689.2011.554417>

Brantsæter, A.L., Ydersbond, T., Hoppin, J., Haugen, M., and Meltzer, H.M. (2017). Organic Food in the Diet: Exposure and Health Implications. *Annual Review of Public Health*. 38. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-031816-044437>

Brito, A. F., & Silva, L. (2020). Symposium review: Comparisons of feed and milk nitrogen efficiency and carbon emissions in organic versus conventional dairy production systems. *Journal of dairy science*, 103(6), 5726–5739. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17232>

Brodziak, A., Wajs, J., Zuba-Ciszewska, M., Król, J., Stobiecka, M., & Jańczuk, A. (2021). Organic versus Conventional Raw Cow Milk as Material for Processing. *Animals: an open access journal from MDPI*, 11(10), 2760. <https://doi.org/10.3390/ani11102760>

Brožová, I., & Vaněk, J. (2013). Assessment of economic efficiency of conventional and organic agricultural enterprises in a chosen region. *In Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis* 61(2), 297–307. Mendel University Press. <https://doi.org/10.11118/actaun201361020297>

Brzezina, N., Biely, K., Helfgott, A., Kopainsky, B., Vervoort, J. and Mathijs, E. (2017). Development of organic farming in Europe at the crossroads: Looking for the way forward through system archetype lenses. *Sustainability*, 9, 821. <https://doi.org/10.3390/su9050821>

Buratti, C., Fantozzi, F., Barbanera, M., Lascaro, E., Chiorri, M., & Cecchini, L. (2017). Carbon footprint of conventional and organic beef production systems: An Italian case



study. *The Science of the total environment*, 576, 129-137  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.10.075>

Caballero, I. (2002). "Principios técnicos de la ganadería ecológica". En Manual de agricultura y ganadería ecológica. Ed: *ediciones Mundi-Prensa y Eumedia*, S.A. 163-168

Carlson, A., Jaenicke, E. (2016). Changes in retail organic price premiums from 2004 to 2010. United States Department of Agriculture, *Economic Research Report* 209.  
<http://dx.doi.org/10.22004/ag.econ.242448>

Cederberg, C., Flysjö, A., (2004). Life cycle inventory of 23 dairy farms in South-West Sweden, SIK-rapport. The Swedish Institute for Food and Biotechnology. *Swedish Dairy Association*. Food 21.

Ceuppens, S., C. T. Hessel, R. Q. Rodrigues, S. Bartz, E. C. Tondo, and M. Uyttendaele. (2014). Microbiological quality and safety assessment of lettuce production in Brazil. *International journal of Food Microbiology* 181, 67-76.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2014.04.025>

Chincarini, M., Lanzoni, L., Di Pasquale, J., Morelli, S., Vignola, G., Paoletti, B., & Di Cesare, A. (2022). Animal Welfare and Parasite Infections in Organic and Conventional Dairy Farms: A Comparative Pilot Study in Central Italy. *Animals* 12(3) 351.  
<https://doi.org/10.3390/ani12030351>

Clark, M., Tilman, D. (2017) Comparative analysis of environmental impacts of agricultural production systems, agricultural input efficiency, and food choice. *Environmental Research Letters* 12. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aa6cd5>

Connor, DJ., Mínguez, MI. (2012). Evolution not revolution of farming systems will best feed and green the world. *Global Food Security* 1,106– 113.  
<https://doi.org/10.1016/j.gfs.2012.10.004>

Cristache, S.E., Rotaru, F.G., & Rotaru, E.C. (2019). European Agriculture in 2020. *Advances in Environmental Engineering and Green Technologies*. 247–257

Crowder, D.W., Reganold, J.P., (2015). Financial competitiveness of organic agriculture on a global scale. *PNAS* 112, 7611–7616. <https://doi.org/10.1073/pnas.1423674112>



Dangour, A. D., Lock, K., Hayter, A., Aikenhead, A., Allen, E., & Uauy, R. (2010). Nutrition-related health effects of organic foods: a systematic review. *The American journal of clinical nutrition*, 92(1), 203–210. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2010.29269>

Dayoub, M. and Korpela, T. (2019). Trends and challenges in organic farming in the European Union. *International Journal of Agricultural Technology* 15(4): 527-538.

de Ponti, T., Rijk, B., & van Ittersum, M. K. (2012). The crop yield gap between organic and conventional agriculture. In *Agricultural Systems Elsevier* 108, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2011.12.004>

Denver, S., & Christensen, T. (2015). Organic food and health concerns: A dietary approach using observed data. *NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences*, 74, 9–15. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2015.05.001>

Domínguez Gómez, M. J. (2021). *Efectos de la materia prima y el proceso secado-maduración sobre la calidad del jamón curado* (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).

Durham, T. C., & Mizik, T. (2021). Comparative Economics of Conventional, Organic, and Alternative Agricultural Production Systems. In *Economies* 9(2), 64. <https://doi.org/10.3390/economies9020064>

EPRS, European Parliamentary Research Service and STOA, Scientific Foresight Unit, (2016). Human health implications of organic food and organic agriculture.

European Commission (2021). Action plan for the development of organic production. COM/2021/141 final, Brussels, 25.3.2021. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52021DC0141&qid=1616837429939>

EU (2018). Commission Regulation (EU) No 2018/848 of 30 May 2018 on organic production and labelling of organic products and repealing Council Regulation (EC) No 834/ 2007

FAO (2014). Organic agriculture, FAO inter-departmental working group on organic agriculture. <https://www.fao.org/organicag/oa-faq/oa-faq1/en/>



Fillion, L. and Arazi, S. (2002), "Does organic food taste better? A claim substantiation approach", *Nutrition & Food Science*, 32(4), 153-157. <http://dx.doi.org/10.1108/00346650210436262>

Flaten, O., Koesling, M., Hansen, S., & Veidal, A. (2018). Links between profitability, nitrogen surplus, greenhouse gas emissions, and energy intensity on organic and conventional dairy farms. *Agroecology and Sustainable Food Systems* 43 (9), 957–983. <https://doi.org/10.1080/21683565.2018.1544960>

Foley, J.a., Ramankutty, N., Brauman, K.a., Cassidy, E.S., Gerber, J.S., Johnston, M., Mueller, N.D., O'Connell, C., Ray, D.K., West, P.C., Balzer, C., Bennett, E.M., Carpenter, S.R., Hill, J., Monfreda, C., Polasky, S., Rockström, J., Sheehan, J., Siebert, S., Tilman, D., Zaks, D.P.M. (2011). Solutions for a cultivated planet. *Nature* 478, 337–342. <https://doi.org/10.1038/nature10452>

Forman, J., Silverstein, J. (2012) Committee on Nutrition, Council on Environmental Health, & American Academy of Pediatrics. Organic foods: health and environmental advantages and disadvantages. *Pediatrics*, 130(5), e1406–e1415. <https://doi.org/10.1542/peds.2012-2579>

Früh, B., Bochicchio, D., Edwards, S., Hegelund, L., Leeb, C., Sundrum, A., Werne, S., Wiberg, S., Prunier A (2014) Description of organic pig production in Europe. *Organic Agriculture* 4(2), 83–92. <https://doi.org/10.1007/s13165-013-0056-9>

Fossum, O., Jansson, D. S., Etterlin, P. E., & Vågsholm, I. (2009). Causes of mortality in laying hens in different housing systems in 2001 to 2004. *Acta veterinaria Scandinavica*, 51(1), 3. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-51-3>

Gabriel, D., Sait, S. M., Kunin, W. E., & Benton, T. G. (2013). Food production vs. biodiversity: comparing organic and conventional agriculture. In I. Steffan-Dewenter (Ed.), *Journal of Applied Ecology* 50(2), 355–364. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12035>

Gaudaré, U., Pellerin, S., Benoit, M., Durand, G., Dumont, B., Barbieri, P., & Nesme, T. (2021). Comparing productivity and feed-use efficiency between organic and conventional livestock animals. *Environmental Research Letters* 16(2) <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abd65e>



Gomiero, T., Pimentel, D., Paoletti, M.G. (2011). Environmental impact of different agricultural management practices: Conventional vs. organic agriculture. *Rev. Plant Sci*, 30, 95–124. <https://doi.org/10.1080/07352689.2011.554355>

Halberg, N. (2012). Assessment of the environmental sustainability of organic farming: Definitions, indicators and the major challenges. In *Canadian Journal of Plant Science* 92(6), 981–996. Canadian Science Publishing. <https://doi.org/10.4141/cjps2012-035>

Hamilton, C., Hansson, I., Ekman, T., Emanuelson, U., & Forslund, K. (2002). Health of cows, calves and young stock on 26 organic dairy herds in Sweden. *The Veterinary record*, 150(16), 503–508. <https://doi.org/10.1136/vr.150.16.503>

Haskell, M. J., Langford, F. M., Jack, M. C., Sherwood, L., Lawrence, A. B., & Rutherford, K. M. (2009). The effect of organic status and management practices on somatic cell counts on UK dairy farms. *Journal of dairy science*, 92(8), 3775–3780. <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2105>

Heinrichs, J., Kuhn, T., Pahmeyer, C., & Britz, W. (2021). Economic effects of plot sizes and farm-plot distances in organic and conventional farming systems: A farm-level analysis for Germany. In *Agricultural Systems* 187 <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102992>

Hidalgo, A.; Rossi, M.; Clerici, F.; Ratti, S. (2008). A market study on the quality characteristics of eggs from different housing systems. *Food Chemistry*, 106: 1031–1038

Huber, M., Rembiałkowska, E., Średnicka, D., Bügel, S., & van de Vijver, L. P. L. (2011). Organic food and impact on human health: Assessing the status quo and prospects of research. In *NJAS: Wageningen Journal of Life Sciences* 58(3–4) 103–109. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2011.01.004>

Jan, P., Dux, D., Lips, M., Alig, M., and Baumgartner, D.U. (2014). Analysis of the determinants of the economic and environmental performance of Swiss dairy farms in the alpine area. *Proceedings of the 9th International Conference LCA Food*, 8-10 October 2014, San Francisco, USA, 595–605.

Jones, D. R., Anderson, K. E., & Guard, J. Y. (2012). Prevalence of coliforms, Salmonella, Listeria, and Campylobacter associated with eggs and the environment of conventional cage and



free-range egg production. *Poultry science*, 91(5), 1195–1202. <https://doi.org/10.3382/ps.2011-01795>

Kaufmann, L. D., Münger, A., Rérat, M., Junghans, P., Görs, S., Metges, C. C., & Dohme-Meier, F. (2011). Energy expenditure of grazing cows and cows fed grass indoors as determined by the <sup>13</sup>C bicarbonate dilution technique using an automatic blood sampling system. *Journal of dairy science*, 94(4), 1989–2000. <https://doi.org/10.3168/jds.2010-3658>

Kesse-Guyot, E., Baudry, J., Assmann, K. E., Galan, P., Hercberg, S., & Lairon, D. (2017). Prospective association between consumption frequency of organic food and body weight change, risk of overweight or obesity: results from the NutriNet-Santé Study. *The British journal of nutrition*, 117(2), 325–334. <https://doi.org/10.1017/S0007114517000058>

Kijlstra, A., Meerburg, B. G., & Bos, A. P. (2009). Food safety in free-range and organic livestock systems: risk management and responsibility. *Journal of food protection*, 72(12), 2629–2637. <https://doi.org/10.4315/0362-028x-72.12.2629>

Kirk, J., & Slade, K. (2002). An investigation into UK consumer perception of organic lamb. *Proceeding of Organic Meat and Milk from Ruminants*, 106, (157-161).

Kohlova, M. B., & Urban, J. (2018). Green consumption signals altruism and elevated social status.

Kriwy, P.; Mecking, R.-A. (2012). Health and environmental consciousness, costs of behaviour and purchase of organic food. *International Journal Consumers Studies*, 36, 30–37. <https://doi.org/10.1111/j.1470-6431.2011.01004.x>

Krystallis, A., Vassallo, M., & Chrysosoidis, G. (2012). The usefulness of Schwartz's 'Values Theory' in understanding consumer behaviour towards differentiated products. *Journal of Marketing Management*, 28, 1438–1463. <https://doi.org/10.1080/0267257X.2012.715091>

Kukułowicz, A. (2018) Comparison of microbiological quality of milk products from organic and conventional production. *Rocz Naukowe Stow Ekonomistów Rol Agrobiz* 2018, 20, 147–153 <http://dx.doi.org/10.5604/01.3001.0012.7744>

Kummeling, I., Thijs, C., Huber, M., van de Vijver, L. P., Snijders, B. E., Penders, J., Stelma, F., van Ree, R., van den Brandt, P. A., & Dagnelie, P. C. (2008). Consumption of organic foods and



risk of atopic disease during the first 2 years of life in the Netherlands. *The British journal of nutrition*, 99(3), 598–605. <https://doi.org/10.1017/S0007114507815844>

Küstermann, B., Kainz, M., & Hülsbergen, K. (2008). Modeling carbon cycles and estimation of greenhouse gas emissions from organic and conventional farming systems. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 23(1), 38-52. <https://doi.org/10.1017/S1742170507002062>

Lairon, D. (2010). Nutritional quality and safety of organic food. A review. *Agronomy for Sustainable Development* 30(1) 33–41. <https://doi.org/10.1051/agro/2009019>

Laxminarayan, R., Duse, A., Wattal, C., Zaidi, A. K., Wertheim, H. F., Sumpradit, N., Vlieghe, E., Hara, G. L., Gould, I. M., Goossens, H., Greko, C., So, A. D., Bigdeli, M., Tomson, G., Woodhouse, W., Ombaka, E., Peralta, A. Q., Qamar, F. N., Mir, F., Kariuki, S., ... Cars, O. (2013). Antibiotic resistance-the need for global solutions. *The Lancet. Infectious diseases*, 13(12), 1057–1098. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(13\)70318-9](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(13)70318-9)

Lebacqz, T., Baret, P.V., Stilmant, D. (2013). Sustainability indicators for livestock farming. A review. *Agron. Sustain. Dev.*, 33, 311–327. <https://doi.org/10.1007/s13593-012-0121-x>

Leifert, C., Ball, K., Volakakis, N., & Cooper, J. M. (2008). Control of enteric pathogens in ready-to-eat vegetable crops in organic and 'low input' production systems: a HACCP-based approach. *Journal of applied microbiology*, 105(4), 931–950. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.2008.03794.x>

Lobley, M., Butler, A., & Reed, M. (2009). The contribution of organic farming to rural development: An exploration of the socio-economic linkages of organic and non-organic farms in England. *Land Use Policy* 26(3), 723–735. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2008.09.007>

Lowman, B. G. (1989). Organic beef production. *Organic Meat Production in the '90s*, 19-32.

Lorenz, K., & Lal, R. (2016). Environmental Impact of Organic Agriculture. *Advances in Agronomy* 99–152. <https://doi.org/10.1016/bs.agron.2016.05.003>

Lücke, F. K. (2017). Microbiological safety of organic and conventional foods. In Foodbalt 2017 conference paper, (Vol. 10).



Marley, C. L., Weller, R. F., Neale, M., Main, D. C., Roderick, S., & Keatinge, R. (2010). Aligning health and welfare principles and practice in organic dairy systems: a review. *Animal: an international journal of animal bioscience*, 4(2), 259–271. <https://doi.org/10.1017/S1751731109991066>

Martinez J. L. (2009). Environmental pollution by antibiotics and by antibiotic resistance determinants. *Environmental pollution (Barking, Essex: 1987)*, 157(11), 2893–2902. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2009.05.051>

Mather, A. E., Matthews, L., Mellor, D. J., Reeve, R., Denwood, M. J., Boerlin, P., Reid-Smith, R. J., Brown, D. J., Coia, J. E., Browning, L. M., Haydon, D. T., & Reid, S. W. (2012). An ecological approach to assessing the epidemiology of antimicrobial resistance in animal and human populations. *Proceedings. Biological sciences*, 279(1733), 1630–1639. <https://doi.org/10.1098/rspb.2011.1975>

Mather, A. E., Reid, S. W., Maskell, D. J., Parkhill, J., Fookes, M. C., Harris, S. R., Brown, D. J., Coia, J. E., Mulvey, M. R., Gilmour, M. W., Petrovska, L., de Pinna, E., Kuroda, M., Akiba, M., Izumiya, H., Connor, T. R., Suchard, M. A., Lemey, P., Mellor, D. J., Haydon, D. T., ... Thomson, N. R. (2013). Distinguishable epidemics of multidrug-resistant *Salmonella* Typhimurium DT104 in different hosts. *Science* 341(6153), 1514–1517. <https://doi.org/10.1126/science.1240578>

McBride, W. D., & Greene, C. (2009). Costs of Organic Milk Production on U.S. Dairy Farms. In *Review of Agricultural Economics* 31(4) 793–813. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9353.2009.01467.x>

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. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2014.10.006>

Mie, A., Andersen, HR., Gunnarsson, S., Kahl, J., Kesse-Guyot, E., Rembialkowska, E., Quaglio, G., Grandjean, P. (2017). Human health implications of organic food and organic agriculture: a comprehensive review. *Environmental Health* 16:22. <https://doi.org/10.1186/s12940-017-0315-4>



Minelli, G.; Sirri, F.; Folegatti, E.; Meluzzi, A.; Franchini, A. (2007) Egg quality traits of laying hens reared in organic and conventional systems. *Italian Journal Animal Science*, 6 (1): 728-730.

Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, GFK (2017). Caracterización de compradores de productos ecológicos en canal especializado. [https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/produccion-eco/caracterizaciondecompradoresecologicosencanalespecializadojul17\\_tcm30-419446.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/produccion-eco/caracterizaciondecompradoresecologicosencanalespecializadojul17_tcm30-419446.pdf)

Mondelaers, K., Aertsens, J., Van Huylenbroeck, G. (2009). "A meta-analysis of the differences in environmental impacts between organic and conventional farming", *British Food Journal*, 111(10), 1098-1119. <https://doi.org/10.1108/00070700910992925>

Napolitano, F., Castellini, C., Naspetti, S., Piasentier, E., Girolami, A., & Braghieri, A. (2013). Consumer preference for chicken breast may be more affected by information on organic production than by product sensory properties. *Poultry science*, 92(3), 820–826. <https://doi.org/10.3382/ps.2012-02633>

National Research Council (2010). Towards sustainable agricultural systems in the 21st century. *The National Academies Press*, Washington DC <https://doi.org/10.17226/12832>

Nemes, N. (2009) Comparative analysis of organic and non-organic farming systems: a critical assessment of farm profitability. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome

Nielsen, A. H., & Kristensen, I. S. (2005). Nitrogen and phosphorus surpluses on Danish dairy and pig farms in relation to farm characteristics. *Livestock Production Science* 96(1) 97–107). <https://doi.org/10.1016/j.livprodsci.2005.05.012>

Niggli U. (2015). Sustainability of organic food production: challenges and innovations. *The Proceedings of the Nutrition Society*, 74(1), 83–88. <https://doi.org/10.1017/S0029665114001438>

Num. 8812/15.5.2020 (2020) Diario Oficial de la Generalitat Valenciana, Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica

OMS, Organización Mundial de la Salud (2014). Grupo Asesor Estratégico y Técnico sobre resistencia a los antimicrobianos (STAG-AMR) Ginebra.



Opio, C., Gerber, P., Mottet, A., Falcucci, A., Tempio, G., MacLeod, M. & Steinfeld, H. (2013). *Greenhouse gas emissions from ruminant supply chains—A global life cycle assessment*. Food and agriculture organization of the United Nations.

Palupi, E., Jayanegara, A., Ploeger, A., & Kahl, J. (2012). Comparison of nutritional quality between conventional and organic dairy products: a meta-analysis. *Journal of the science of food and agriculture*, 92(14), 2774–2781. <https://doi.org/10.1002/jsfa.5639>

Piqué, E., Vargas-Murga, L., Gómez-Catalán, J., Lapuente, J. d., & Llobet, J. M. (2013). Occurrence of patulin in organic and conventional apple-based food marketed in Catalonia and exposure assessment. *Food and chemical toxicology : an international journal published for the British Industrial Biological Research Association*, 60, 199–204. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2013.07.052>

Poniso, L. C., M'Gonigle, L. K., Mace, K. C., Palomino, J., de Valpine, P., & Kremen, C. (2015). Diversification practices reduce organic to conventional yield gap. *Proceedings. Biological sciences*, 282(1799), 20141396. <https://doi.org/10.1098/rspb.2014.1396>

Popa, M.E., Miteluț, A.C., Popa, E.E., Stan, A., & Popa, V.I. (2019). Organic foods contribution to nutritional quality and value. *Trends in Food Science & Technology*.

Prache, S., Lebret, B., Baéza, E., Martin, B., Gautron, J., Feidt, C., Médale, F., Corraze, G., Raulet, M., Lefèvre, F., Verrez-Bagnis, V., & Sans, P. (2022). Review: Quality and authentication of organic animal products in Europe. *Animal: an international journal of animal bioscience*, 16 Suppl 1, 100405. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100405>

Prache, S., Schreurs, N., Guillier, L., (2021b). Review: European sheep carcass and meat quality. *Animal* <https://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100330>

Raigón, M. D.; García Martínez, M.D.; Esteve, P. (2002). Valoración de la calidad del huevo de granja ecológica e intensiva. *Actas del V Congreso de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica*. Gijón (España), 1323-1332

Rana, J., & Paul, J. (2017). Consumer behavior and purchase intention for organic food: A review and research agenda. In *Journal of Retailing and Consumer Services* (Vol. 38, pp. 157–165). Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2017.06.004>



Reganold, J.P., Wachter, J.M. (2016). Organic agriculture in the twenty-first century. *Nature plants* 2, 1–8. <https://doi.org/10.1038/nplants.2015.221>

Reglamento (UE) 848/2018 del parlamento europeo y del consejo, de 30 de mayo de 2018 sobre la producción ecológica y etiquetado de los productos ecológicos, por el que se deroga el reglamento (CE) nº 834/2007

Reglamento de ejecución (UE) 464/2020 de la comisión de 26 e marzo de 2020 por el que se establecen determinadas normas de desarrollo del Reglamento (UE) 2018/848 del Parlamento Europeo y del Consejo con respecto a los documentos necesarios para el reconocimiento retroactivo de los periodos de conversión, la producción de productos ecológicos y la información que los Estados miembros deben facilitar.

Rodríguez-Bermúdez, R., Miranda, M., Baudracco, J., Fouz, R., Pereira, V., & López-Alonso, M. (2019). Breeding for organic dairy farming: What types of cows are needed? *Journal of Dairy Research*, 86(1), 3-12. <https://doi.org/10.1017/S0022029919000141>

Rodríguez-Mengod, A. (2016). *Tipificación de la calidad del huevo de gallina ecológico y convencional* (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).

Röös, E., Mie, A., Wivstad, M., Salomon, E., Johansson, B., Gunnarsson, S., Wallenbeck, A., Hoffmann, R., Nilsson, U., Sundberg, C., & Watson, C. A. (2018). Risks and opportunities of increasing yields in organic farming. A review. In *Agronomy for Sustainable Development* (Vol. 38, Issue 2). Springer Science and Business Media LLC. <https://doi.org/10.1007/s13593-018-0489-3>

Rutherford, K.M. D.; Langford, F.M.; Jack, M.C.; Sherwood, L.; Lawrence, A.B.; Haskell, M.J. (2009) Lameness prevalence and risk factors in organic and non-organic dairy herds in the United Kingdom. *Vet. J.* 180, 95–105.

Salvador, S., Corazzin, M., Piasentier, E., & Bovolenta, S. (2016). Environmental assessment of small-scale dairy farms with multifunctionality in mountain areas. In *Journal of Cleaner Production* 124, 94–102. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.03.001>

Sandhu, H.S., Wratten, S.D., Cullen, R. (2010a). The role of supporting ecosystem services in conventional and organic arable farmland. *Ecol. Complex.* 7, 302–310. <https://doi.org/10.1016/j.ecocom.2010.04.006>



Sandhu, H.S., Wratten, S.D., Cullen, R. (2010b). Organic agriculture and ecosystem services. *Environ. Sci. Pol.* 13, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2009.11.002>

Schneider, M. K., Lüscher, G., Jeanneret, P., Arndorfer, M., Ammari, Y., Bailey, D., Balázs, K., Báldi, A., Choisis, J.-P., Dennis, P., Eiter, S., Fjellstad, W., Fraser, M. D., Frank, T., Friedel, J. K., Garchi, S., Geijzendorffer, I. R., Gomiero, T., Gonzalez-Bornay, G., ... Herzog, F. (2014). Gains to species diversity in organically farmed fields are not propagated at the farm level. In *Nature Communications* (Vol. 5, Issue 1). Springer Science and Business Media LLC. <https://doi.org/10.1038/ncomms5151>

Seufert, V., Ramankutty, N., Foley, J.A. (2012). Comparing the yields of organic and conventional agriculture. *Nature* 485, 229–232. <https://doi.org/10.1038/nature11069>

Seufert, V., Ramankutty, N., & Mayerhofer, T. (2017). What is this thing called organic? – How organic farming is codified in regulations. In *Food Policy* 68, 10–20. Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2016.12.009>

SEAE (Sociedad Española de Agricultura Ecológica) (2020). Datos estadísticos de producción ecológica en España 2019. <https://www.agroecologia.net/datos-estadisticos-produccion-ecologica-espana-2019/>

Shafie, F.A., Rennie, D. (2012). Consumer Perceptions Towards Organic Food. *Procedia*, 49, 360–367. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.07.034>

Smith-Spangler, C., Brandeau, M. L., Hunter, G. E., Bavinger, J. C., Pearson, M., Eschbach, P. J., Sundaram, V., Liu, H., Schirmer, P., Stave, C., Olkin, I., & Bravata, D. M. (2012). Are organic foods safer or healthier than conventional alternatives?: a systematic review. *Annals of internal medicine*, 157(5), 348–366. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-157-5-201209040-00007>

Średnicka-Tober, D., Barański, M., Seal, C., Sanderson, R., Benbrook, C., Steinshamn, H., Gromadzka-Ostrowska, J., Rembiałkowska, E., Skwarło-Sońta, K., Eyre, M., Cozzi, G., Krogh Larsen, M., Jordon, T., Niggli, U., Sakowski, T., Calder, P. C., Burdge, G. C., Sotiraki, S., Stefanakis, A., ... Leifert, C. (2016). Composition differences between organic and conventional meat: a systematic literature review and meta-analysis. *British Journal of Nutrition*, 115(6) 994–1011. <https://doi.org/10.1017/s0007114515005073>

Średnicka-Tober, D., Barański, M., Seal, C. J., Sanderson, R., Benbrook, C., Steinshamn, H., Gromadzka-Ostrowska, J., Rembiałkowska, E., Skwarło-Sońta, K., Eyre, M., Cozzi, G., Larsen,



M. K., Jordon, T., Niggli, U., Sakowski, T., Calder, P. C., Burdge, G. C., Sotiraki, S., Stefanakis, A., Stergiadis, S., ... Leifert, C. (2016). Higher PUFA and n-3 PUFA, conjugated linoleic acid,  $\alpha$ -tocopherol and iron, but lower iodine and selenium concentrations in organic milk: a systematic literature review and meta- and redundancy analyses. *The British journal of nutrition*, 115(6), 1043–1060. <https://doi.org/10.1017/S0007114516000349>

Spoolder, HA (2007). Bienestar animal en sistemas de agricultura ecológica. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 87(15) 2741–2746. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2999>

Stoleru, V., Munteanu, N., & Istrate, A. (2019). Perception towards organic vs. conventional products in Romania. *Sustainability*, 11(8), 2394. <https://doi.org/10.3390/su11082394>

Subdirección General de la Calidad Alimentaria y de Laboratorios Agroalimentaria (2020). Producción ecológica estadísticas 2019. MAPA. Gobierno de España [https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/produccion-eco/estadisticas\\_ae\\_2019\\_word\\_ver31\\_tcm30-540808.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/produccion-eco/estadisticas_ae_2019_word_ver31_tcm30-540808.pdf)

Sun, Y., Liu, B., Du, Y., Snetselaar, L. G., Sun, Q., Hu, F. B., & Bao, W. (2018). Inverse Association between Organic Food Purchase and Diabetes Mellitus in US Adults. *Nutrients*, 10(12), 1877. <https://doi.org/10.3390/nu10121877>

Sundrum, A., Goebel, A., Bochicchio, D., Bonde, M., Bourgoïn, A., Cartaud, G., Dietze, K., Dippel, S., Gunnarsson, S., Hegelund, L., Leeb, C., Lindgren, K., Prunier, A., Wiberg, S. (2010). Health status in organic pig herds in Europe. Proc of the 21st Int Pig Veterinary Society (IPVS) Congress.

Sundrum, A., Aragon, A., Schulze-Langenhorst, C., Bütfering, L., Henning, M., & Stalljohann, G. (2011). Effects of feeding strategies, genotypes, sex, and birth weight on carcass and meat quality traits under organic pig production conditions. In *NJAS: Wageningen Journal of Life Sciences* 58(3–4) 163–172. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2011.09.006>

Sutherland, M.A., Webster, J., Sutherland, I. (2013). Animal health and welfare issues facing organic production systems. *Animals* 3: 1021–1035. <https://doi.org/10.3390/ani3041021>

Szczepanek, M. Prus, P.; Knapowski, T. (2018) The Assessment of Market Demand for Products Obtained from Primary Wheat Forms with Increased Nutritional Value. In *Proceedings*



of the 27th International Scientific Conference Agrarian Perspectives XXVII “Food Safety—Food Security” 19, 381–387.

Theuer, R.C., (2016). Do Organic Fruits and Vegetables Taste Better than Conventional Fruits and Vegetables? The Organic Centre

Thomassen, M.A., Calker, K.J. van, Smits, M.C.J., Iepema, G.L., Boer, I.J.M. de, (2008). Life cycle assessment of conventional and organic milk production in the Netherlands. *Agric. Syst.* 96, 95–107. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agsy.2007.06.001>

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. *The Journal of applied ecology*, 51(3), 746–755. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12219>

Tuomisto, H.L.; Hodge, I.D.; Riordan, P.; Macdonald, D.W. (2012) Does organic farming reduce environmental impacts? A Meta-analysis of European research. *J. Environ. Manag.*, 112, 309–320. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.08.018>

Ürkek, B., Şengül, M., Erkaya, T., & Aksakal, V. (2017). Prevalence and Comparing of Some Microbiological Properties, Somatic Cell Count and Antibiotic Residue of Organic and Conventional Raw Milk Produced in Turkey. *Korean journal for food science of animal resources*, 37(2), 264–273. <https://doi.org/10.5851/kosfa.2017.37.2.264>

Valle, P. S., Lien, G., Flaten, O., Koesling, M., & Ebbesvik, M. (2007). Herd health and health management in organic versus conventional dairy herds in Norway. *Livestock Science* 112, 123–132. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2007.02.005>

van der Werf, H.M.G., Kanyarushoki, C., Corson, M.S. (2009). An operational method for the evaluation of resource use and environmental impacts of dairy farms by life cycle assessment. *J. Environmental Management* 90, 3643–3652. <http://dx.doi.org/10.1016/j>

Van Wagenberg, C., De Haas, Y., Hogeveen, H., Van Krimpen, M., Meuwissen, M., Van Middelaar, C., & Rodenburg, T. (2017). Animal Board Invited Review: Comparing conventional and organic livestock production systems on different aspects of sustainability. *Animal*, 11(10), 1839-1851. <https://doi.org/10.1017/S175173111700115X>



Wagner, K.M., Brinkmann, J., Bergschmidt, A., Renziehausen, C., & March, S. (2021). The effects of farming systems (organic vs. conventional) on dairy cow welfare, based on the Welfare Quality® protocol. *Animal: an international journal of animal bioscience*, 15 8, 100301. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100301>

Washburn, S. P., White, S. L., Green, J. T., Jr, & Benson, G. A. (2002). Reproduction, mastitis, and body condition of seasonally calved Holstein and Jersey cows in confinement or pasture systems. *Journal of dairy science*, 85(1), 105–111. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(02\)74058-7](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(02)74058-7)

Watson, S. (2012). Organic food no more nutritious than conventionally grown food. *Harvard Women's Health Watch*. <http://www.health.harvard.edu/blog/organic-food-no-more-nutritious-than-conventionally-grown-food-201209055264>

Weller, R. F., & Bowling, P. J. (2000). Health status of dairy herds in organic farming. *The Veterinary record*, 146(3), 80–81. <https://doi.org/10.1136/vr.146.3.80>

Willer, H., Schlatter, B., Trávníček, J., Kemper, L., Meier, C. (2021). The world of organic agriculture. Statistics and emerging trends 2021.

Woese, K., Lange, D., Boess, C., & Bögl, K. W. (1997). A comparison of organically and conventionally grown foods—results of a review of the relevant literature. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 74(3), 281-293. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0010\(199707\)74:3%3C281::AID-JSFA794%3E3.0.CO;2-Z](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0010(199707)74:3%3C281::AID-JSFA794%3E3.0.CO;2-Z)

Zander, K.; Hamm, U. (2010). Consumer preferences for additional ethical attributes of organic food. *Food Quality and Preference*, 21, 495–503. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2010.01.006>

Zhao, X., Chambers IV, E., Matta, Z., Loughin, T. M., & Carey, E. E. (2007). Consumer sensory analysis of organically and conventionally grown vegetables. *Journal of Food Science*, 72(2), 87–91. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2007.00277.x>



## 7. ANEXOS

### ANEXO I

#### LOGOTIPO DE PRODUCCIÓN ECOLÓGICA DE LA UNIÓN EUROPEA



### ANEXO II

#### NORMATIVA SOBRE LA DENSIDAD Y SUPERFICIES DE LAS INSTALACIONES EL REGLAMENTO DE EJECUCIÓN DE LA UNIÓN EUROPEA 464/2020

Indica lo siguiente:

##### 1. Bovinos

	Zona cubierta (superficie neta disponible para los animales)		Zona al aire libre (superficie de ejercicio, sin incluir pastos)
	Peso mínimo en vivo (kg)	m <sup>2</sup> /cabeza	m <sup>2</sup> /cabeza
	Hasta 100	1,5	1,1
	Hasta 200	2,5	1,9
	Hasta 350	4,0	3
	Más de 350	5 con un mínimo de 1 m <sup>2</sup> /100 kg	3,7 con un mínimo de 0,75 m <sup>2</sup> /100 kg
Vacas lecheras		6	4,5
Toros destinados a la reproducción		10	30



2. Ovinos y caprinos:

	Zona cubierta (superficie neta disponible para los animales)	Zona al aire libre (superficie de ejercicio, sin incluir pastos)
	m <sup>2</sup> /cabeza	m <sup>2</sup> /cabeza
Oveja	1,5	2,5
Cordero	0,35	0,5
Cabra	1,5	2,5
Cabrito	0,35	0,5

3. Equino:

	Zona cubierta (superficie neta disponible para los animales)		Zona al aire libre (superficie de ejercicio, sin incluir pastos)
	Peso mínimo en vivo (kg)	m <sup>2</sup> /cabeza [tamaño de las cajas conforme a la altura de los caballos]	m <sup>2</sup> /cabeza
Animales equinos de reproducción y de engorde	Hasta 100	1,5	1,1
	Hasta 200	2,5	1,9
	Hasta 350	4,0	3
	Más de 350	5 con un mínimo de 1 m <sup>2</sup> /100 kg	3,7 con un mínimo de 0,75 m <sup>2</sup> /100 kg

4. Porcino:

	Peso mínimo en vivo (kg)	Zona cubierta (superficie neta disponible para los porcinos, es decir, dimensiones interiores con inclusión de los abrevaderos pero con exclusión de los comederos, en la que los porcinos no pueden acostarse)	Zona al aire libre
		m <sup>2</sup> /cabeza	m <sup>2</sup> /cabeza
Cerdas en lactación con lechones hasta el destete		7,5 por cerda	2,5
Animales porcinos de engorde Lechones destetados, cerdos de producción, cerdas jóvenes, verracos de producción	Inferior o igual a 35 kg	0,6	0,4
	Entre 35 kg y 50 kg	0,8	0,6
	Entre 50 kg y 85 kg	1,1	0,8
	Entre 85 kg y 110 kg	1,3	1
	Más de 110 kg	1,5	1,2
Cerdas reproductoras Cerdas vacías		2,5	1,9
Porcinos reproductores macho Verraco		6 10 cuando se utilicen recintos para la cubrición natural	8



## 5. Gallinas ponedoras:

Densidad de población y superficie mínima de la zona cubierta Número máximo de aves por m <sup>2</sup> de superficie utilizable de la zona cubierta del gallinero	6
Perchas Mínimo de cm de percha/ave	18
Nidos	7 gallinas ponedoras por nido o, si se trata de un nido común, 120 cm <sup>2</sup> por gallina ponedora
Densidad de población y superficie mínima de la zona al aire libre Mínimo de m <sup>2</sup> por ave en la zona al aire libre	4

## 6. Gallinas de engorde:

Densidad de población y superficie mínima de la zona cubierta Densidad de población por m <sup>2</sup> de superficie utilizable de la zona cubierta del gallinero	21 kg de peso vivo por m <sup>2</sup>
Perchas o lugares elevados para posarse, o ambos	Cualquier combinación de perchas o lugares elevados para posarse, o ambos, que ofrezca 5 cm de percha/ave como mínimo o 25 cm <sup>2</sup> de lugar elevado para posarse/ave como mínimo
Densidad de población y superficie mínima de la zona al aire libre para gallineros fijos Mínimo de m <sup>2</sup> por ave en la zona al aire libre	4
Densidad de población y superficie mínima de la zona al aire libre para gallineros móviles Mínimo de m <sup>2</sup> por ave en la zona al aire libre	2,5