



# Sistemas agroalimentarios sostenibles, políticas públicas y agroecología

Primera parte: sobre la (in)sostenibilidad del sistema agroalimentario español / p.4

Segunda parte: sistemas alimentarios sostenibles como alternativas / p.25

Manuel González de Molina

# Índice

<b>Introducción</b>	<b>3</b>
<b>Primera parte: sobre la (in)sostenibilidad del sistema agroalimentario español</b>	<b>4</b>
1. Lo que sabemos: la insostenibilidad del sistema agroalimentario en España	5
1.1. El consumo: el cambio de dieta y el alejamiento de la dieta mediterránea	6
1.2. La producción	9
1.3. Comercio exterior y consumo doméstico de biomasa	12
1.4. La distribución	13
1.5. Las pérdidas en la cadena alimentaria	16
1.6. La huella oculta del sistema agroalimentario español	17
1.7. sobre la sostenibilidad del sistema agroalimentario en España	20
2. Lo que queda por saber: lagunas y nuevos temas de investigación	23
<b>Segunda parte: sistemas alimentarios sostenibles como alternativas</b>	<b>25</b>
3. Un enfoque agroecológico: los SALbA	26
4. Necesidades de investigación	31
<b>Referencias</b>	<b>33</b>

# Introducción

La actual configuración del sistema alimentario en España es causa de fuertes impactos en la salud, en el medio ambiente y en terceros países. Tampoco cumple adecuadamente la que debería ser su principal misión: garantizar el derecho humano a la alimentación. La satisfacción del consumo endosomático de los ciudadanos en España se ha convertido en un proceso repleto de impactos sociales, económicos y ambientales negativos y, por tanto, una de las principales causas de insostenibilidad. Esta conclusión es la que se extrae de las investigaciones hasta ahora publicadas. Este informe pretende dar cuenta de ellas y detectar las necesidades de investigación que aún se requieren para trazar un cuadro completo del estado de la alimentación en España. También pretende contribuir a la definición de un sistema alimentario sostenible que sea capaz de proporcionar una dieta sana y equilibrada para el conjunto de la población española. Ello implica una reducción sustancial del perfil metabólico de la cadena alimentaria, garantizando al mismo tiempo que la actividad agraria recupera la viabilidad económica, se combate la despoblación y se revierte la crisis ambiental en el campo. Todo ello sin disminuir la oferta de empleo, distribuyendo de manera equitativa la renta y garantizando un acceso equitativo a los alimentos.

El enfoque con el que se aborda este informe es el propio de la Agroecología, que combina los aspectos biofísicos con los sociales, económicos y políticos y que es el que se muestra más activo socialmente en la búsqueda de la sostenibilidad alimentaria. El informe se compone de dos partes: en la primera se pasa revista a la literatura especializada en el análisis del sistema agroalimentario español desde el punto de vista de la sostenibilidad, recopilando el estado del conocimiento actual sobre la materia y señalando aquellos aspectos que aún quedan por investigar o han merecido poca atención. En la segunda parte se relacionan los aún escasos trabajos de investigación que se han realizado sobre sistemas alimentarios sostenibles y se destacan aquellos aspectos que deberían tener un desarrollo mayor en función de su utilidad para consolidar alternativas al funcionamiento insostenible del sistema agroalimentario español. El documento termina con un apartado de conclusiones y recomendaciones.

# Primera parte: sobre la (in)sostenibilidad del sistema agroalimentario español

El análisis de la cadena alimentaria, desde el campo a la mesa, ha sido objeto de estudio de la economía desde hace ya más de medio siglo. El objetivo de los numerosos estudios llevados a cabo ha sido conocer el funcionamiento y, sobre todo, lo que los distintos eslabones añaden al valor final de los alimentos, detectando las ineficiencias en la organización del sistema en su conjunto. Sin embargo, es poco lo que se ha investigado en España sobre su sostenibilidad, más allá de contados estudios enfocados en el reparto desigualitario entre eslabones: estos últimos han destacado el escaso valor retenido por los agricultores y el poder de la gran distribución en el control de la cadena y en la formación de los precios. El Ministerio de Agricultura, a través del Observatorio de Precios, mantiene una vigilancia aparente de la cadena mediante el análisis de la estructura de costes y la su contribución a la formación de los precios de los alimentos (véase gráfico 1).

## 2.- ESTRUCTURA DE COSTES Y PRECIOS

### 2.1.- Esquema de la estructura de costes y precios

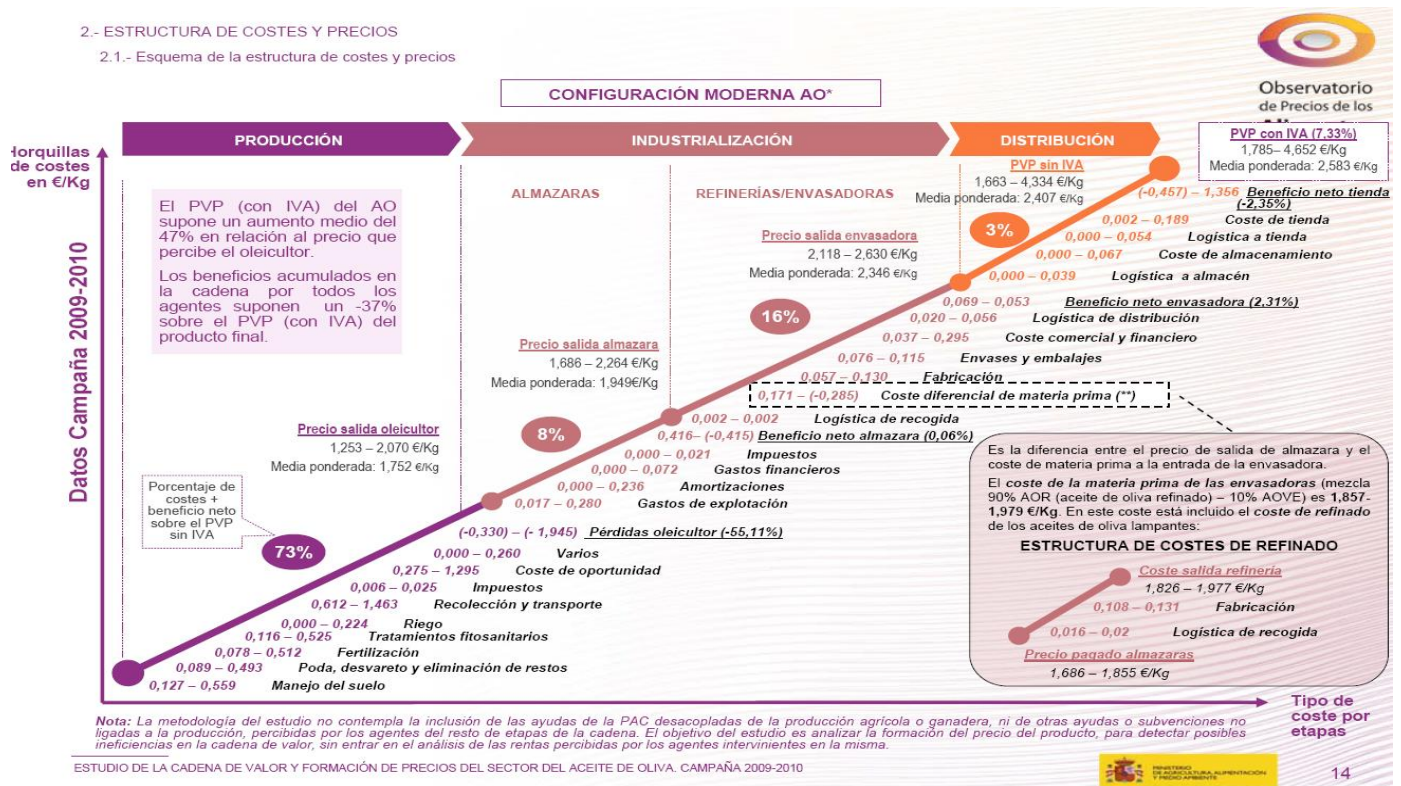


Gráfico 1: Observatorio de los precios de los alimentos. Fuente:

(<https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/servicios/observatorio-de-precios-de-los-alimentos/default3.aspx>)

Sin embargo, esta labor no garantiza ni la transparencia en la formación de los precios ni la equidad en la distribución del valor. Cada vez es más difícil conocer los costes reales de cada eslabón y ello obstaculiza su análisis en términos de

sostenibilidad. Para ello se han propuesto distintos métodos biofísicos con que complementar los análisis económico-monetarios realizados hasta ahora. El que más desarrollo ha tenido resulta de una combinación entre el Life Cycle Analysis (LCA) y el análisis metabólico, esto es la aplicación al sistema alimentario de las metodologías del metabolismo social (Material and Energy Flow Accounting, MEFA). Gracias a este enfoque se puede conocer el consumo de energía y materiales del sistema en su conjunto y de sus distintos eslabones y, en consecuencia, saber el tamaño o perfil metabólico del sistema alimentario, desde la producción hasta la elaboración y el consumo. Pese a que esta metodología no está exenta de problemas en la delimitación de las fronteras del estudio y de la existencia de fuentes de información estadística adecuadas, proporciona un acercamiento bastante aproximado a los impactos ambientales del sistema y, por tanto, de su sostenibilidad ambiental. Queda por realizar aún una mayor integración en este enfoque de los aspectos sociales y económicos, de tal manera que podamos tener una comprensión más ajustada y cabal de la sostenibilidad del sistema agroalimentario, esto es, que tenga en cuenta las dimensiones ambiental, social y económica de la sostenibilidad. Otros dos aspectos deberían igualmente integrarse para obtener un panorama aún más completo: por un lado, un análisis de las pérdidas que se producen a lo largo de la cadena alimentaria, dado que en los países europeos y en general en los países ricos tiene lugar tal nivel de pérdidas que con la comida desperdiciada se podría alimentar prácticamente a todo el continente africano; y por otro, el análisis del marco institucional que regula el funcionamiento del sistema alimentario y las posibilidades que ofrece para su reestructuración con criterios de sostenibilidad. A continuación, pasaremos revista las investigaciones realizadas hasta ahora y sus principales conclusiones, para acabar identificando los principales temas pendientes de investigación.

## **1. Lo que sabemos: la insostenibilidad del sistema agroalimentario en España**

Como es bien conocido, la industrialización de la agricultura ha venido acompañada por un cambio fundamental en el consumo de alimentos (Tilman y Clark, 2014; Steffen et al., 2015), incrementando hasta niveles nunca vistos la demanda de energía. La alimentación se ha convertido en un negocio en el que han surgido multitud de nuevas actividades económicas entre la producción agrícola y el consumo final. Las actividades no agrícolas son ya responsables de entre el 70% y el 80% del uso total de energía, poniendo de manifiesto la creciente importancia que tiene lo que sucede fuera de la finca para evaluar la sostenibilidad de la alimentación. De hecho, los alimentos se han convertido en un producto resultante de la transformación industrial de productos agrícolas y la adición de diferentes servicios que exigen la inversión de gran cantidad de energía y materiales y que producen igualmente gran cantidad de residuos. Pese a que los estudios que tratan de cuantificar la energía total invertida en el sistema alimentario son muy escasos (Heller y Keoleian, 2003; Canning et al., 2010), contamos con dos estudios para España, uno que se publicó en 2010 (González de Molina & Infante Amate, 2010) y una actualización que acaba de publicarse (Infante-Amate et al., 2018). Estos dos estudios permiten estimar el peso energético de las actividades del sistema alimentario en la economía española en su conjunto; pero no sólo eso, al estimar el peso de cada uno de los eslabones que lo

componen, nos ayudan a fijar con más precisión los objetivos de una estrategia destinada a reducir el perfil energético de todo el sistema alimentario sin perder ni empleo y calidad en la alimentación.

### 1.1. El consumo: el cambio de dieta y el alejamiento de la dieta mediterránea

En un estudio reciente (González de Molina et al., 2017), se ha cuantificado la cantidad de biomasa que se destina a satisfacer el metabolismo endosomático de los españoles/as (tabla 1). Esta se ha duplicado desde los años sesenta, pasando de 18,4 a 35,1 Tg y elevando el consumo *per capita* en un 30%. La biomasa vegetal creció durante el periodo sólo un 12,2 %, en tanto el consumo se duplicó sobradamente entre 1960 y 2000 hasta alcanzar los 827 g/capita/día, habiéndose moderado en la última década. En la actualidad, la biomasa animal supone casi el 35% de la biomasa consumida. La misma tabla desagrega los datos anteriores por grupos de alimentos, donde puede apreciarse una disminución importante del consumo de cereales, legumbres, raíces y tubérculos y, al contrario, un aumento importante del consumo de carne, lácteos, pescado, aceite y bebidas alcohólicas.

**Tabla 1.**

**Consumo aparente por grupos de alimentos (g/per cápita/día en materia fresca comestible).** Fuente: González de Molina et al., 2017

	1960	1970	1980	1990	2000	2008
<b>Cereales</b>	280	217	186	161	159	182
<b>Legumbres</b>	36	34	18	17	12	16
<b>Raíces y tubérculos</b>	287	264	256	236	161	131
<b>Hortalizas</b>	281	292	306	407	377	344
<b>Frutas</b>	118	173	233	265	249	220
<b>Frutos secos</b>	8	6	11	7	8	9
<b>Oleaginosas</b>	7	8	313	14	21	21
<b>Bebidas alcohólicas</b>	141	255	73	316	324	329
<b>Aceite</b>	40	48	7	79	91	87
<b>Azúcar</b>	59	83	63	71	80	70
<b>Carne + grasa</b>	56	108	157	224	273	243
<b>Huevos</b>	15	27	32	32	28	25
<b>Lácteos</b>	291	393	453	449	458	418
<b>Pescado</b>	49	51	54	56	70	67
<b>Miel</b>	1	1	1	2	2	2
<b>Biomasa Vegetal</b>	1.257	1.381	1.466	1.573	1.482	1.411
<b>Biomasa Animal</b>	411	578	696	761	827	753
<b>Total</b>	<b>1.669</b>	<b>1.960</b>	<b>2.161</b>	<b>2.334</b>	<b>2.310</b>	<b>2.164</b>

La tabla 2 muestra el valor energético, expresado en calorías por persona y día de los alimentos consumidos entre 1960 y 2008. De acuerdo con los datos, se ha producido un incremento apreciable de la cantidad de calorías ingeridas, un 20 %

entre 1960 y el año 2000, superando con creces las necesidades básicas, situadas entre 2.314 (1960) y 2.434 kcal (2011) (Cussó, 2005 and Cussó et al., 2017). Pero quizá lo más significativo es que ese aumento se ha sostenido sobre todo en la ingesta de alimentos de origen animal. El grupo de los cereales, legumbres y patatas, que constituían la base de la dieta, pasó de representar el 40% de la energía ingerida en 1970 a poco más del 27% en la actualidad. En cambio, la carne, los huevos y los lácteos han pasado de proporcionar el 17% de la energía en 1970 al 23% de hoy. En el año 2000, ambos grupos de alimentos proporcionaban un porcentaje de energía similar: 24% y 25% respectivamente. El consumo de aceite ha aumentado también hasta suministrar en 2008 casi una cuarta parte de las calorías. Si le sumamos el aceite, fundamentalmente el aceite de oliva, ambos grupos de alimentos, con el 47% de las calorías, constituyen hoy la base de la dieta de los españoles (González de Molina et al., 2014).

**Tabla 2**

**Consumo aparente de biomasa en calorías (1960-2008).** Fuente: González de Molina et al., 2017

Año	Biomasa vegetal		Biomasa animal		Biomasa total	
	Calorías	%	Calorías	%	Calorías	%
1960	2,400	86,6	374	13,4	2,774	100,0
1970	2,406	81,7	538	18,3	2,944	100,0
1980	2,409	78,5	659	21,5	3,069	100,0
1990	2,398	74,6	816	25,4	3,214	100,0
2000	2,434	72,8	908	27,2	3,342	100,0
2008	2,401	74,1	841	25,9	3,242	100,0

Consumo aparente de proteínas, descontadas las pérdidas, en g/per capita/día (1960-2008)*						
Año	Biomasa vegetal		Biomasa animal		Biomasa total	
	g	%	g	%	g	%
1960	49	64	27	36	76	100,0
1970	43	52	39	48	82	100,0
1980	36	43	48	57	84	100,0
1990	35	39	55	61	90	100,0
2000	31	33	62	67	93	100,0
2008	32	36	57	64	89	100,0

\* Estas cifras reflejan la disponibilidad de proteínas. Por tanto, no se les ha aplicado coeficientes de digestibilidad.

La tabla 2 muestra también una tendencia sostenida y prolongada de sustitución de las proteínas vegetales por animales. En la actualidad, las dos terceras partes provienen de la biomasa animal. La tabla 3 muestra la composición de los alimentos consumidos en hidratos de carbono y en lípidos o grasas. Los hidratos de carbono han sido aportados en un porcentaje muy alto por los alimentos vegetales y sólo en una medida pequeña por los de origen animal, aunque ésta ha crecido en las últimas décadas. En cuanto a las grasas, un signo distintivo de las pautas de consumo mediterráneas ha sido la ingesta de grasas vegetales, entre las que destaca el aceite de oliva. Sin embargo, las de origen animal han ido creciendo hasta representar en la actualidad más de la tercera parte. El aporte de grasas proviene hoy básicamente del aceite de oliva, la carne y los lácteos.

**Tabla 3**

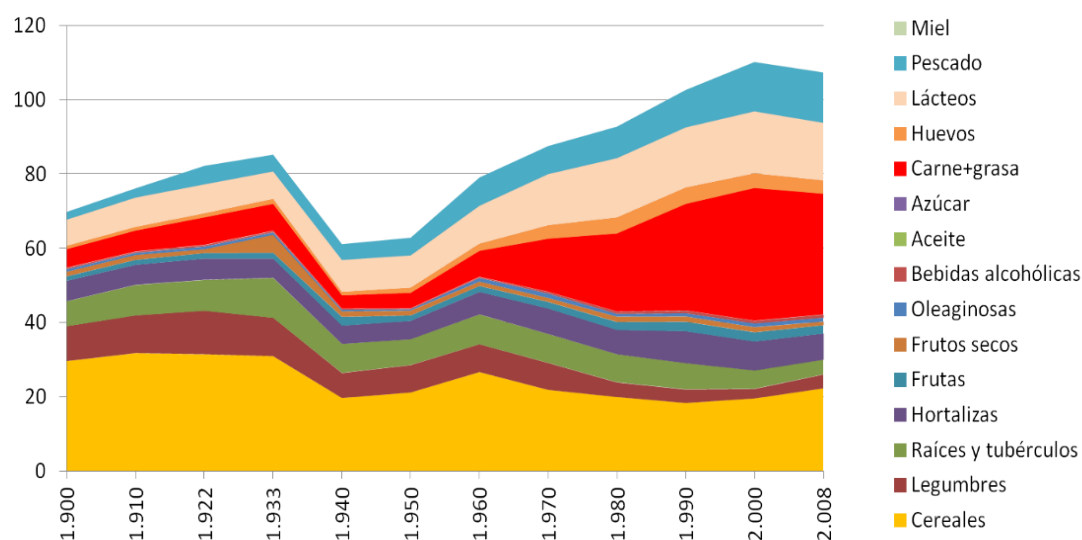
**Contenido en carbohidratos y lípidos del consumo aparente según el origen de los alimentos (1960-2008).** Fuente: González de Molina et al., 2017. Los gramos de proteínas y carbohidratos se han multiplicado por 4 kcal y los lípidos por 9 kcal, según Moreiras et al., 2011, 231.

Carbohidratos								
Año	B vegetal		B animal		Total	kcl	%*	
	g	%	g	%	g			
1960	390	96	15	4	405	1 620	58,4	
1970	365	95	20	5	385	1 540	52,3	
1980	315	93	23	7	338	1 352	44,1	
1990	306	93	23	7	330	1 320	41,1	
2000	291	92	24	8	315	1 260	37,7	
2008	296	93	22	7	318	1 272	39,2	

Lípidos								
Año	B vegetal		B animal		Total	kcl	%*	
	g	%	g	%	g			
1960	53	69	23	30	77	693	25,0	
1970	61	64	34	36	95	855	29,0	
1980	85	67	42	33	127	1 143	37,2	
1990	91	63	55	38	146	1 314	40,9	
2000	104	63	60	36	165	1 485	44,4	
2008	100	64	56	36	156	1 404	43,3	

\*Porcentaje sobre el consumo anual per capita en kcal



**Gráfico 2: Evolución de la dieta española 1900-2008 (g proteína/hab/día).** Fuente: González de Molina et al., 2017

Si en los sesenta los hidratos de carbono aportaban prácticamente el 60% de las calorías totales ingeridas, en la actualidad proporcionan el 39,2 %, muy por debajo de lo que recomienda la Organización Mundial de las Salud. En paralelo, la participación de las grasas en la alimentación ha sido cada vez mayor y ha provenido con mayor frecuencia de fuentes animales. En los años sesenta la ingesta de grasas estaba también dentro de lo recomendado por el organismo internacional, pero a comienzos de los años 90 el porcentaje de grasas y



carbohidratos era ya prácticamente el mismo. Hoy la ingesta de grasas proporciona el 43,3 % de las kcal totales. Pasaron de 77 gramos por persona y día a 156. La carne, la leche y los demás derivados lácteos son los principales responsables directos de ese aumento, pero no los únicos. Los porcentajes que ofrece la valoración nutricional de la dieta española, realizada sobre los datos oficiales proporcionados por el *Panel de Consumo Alimentario* (Varela Moreiras et al., 2008, 48) son bastante similares. El consumo de carne se ha cuadruplicado sobradamente, desde los 56 g/capita/día de la década de los sesenta a los 243 actuales, siendo las carnes de cerdo y pollo las que más han crecido. El consumo de leche pasó de 291 g/capita/día a 488 g/capita/día y el de huevos de 15 a 25 g/capita/día.

## 1.2. La producción

Estos cambios en la dieta han tenido su correlato en el sector agrario que ha experimentado profundas transformaciones para hacer frente a las nuevas demandas. No vamos a examinar lo sucedido en el sector agrario puesto que ese es el objeto de otro informe. Aquí sólo vamos a destacar algunos aspectos de interés. Los cereales, los olivares, los frutales, los cultivos industriales y las praderas artificiales y los forrajes han sido los grupos de cultivo que más han debido crecer para atender el cambio en la dieta que acabamos de ver. Ello se corresponde sólo parcialmente con la especialización en la producción hortofrutícola y de aceite de oliva que, desde el punto de vista monetario, se observa en la evolución del sector (Pinilla, 2001; Clar et al., 2014). Efectivamente, la evolución de los cultivos responde a la creciente especialización ganadera que viene experimentando el sector en las últimas décadas. Lo que ha ocurrido ha sido un cambio muy significativo en el uso de la biomasa que ahora se destina en su mayor parte a la alimentación animal.

En efecto, la producción de cereales casi se ha triplicado desde 1960 y se viene orientando cada vez más hacia la alimentación animal. Si añadimos los forrajes, que crecieron un 10% desde inicios de esa década, los residuos de cosecha (pajas, hojas, etc.) y la biomasa pastoreada, la cantidad total de biomasa destinada a la alimentación animal supone el 57,5% de la extracción doméstica. La cantidad es prácticamente la misma que en 1960 (40,480 Gg en 1960 frente a las 39,367 Gg de hoy), pero con diferencias significativas. A comienzos de los años sesenta, una porción muy importante de la Extracción Doméstica (ED) se destinaba a alimentar al ganado de labor, que hoy es prácticamente inexistente. Por otro lado, el grueso de la cabaña ganadera de entonces se alimentaba de los pastos y residuos de la cosecha y en menor medida de los granos, que se destinaban a la alimentación humana. El tamaño, composición y funcionalidad de la cabaña actual son completamente diferentes.

**Tabla 4.**

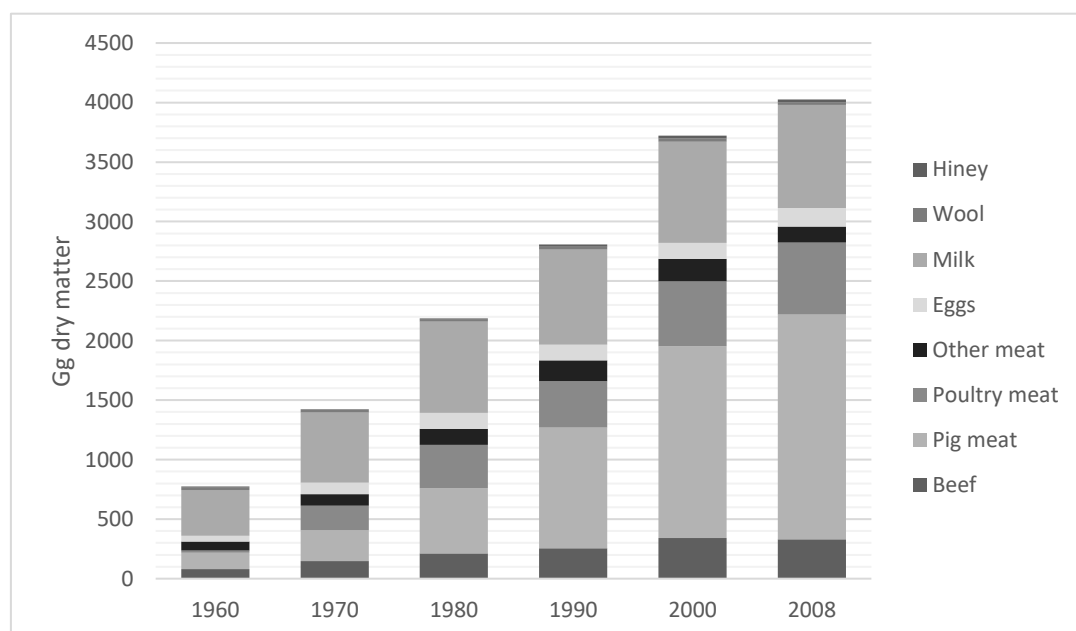
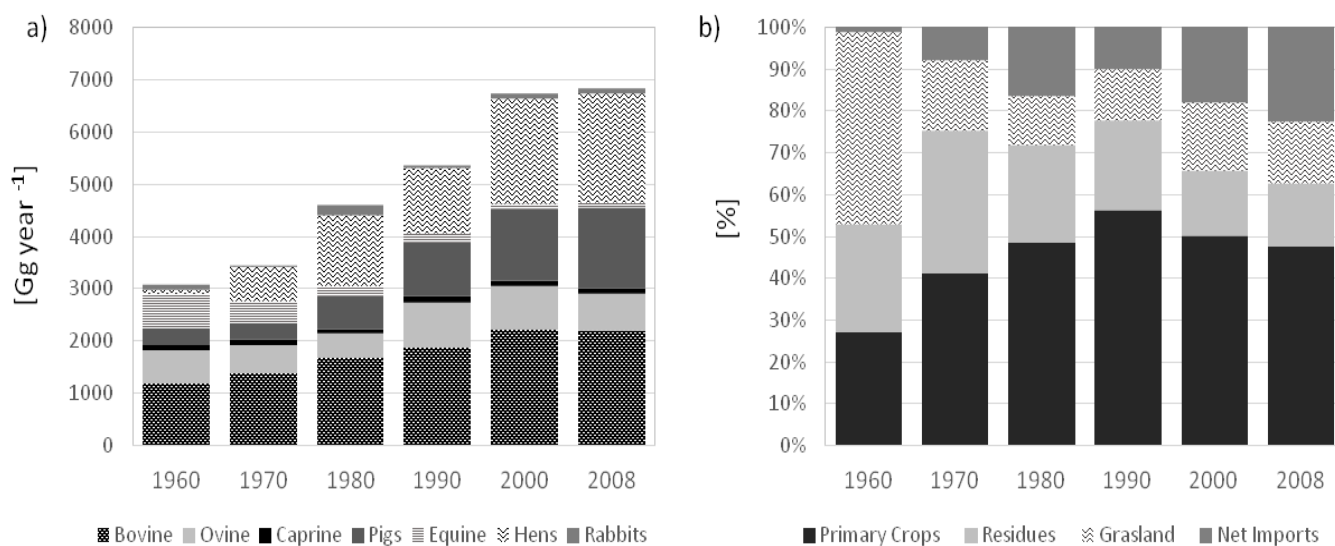
**Composición de la biomasa extraída de los agroecosistemas en España, 1960-2008, en Gg de materia seca.** Fuente: González de Molina et al., 2017

	1960	1970	1980	1990	2000	2008
<b>Cultivos primarios</b>						
<b>Cereales</b>	7,556	10,674	13,110	16,543	18,632	20,191
<b>Leguminosas</b>	674	607	342	226	296	207
<b>Viñas</b>	765	1,192	1,774	1,551	1,786	1,572
<b>Olivares</b>	1,050	1,117	1,400	1,578	2,820	3,377
<b>Hortalizas y tubérculos</b>	1,434	1,679	1,911	2,061	1,636	1,407
<b>Frutales</b>	1,094	1,146	1,358	1,576	1,704	1,773
<b>Cultivos Industriales</b>	1,300	1,902	2,437	3,520	3,249	2,359
<b>Forrajes</b>	6,078	6,496	8,464	8,521	8,532	6,660
<b>Total</b>	19,950	24,813	30,795	35,575	38,655	37,547
<b>Residuos</b>						
<b>Cereales</b>	9,530	11,346	8,755	8,332	7,502	7,243
<b>Leguminosas</b>	769	685	332	163	128	068
<b>Viñas</b>	1,624	2,093	2,239	2,054	1,524	1,777
<b>Olivares</b>	1,480	2,024	1,869	1,716	1,654	1,648
<b>Hortalizas y tubérculos</b>	127	168	190	234	213	193
<b>Frutales</b>	1,327	1,589	1,803	2,094	2,220	1,995
<b>Residuos quemados</b>	561	1,541	2,282	3,622	1,437	1,255
<b>Total</b>	15,417	19,446	17,471	18,214	14,678	14,179
<b>Pastos y bosques</b>						
<b>Biomasa pastada</b>	18,837	6,099	4,613	4,883	8,093	7,596
<b>Madera</b>	2,399	4,671	4,135	6,543	6,333	8,160
<b>Leña de los bosques</b>	6,893	3,042	1,108	1,040	1,123	1,001

Su evolución refleja (gráficos 3 y 4) la importancia creciente que ha ido adquiriendo la producción de carne y productos lácteos. El número de cabezas y su peso vivo crecieron hasta duplicarse sobradamente. El ganado de labor ha desaparecido, dedicándose el ganado equino mayoritariamente a actividades recreativas o deportivas, en tanto que cerdos y aves suponen en la actualidad el 53,1 % de la cabaña total. Estos cambios han tenido un impacto significativo en la alimentación del ganado, dado que las especies que protagonizaron el crecimiento posterior a 1970 fueron los animales monogástricos. Esto ha hecho que la cabaña sea más dependiente de los piensos de calidad (granos, sobre todo) que de los pastos para los que están mejor adaptadas las especies de la ganadería tradicional como el ovino, caprino, o vacuno de carne extensivo. La alimentación del ganado depende cada vez más de piensos de calidad procedentes de los cultivos y de transformación industrial: el 48% de la alimentación animal procede de los cultivos y sólo el 29,6 % sigue proviniendo de pastos y residuos de cultivo. Estos datos son congruentes con el abandono de una

parte significativa de la superficie agraria utilizada y de la infrautilización de los pastos.

**Gráfico 3: a) Evolución del Ganado en Gg de peso vivo. b) Origen de la alimentación animal (%).** Fuente: Soto et al., 2016a

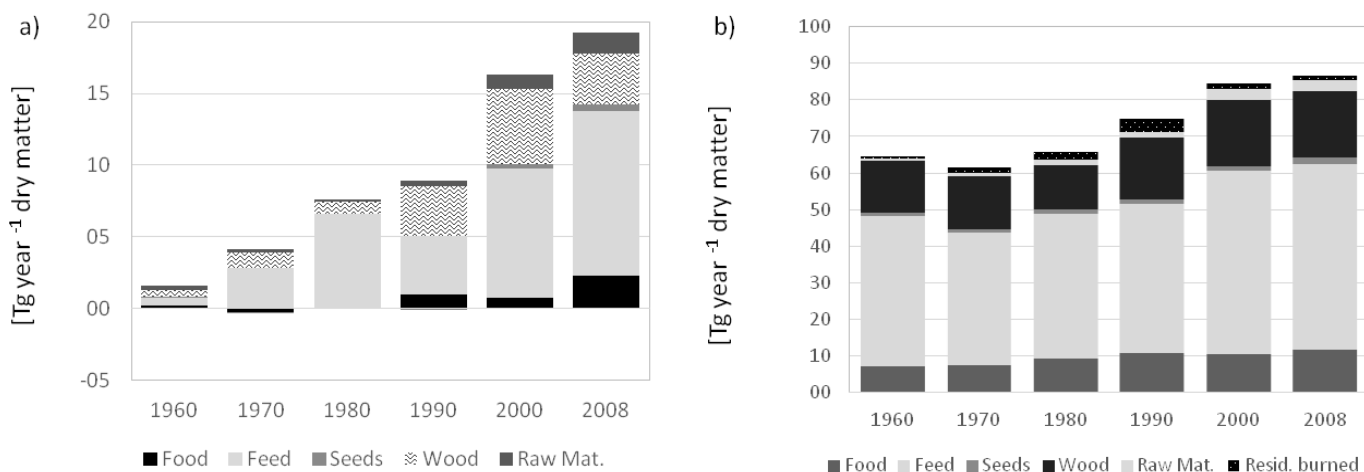


**Gráfico 4: Producción ganadera (Gg materia seca).** Fuente: González de Molina et al., 2017

### 1.3. Comercio exterior y consumo doméstico de biomasa

El recurso al mercado internacional ha hecho posible conciliar todas estas tendencias contrapuestas. Hasta la década de 1960 el peso del comercio exterior era aún escaso, pero a partir de esa fecha se produjo un crecimiento acelerado que aún no se ha detenido. Las importaciones pasaron de 2.206 Gg a 31.929 Gg, en tanto que las exportaciones pasaron de 637 Gg a 12.672 Gg. También tuvo lugar un cambio significativo en su composición: hasta la década de 1960 la mayoría de los flujos de biomasa del comercio exterior se concentraron en la categoría de alimentación humana y tendieron a diversificarse a partir de esa fecha. En 2008 España exportaba en términos biofísicos sobre todo madera y alimentos y, en menor medida piensos. En lo que se refiere a las importaciones, el protagonismo ha sido de las importaciones de piensos, que crecieron a partir de 1960 hasta suponer casi la mitad de la biomasa total importada (42%).

El gráfico 5a muestra el balance neto biofísico del comercio español de biomasa y pone de manifiesto dos fenómenos muy importantes. En primer lugar, que España, pese a lo que dice la balanza comercial monetaria cuyo saldo es positivo en más de 9,500 M€ (INE, 2017), es en realidad un importador neto de biomasa (figure 3a), tal y como ocurre con la mayoría de los países europeos (Witzke & Noleppa, 2010; Muller & Bautze, 2017). En segundo lugar, los datos muestran la progresiva integración del sector agrario español en los mercados globales y el creciente peso de las importaciones de biomasa en el funcionamiento de un sistema agroalimentario cada vez más demandante de materias primas.



**Gráfico 5: Comercio y consumo de biomasa en España: a) Balance físico del comercio en Tg de materia seca; b) Consumo doméstico en Tg de materia seca.** Fuente: Soto et al., 2016b

En términos biofísicos, el crecimiento de la intensidad del cultivo ha sido posible gracias al empleo de una gran cantidad de insumos movidos o fabricados con energías fósiles, tal y como muestra la tabla 5. La agricultura española actual es altamente dependiente de insumos externos, de la misma manera que la alimentación depende de la biomasa importada.

**Tabla 5.**

**Insumos empleados en la agricultura española, en Gg.** Fuente: Aguilera et al., 2015a

	1960	1970	1980	1990	2000	2008
<b>Maquinaria</b>	72,5	166,7	177,6	219,4	184,1	187,2
<b>Combustibles</b>	274,8	1380,4	1967,3	1545,3	1739,8	2023,2
<b>N Fertilizantes</b>	274,1	601,9	874,3	1042,9	1153,5	883,5
<b>P fertilizantes</b>	299,4	415,5	437,7	522,1	612,7	376,1
<b>K Fertilizantes</b>	92,5	217,0	271,6	371,6	488,3	335,6
<b>Pesticidas</b>	32,6	31,9	47,3	63,3	59,8	62,7
<b>Invernaderos</b>	0,0	2,0	75,0	544,9	831,5	835,0
<b>Total</b>	1045,9	2815,3	3850,8	4309,5	5069,7	4703,1

En términos energéticos, el creciente usos de insumos industriales ha significado un aumento espectacular en el consumo de energía incorporada en ellos, pasando de 61 PJ en 1960 a 290 PJ en 2008 (Gráfico 5B). Han sido los piensos importados los responsables de que el crecimiento de la energía incorporada total de la agricultura española se haya mantenido durante el siglo XXI, cuando el resto de insumos decrecía ligeramente gracias al incremento de la eficiencia en los procesos de fabricación. La gran cantidad de alimentos animales traídos de otros países llevan una mochila energética formidable, tanto en su transporte como en la producción en los lugares de origen (Muller & Bautze, 2017).

#### 1.4. La distribución

Entre 1960 y 2010, la población se multiplicó por 1,5, el consumo aparente de alimentos por 1,9, el consumo final de energía por 4,4, el PIB por 8,5 y el consumo interno de materiales por 3,6 (Infante-Amate et al., 2014, 2015), mientras que las demandas del sistema alimentario se han multiplicado por 10,2. Pero veamos el peso que en la actualidad tienen los distintos eslabones de la cadena alimentaria. El manejo industrial de los agroecosistemas ha significado un aumento muy importante de los gastos energéticos en gasóleos y electricidad y, sobre todo, en la elaboración y transporte de los *inputs* que la producción agrícola y ganadera necesita. El sector agrario es, por tanto, responsable de casi una cuarta parte del consumo total de energía primaria que emplea el sistema agroalimentario en su funcionamiento.

**Tabla 6.**

**Consumo total de energía primaria del sistema alimentario español, 1960-2010.** Fuente: Infante-Amate et al., 2018, 572

	Petajulios		%		Incremento	
	1960	2010	1960	2010	1960/1985	1960/2010
<b>Agricultura</b>	46.3	449.1	25.5	24.2	7.5	9.7
<b>Transporte</b>	40.5	479.0	22.3	25.8	6.1	11.8
<b>Industria</b>	31.5	235.9	17.4	12.7	4.0	7.5
<b>embalaje</b>	4.9	190.4	2.7	10.3	20.3	45.1
<b>Comercio</b>	14.5	192.9	8.0	10.4	3.7	13.3
<b>Casas</b>	43.7	307.7	24.1	16.6	2.8	7.0
<b>Total</b>	181.4	1854.9	100.0	100.0	5.5	10.3

Las dos terceras partes restantes se emplean en los otros eslabones de la cadena, que han crecido de manera desmesurada. Lo podemos ver en la tabla 6. El trasiego de todos los productos agroalimentario en el mercado interior es responsable del 25,8 % de la energía primaria consumida por el sistema en su conjunto, esto es, 479 PJ, convirtiéndose en el eslabón de la cadena que más energía consume. El 78% de las t-km de alimentos importados se realiza por mar y el 20% por carretera. Desde ahí, deben ser transportados por carretera a los destinos finales en un proceso mucho más costoso en términos de energía. Esta circunstancia justifica la calificación que se hace de los alimentos como "alimentos viajeros" o "food miles". En la actualidad el transporte español asciende a 146.000 Mt-km, de las cuales el 33,6% son productos agroalimentarios. La mayoría del gasto energético corresponde al transporte por carretera (casi un 80% de la energía gastada en el transporte y el 20,3% del sistema agroalimentario en su conjunto), tanto por el transporte industrial y comercial como por el realizado por los ciudadanos cuando se desplazan a las grandes superficies.

Simón-Fernández et al. (2014) han analizado las distancias recorridas por los alimentos importados durante el período 1995-2007, midiendo los kilómetros que recorren hasta que son consumidos, esto es, aplicando las metodologías de análisis de las "food miles" (km y t CO<sub>2</sub>-eq). Tomaron en consideración los 10 principales grupos de alimentos importados a partir de la Clasificación Uniforme para el Comercio Internacional (CUCI) de Naciones Unidas, teniendo en cuenta el país de procedencia y modo de transporte utilizado (aéreo, ferrocarril, carretera y marítimo). Para estimar las distancias recorridas y las emisiones de GEI del transporte de alimentos aplicaron la metodología del ciclo de vida (LCA) a los productos. La unidad funcional utilizada fue la "tonelada-kilómetro" estimada en función de los diferentes modos de transporte. Esta unidad ha servido para estimar el consumo de energía usando metodologías de análisis energético. Una vez obtenido el gasto energético, los autores estimaron las emisiones de GEI usando la metodología propuesta por IPCC (2006).

De acuerdo con sus resultados, el peso de los alimentos importados ascendió a 19,1 millones de toneladas en el año 1995 y las emisiones GEI a más de 2,9 millones de t CO<sub>2</sub>-eq. En 2007, el peso de las importaciones de alimentos creció un 53%

hasta alcanzar los 29,2 millones de t con un impacto ambiental asociado de 4,8 millones de t CO<sub>2</sub>-eq, un 67% superior respecto al inicio del período, es decir, 14 puntos superior a la tasa de crecimiento del peso importado. En 1995 las t-km recorridas por los alimentos se estimaron en 81.297 millones, mientras que en el año 2007 ascendieron a 146.579 millones de t-km, lo que supuso un incremento del 80%. Esta diferencia se explica tanto por el aumento de las importaciones como por el aumento de las distancias recorridas. Mientras que en 1995 los kilómetros alimentarios de las importaciones se estimaron en 4.253 km de distancia media por unidad de peso transportado, en 2007 la distancia fue de 5.012 km de media, un 20% superior a 1995. En 2007 el 59,9% de las importaciones y el 45,26% de las emisiones de GEI estuvieron directamente vinculadas a la alimentación animal. Si a la importación de piensos se le añaden las importaciones directas de carne, de animales vivos, de productos lácteos y de pescado, el porcentaje de las importaciones de alimentos y GEI relacionadas con la ingesta de proteínas animales asciende hasta el 70%.

La necesidad de conservar los alimentos, que ahora recorren largas distancias durante largos períodos de tiempo, requiere envases para mantenerlos en buen estado. Por otro lado, el abandono del consumo directo y local así como la desaparición de las compras a granel, obliga a los puntos de venta a conservar y ofrecer los productos en nuevos envases que, a su vez, también son parte del nuevo marketing agroalimentario. Hoy se destinan a ese fin 2,1 millones de toneladas de envases de vidrio, 1,5 millones de envases de plásticos y 1,5 millones de papel/cartón. Al margen de los impactos ambientales derivados de la utilización de estos productos, en muchos casos altamente contaminantes, el consumo energético que suponen no es mucho menor que el contenido calórico de los alimentos que contienen.

La industria agroalimentaria consume un 12,7% de los requerimientos de energía primaria, proviniendo el grueso del gasto del suministro de materias primas (98%). El sector de la distribución y venta de alimentos al por menor se ha transformado profundamente. Los datos reflejan la desaparición del comercio tradicional y su sustitución por nuevos centros de gran tamaño. Las tiendas tradicionales han caído de 92.484 a 27.423 entre 1988 y 2006 (datos de Nielsen citados en MAGRAMA, 2007). Los autoservicios han pasado de 17.893 a 10.305. Por su parte, los supermercados se han multiplicado por 2,7 y los hipermercados por 3,8, moviéndose de 5.292 a 14.084, y de 99 a 379, respectivamente. En 1980 había en España solo 20 grandes centros comerciales. En 2008 eran 514 (AECC, tomado de Cuesta y Gutiérrez, 2010).

Cada vez se consumen más alimentos fuera de casa. De hecho, en 2012 los españoles realizaron una tercera parte del gasto alimentario total fuera del hogar (MAPAMA, Panel de Consumo Alimentario en España, 2012). Entre 1975 y 2010 el número de establecimientos hosteleros, tomando en consideración cafeterías, bares y restaurantes, ha pasado de 156 mil a 328 mil (FEHR, 2005). Los restaurantes se han multiplicado por 3,3, las cafeterías por 3,5 y los bares por 1,8. El número de hoteles se ha disparado, pasando de 2.551 en 1960 a 16.938 en 2010. Cambios también muy importantes se han producido en la manera en que se consumen los alimentos en los hogares. Un 19% del consumo de energía final total de los hogares está relacionado con la alimentación. Dentro de ella, la cocina (40% del consumo

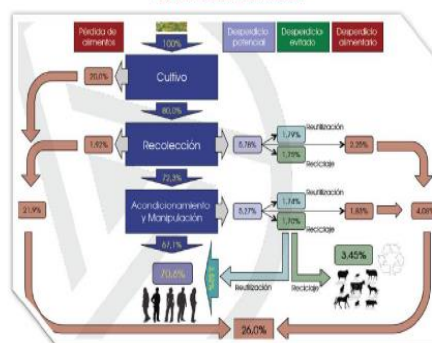
vinculado a la alimentación) y el frigorífico (36%), suponen las partidas más importantes, seguidas por el horno (10%), el congelador (7%) y el lavavajillas (7%). En conjunto, la demanda de energía de los hogares fue uno de los procesos alimentarios que más creció, sobre todo en el periodo comprendido entre 1985 y 2010. Esta se multiplicó por 2,5, pasando de 123,8 PJ a 307,7 PJ. El aumento del consumo de productos cárnicos, el abandono del consumo local y de temporada así como la adquisición de productos de otras partes del mundo obliga a la utilización de electrodomésticos para su conservación o cocinado, lo que implica mayor consumo de electricidad y combustible. La preparación y conservación doméstica de los alimentos es, hoy en día, la tercera actividad más consumidora de energía tras el transporte y la producción agrícola.

### **1.5 Las pérdidas en la cadena alimentaria**

En las cifras que hemos presentado se incluyen las pérdidas que se producen a lo largo de toda la cadena. La mala calidad de la información disponible sobre este proceso impide conocer su entidad en términos biofísicos y relacionarla con los costes totales, pudiendo así obtener una idea más precisa de su impacto en el sistema alimentario. El ministro de Agricultura, Pesca y Alimentación, Luis Planas, presentó el *Informe del consumo de alimentación en España 2017* (MAPA, 2019), en el que se recogen los datos de consumo y gasto doméstico de los españoles en alimentación y bebidas. El informe incluye un apartado en el que se estudia la evolución del desperdicio de alimentos. Según ese informe, los hogares españoles tiraron a la basura 1.229 millones de kilos de alimentos en 2017, lo que supone 23,6 millones de kilos semanales en materia fresca. Pese a que estas cifras suponen una reducción de un 10% respecto a 2014, las cifras siguen siendo muy elevadas. El 87,5 por ciento del total de alimentos tirados a la basura se corresponde con alimentos antes de ser cocinados. Frutas, verduras y hortalizas y pan son los alimentos más desechados en cuanto a volumen total, si bien la mayor tasa de desperdicio corresponde a salsas, de las que un 20,7% de lo comprado acaban en la basura. El 12,5 % restante corresponde a los restos de platos ya cocinados y no ingeridos.



Figura 2: Proceso estándar de porcentajes de pérdidas y desperdicio alimentario en la fase de producción de alimentos



Fuente: MAGRAMA. 2014 b

Tabla 1: Estimación de pérdidas y desperdicio por sectores en las etapas de producción (%)

SUBSECTOR	CÍTRICOS		RESTO DE FRUTAS		HORTALIZAS		GRASAS Y ACEITES		VITIVINÍCOLA		CEREALES Y LEGUMINOSAS	
	Perd	Desp	Perd	Desp	Perd	Desp	Perd	Desp	Perd	Desp	Perd	Desp
ETAPA												
Cultivo	17,8		18,9		21		21,5		17,2		21,9	
Recolección	0,74	1,86	0,32	1,9	5,06	1,54	0,39	4,35	2,07	1,88	1,48	1,61
Acondicionamiento		2,08		1,98		1,61		2,19		1,57		1,72
TOTAL	18,54	3,94	19,22	3,88	26,06	3,15	21,89	6,54	19,27	3,45	23,38	3,33
Total PERIDAS	22,5		23,1		29,2		28,4		22,7		26,7	
DESPERDICIO (%)												

DESPIFILABRO ALIMENTARIO EN ESPAÑA: DATOS ESTADÍSTICOS, ORIGEN Y LEGISLACIÓN PARA REDUCIRLO

Julio, 2017

Ana Alfonso y Susana Sastre  
Cátedra Banco de Alimentos de la UPM

**Gráfico 6: Panel de cuantificación del desperdicio alimentario en los hogares.** Fuente: Ministerio de Agricultura y Alimentación, 2014

Este es un tema que está adquiriendo un interés creciente por parte de la sociedad y de la comunidad científica, pero es aún escasa la investigación realizada. La cátedra Banco de Alimentos de la Universidad Politécnica de Madrid realizó un estudio en 2017 (Alfonso & Sastre, 2017) en el que recopilaba tanto las fuentes de información disponibles como la legislación existente sobre este problema y las posibles soluciones. Sin embargo, no contiene cálculos distintos a los del Ministerio de Agricultura que ofrece sólo datos en porcentaje de los alimentos que se pierden en la cadena respecto a los alimentos que circulan por ella, información que es a todas luces incompleta.

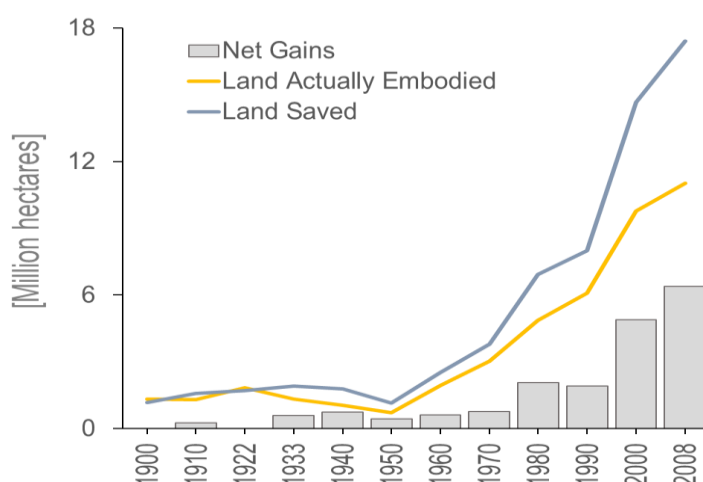
## 1.6 La huella oculta del sistema agroalimentario español

El abandono de la dieta mediterránea ha provocado un crecimiento muy importante de la demanda de tierra para producir alimentos por encima de la originada por el crecimiento de la población, tal y como ha ocurrido en el resto de la Europa del sur (Kastner et al., 2012). En un reciente estudio, Infante-Amate et al. (2018) han calculado la demanda real de tierra cultivada en España. Esta es equivalente a la tierra virtual importada (o tierra contenida en las importaciones), más la superficie cultivada en el país, menos la superficie virtual exportada (o tierra contenida en las exportaciones). La tierra virtual de las importaciones se estima aplicando a la biomasa importada factores que calculan la cantidad de tierra necesaria para producirla en función de su grado de procesamiento o transformación. Se procede de manera análoga con las exportaciones. La tierra virtual contenida en las importaciones ha sido de 11,0 millones de hectáreas (Mha) para 2008, en tanto que la contenida en las exportaciones ha sido de 4,5 Mha. El saldo neto es de 6,5 Mha que España importa de otros países. Las importaciones de piensos animales constituyen el principal producto importando suponiendo el equivalente a 5,6 Mha. En consecuencia, España ocupa aproximadamente 11

Mha de superficie total fuera del país, de las que la mayoría, unas 10 Mha, son de superficie cultivada. La superficie cultivada actual es de unas 17,1 Mha en 1900; en consecuencia, la tierra realmente demandada es de 22,8 Mha, 1,4 veces más. La intensificación productiva que ha experimentado la agricultura española ha permitido ahorrar 27,1 Mha, sin embargo, el aumento poblacional ha requerido 17,6 Mha y el cambio en la dieta ha supuesto un incremento adicional de 15,6 Mha. El cambio productivo y tecnológico podría haber sido suficiente para seguir alimentando a una población creciente, sin embargo, el cambio en los patrones alimentarios lo ha hecho imposible.

Como hemos visto, la superficie realmente ocupada en terceros países en 2008 fue de 11 millones de hectáreas, pero si esa biomasa importada hubiera sido producida en España la demanda de tierra habría ascendido a 17,4 Mha. El comercio internacional permite a España ahorrar 6,4 Mha debido a que los rendimientos en los países de origen para los cultivos importados son mayores que en España. Desplazar el consumo a zonas más productivas, como es obvio, resulta eficiente en términos territoriales. No obstante, es necesario evaluar la necesidad social del tipo de consumo que provoca ese aumento así como otros efectos indirectos asociados con la externalización del impacto (Díaz de Astarloa & Pengue, 2018). Es más, este ahorro neto de tierra oculta el impacto negativo que está teniendo el abandono de la actividad agraria y la despoblación rural.

Sin el comercio, España no podría haber desarrollado una dieta tan intensiva en el uso de tierra. Si tuviera que producir domésticamente las importaciones netas y además hacerlo con rendimientos locales, el país tendría que tener en cultivo más de 30 Mha, algo imposible actualmente. En este sentido merece la pena recordar que no solo no ha aumentado la superficie cultivada, sino que España ha podido aumentar durante este período la superficie forestal, que ha crecido 6.4 Mha precisamente entre 1950 y 2010 (Infante-Amate & Iriarte-Goñi, 2017).



**Gráfico 7: Estimación de tierra contenida en las importaciones y la tierra ahorrada por las importaciones para la totalidad de las importaciones de biomasa. Datos de 1960-2010.**

Fuente: Infante Amate et al., 2018

Las principales importaciones de biomasa en España son de grano y de oleaginosas para la alimentación animal (Lassaletta et al., 2014; Soto et al., 2016b), y la mayor parte de esas importaciones provienen de países en los que la agricultura de exportación genera serios problemas sociales y ambientales. Según Kastner et al (2014b) los dos principales exportadores de tierra agrícola a España en 2009 fueron Brasil y Argentina con algo más de un millón de hectáreas exportadas en cada caso. Muchos trabajos han señalado que las agroexportaciones en los países citados están detrás de procesos de deforestación e intensificación agraria (e.g. Lassaletta et al., 2014) que además de problemas ambientales generan serios problemas sociales que recurrentemente han derivado en conflictos violentos, desplazados y la desarticulación de comunidades tradicionales (Hecht & Corckburn, 2010; van Solinge, 2010; Mayer et al., 2015). Recientemente han crecido en importancia las exportaciones de Europa del Este. Ucrania, Rumanía y Bulgaria destinaron ese año casi 1,5 Mha para exportación de productos agrarios a España. La agroexportación en estas regiones también empieza a observarse con preocupación por los problemas sociopolíticos y ambientales asociados a las mismas (Visser & Spoor, 2011). En definitiva, el abandono de la dieta Mediterránea ha resultado ser un proceso altamente costoso en términos de uso del suelo, tanto en España como en terceros países y, por supuesto, una fuente muy relevante de insostenibilidad global.

En un estudio publicado hace unos años, Sara Sáez-Almendros et al. (2013), compararon, utilizando varios indicadores, el impacto ambiental que produce la dieta mediterránea (MDP) y de la llamada Western Dietary Pattern (WDP). Analizaron también la dieta que actualmente se practica en España y evaluaron las ventajas que supondría volver a este patrón tradicional de consumo alimentario. El estudio utiliza datos provenientes de los balances alimentarios de la FAO para España y USA, considerada representativa de la WDP. Calcularon también el impacto de la dieta española obtenida a partir de las encuestas de consumo alimentario que realiza el Ministerio de Agricultura. El impacto de la MDP es calculado a partir de una nueva pirámide de alimentos típica de la dieta mediterránea elaborada por Bach-Faig et al., (2011).

Los resultados muestran el alto impacto que tiene la dieta actual, cuya huella territorial estiman en 15,4 millones de hectáreas y el consumo de energía en 229.178 TJ al año, de 194 km<sup>3</sup> de agua y unas emisiones de GEI de 62.389 Gg de Co<sub>2</sub> equivalente al año. Una estimación mucho más baja que la realizada por nosotros. No vamos a entrar aquí en una crítica detallada de la metodología empleada ni en la calidad de los datos usados para realizar esta estimación, no es el sitio adecuado. No obstante, la discrepancia fundamental con nuestros datos se halla en que la estimación de estos autores no tiene en cuenta los costes indirectos (energía, agua o territorio contenidos) de los insumos, de la ganadería y de su alimentación, así como de la productividad primaria neta que hace posible el funcionamiento del sector agrario que nosotros sí hemos tenido en cuenta. En cualquier caso, los datos de Sáez-Almendros y colegas confirman que la dieta que se practica actualmente en España provoca impactos muy graves sobre el medio ambiente global y no puede considerarse de ninguna manera sostenible. Muestran también algo quizá más importante: que la adhesión de la población española al MDP reduciría sustancialmente las emisiones de GEI (72%), el uso de la tierra

agrícola (58%) y el consumo de energía (52%), y en menor medida el consumo de agua (33%). Por el contrario, la adhesión a un WDP implicaría un aumento en todos estos descriptores de entre el 12% y el 72%.

## 1.7 sobre la sostenibilidad del sistema agroalimentario en España

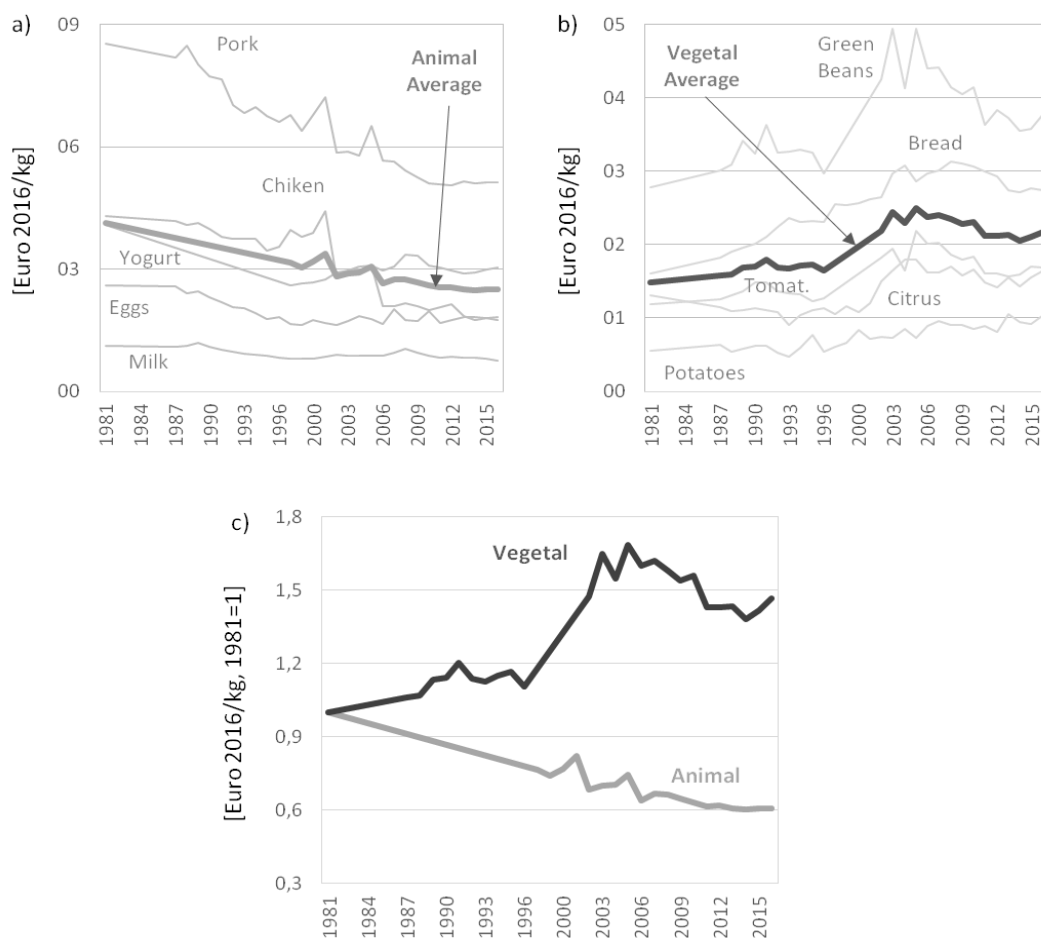
En los años sesenta predominaba aún en España una dieta mediterránea que era resultado de la adaptación productiva a las condiciones y a la dinámica de los agroecosistemas españoles (González de Molina et al., 2014). Pero, a partir de esa década se fueron adoptando pautas de consumo alimentario típicas de los países desarrollados (European Commission, 2015; Rodríguez Artalejo et al., 1996; Nicolau and Pujol, 2011), fenómeno que ha sido denominado "diet westernization" (Kearney, 2010, 2801). Del Pozo de la Calle et al., (2012) han calculado el llamado *Mediterranean Diet Score* (MDS) y han constatado que España obtenía en 2008 una puntuación de 4, en una escala de 0 a 9, donde este último valor significa la máxima adecuación a la dieta mediterránea. Estos hábitos son responsables de que 60,9 % de la población española sufra sobrepeso (39,3%) u obesidad (21,6%) (Aranceta-Bartrina et al., 2016) y se le asocia con enfermedades degenerativas (Tilman & Clark, 2014) como el cáncer colorrectal (De Marco et al., 2014, 69). Una dieta que está basada, como hemos visto, en un alto consumo de productos ganaderos, en la ingesta excesiva de proteínas y grasas de origen animal y en la carencia cada vez mayor de hidratos de carbono. Ello ha provocado un cambio fundamental en la orientación productiva del sector agrario: la producción se ha ido orientando en gran medida hacia la alimentación animal, esto es, hacia su *ganaderización*. Ello explica, además, que el consumo de biomasa en España dependa hoy en buena medida de las importaciones. La globalización del sistema agroalimentario español ha permitido trasladar a terceros países la presión que sobre el territorio ha tenido el aumento del consumo doméstico.

Todas estas transformaciones han provocado serios impactos sobre los agroecosistemas españoles. En primer lugar, la masiva incorporación de insumos externos ha provocado una disminución considerable de la eficiencia energética de la agricultura española (Guzmán y González de Molina, 2017, Guzmán et al., 2017). En segundo lugar, la intensificación y especialización ha contribuido a reducir la densidad de los circuitos internos de energía (biomasa) en los agroecosistemas con el consiguiente deterioro de sus elementos fondo (Véase el informe de Gloria Guzmán). Finalmente, el aumento de las tasas de erosión (Gómez y Giráldez 2008; Vanwalleghem et al. 2011) y la salinización y sobreexplotación de los recursos hídricos (European Commission, 2013) han ido de la mano de la intensificación y especialización de la agricultura española desde 1960 hasta el presente.

En un trabajo reciente se ha realizado un balance de emisiones de GEI de la producción de alimentos en España (Aguilera et al., 2015b). Los resultados indican que las emisiones de gases GEI han aumentado considerablemente, multiplicándose por cuatro desde 1960 a 2008. Este crecimiento está asociado al incremento de insumos industriales y piensos, cuya producción genera cambios de usos del suelo en los países de origen, además de emisiones derivadas del propio cultivo de la soja o del maíz por ejemplo, tanto directas como indirectas. Por otro lado, el incremento de la cabaña ganadera ha multiplicado las emisiones de

metano entérico y de gestión de estiércoles. En cualquier caso, las emisiones en el sector agrícola y, sobre todo, ganadero se han convertido en una de las fuentes más relevantes de emisiones de la economía española (Aguilera et al., 2015b).

En un libro publicado por el Ministerio de Agricultura (González de Molina et al.), se analizan los factores que explican esta “gran transformación” del sistema agroalimentario. Del lado de la oferta, la lucha contra el deterioro de la renta agraria (MAPA, 2003), mediante el incremento de la productividad de la tierra y del trabajo (Prados de la Escosura, 2017), han conducido por un lado a la especialización y a la intensificación productiva en las tierras de cultivo y al abandono por falta de rentabilidad de las tierras de secano del interior con baja productividad y de la ganadería extensiva. Entre 1960 y 2009 el número de explotaciones se redujo a la tercera parte, la población rural pasó de representar casi la mitad de la población española a suponer sólo el 12,76% (INE, Censos Agrarios 1962, 2009). La población activa agraria ha caído de 4,70 millones a poco más de 800 mil, que representan el 4% de los trabajadores ocupados. La superficie agrícola ha caído de 20,4 millones a 17,2. Del mismo modo, la ganadería ha experimentado un agudo proceso de concentración de las explotaciones, de industrialización de sus procesos productivos (Domínguez Martín, 2001; Clar, 2005, 2008; Clar et al., 2015) y de integración vertical en la industria agroalimentaria, incrementando la oferta y reduciendo el precio final de sus producciones. Tanto la ganadería porcina como la avícola son un buen ejemplo de esta transformación fundamental (Segrelles Serrano, 1993; Clar, 2010; Fundación Cajamar, 2011; MAPAMA, 2013 and 2016).



**Gráfico 8: Comparación de los precios pagados por los consumidores por algunos productos animales y vegetales.** Fuente: González de Molina et al., 2017.

Del lado de la demanda, es bien conocida la relación entre el incremento de la renta per cápita y el aumento del contenido en energía y proteínas animales en la dieta (European Commission, 2015, 8; una revisión en Tilman & Clark, 2014). Ciertamente eso ha ocurrido en España, facilitado por el abaratamiento de los alimentos (Kearney, 2010) y la pérdida de importancia relativa de los gastos de alimentación en los presupuestos familiares, que pasaron del 48,7 % en 1960 al 16,8 % en 2015 (Martín Cedeño, 2016, 222). Pero la elevación de la renta sólo explica el incremento del consumo de carne y derivados lácteos y el alejamiento progresivo de la dieta mediterránea. No explica, sin embargo, por qué ese incremento de la carne se ha hecho sobre la base del ganado monogástrico, dependiente de granos de calidad importados y no de los pastos o residuos de cosecha. El gráfico 8 compara la evolución de los precios pagados por los consumidores por las carnes de cerdo y pollo y otros alimentos de origen animal, con la evolución de un grupo seleccionado de alimentos vegetales básicos. En ella se puede apreciar que los alimentos de origen animal se han ido abaratando progresivamente, en tanto los vegetales han ido encareciendo. Así se explica que las carnes de cerdo y pollo, los huevos, la leche y el yogur hayan acabado siendo tan asequibles para el bolsillo de los consumidores como el pan, los cereales, legumbres, las frutas y las hortalizas. Especialmente llamativo ha sido el abaratamiento de la carne de

cerdo, debido a las economías de escala de granjas intensivas cada vez más concentradas y a la importación de granos baratos (maíz y soja), lo que ha abaratado el precio final de este tipo de carne. Desde 2015 España se ha convertido, incluso, en el primer exportador de porcino de la UE (Rousseau, 2016).

En definitiva, la gran transformación descrita en toda la cadena agroalimentaria, caracterizada por el creciente uso de insumos y procesos industriales mecanizados, ha generado un importante crecimiento de la demanda energética, tanto en forma de consumo directo como indirecto para producir los bienes, edificios o insumos utilizados por el sistema agroalimentario. El uso de energía en toda la cadena agroalimentaria se ha multiplicado por 10,6. Lo ha hecho a un ritmo muy superior al uso de energía total, a la población, al consumo total de alimentos e incluso al PIB. En total, necesitamos más de 1850 PJ para satisfacer el metabolismo endosomático de los españoles, en tanto que la energía contenida en los alimentos consumidos apenas alcanza los 235<sup>1</sup> millones de GJ (González de Molina & Infante, 2010). Esto es, por cada unidad energética consumida en forma de alimento se han gastado en su producción, distribución, transporte y preparación 6 unidades según unas estimaciones prudentes. La ineficiencia del sistema alimentario es un fiel reflejo de su grado de insostenibilidad.

## 2. Lo que queda por saber: lagunas y nuevos temas de investigación

A continuación, vamos a señalar algunos de los temas que quedan por investigar, considerando aquellos más necesarios para conseguir un diagnóstico más preciso de la sostenibilidad del sistema agroalimentario español. En primer lugar, sería deseable conocer con mayor profundidad el sistema mediante un análisis autónomo de cada uno de los eslabones de la cadena (import/export), incluidas las pérdidas. Los trabajos presentados en el epígrafe anterior son resultados generales que no permiten conocer con la debida profundidad los procesos involucrados en cada eslabón y evaluar su pertinencia desde un punto de vista de la sostenibilidad. En segundo lugar, el análisis del sistema alimentario desde un punto de vista metabólico, cuantificando no sólo los flujos de energía y materiales, sino también los stocks originados en los procesos de crecimiento que ha venido experimentando, mejoraría sustancialmente el conocimiento que hoy tenemos sobre el sistema. En tercer lugar, convendría conocer, mediante balances e indicadores de eficiencia energética (EROIs), el coste de los principales productos alimentarios y la mochila que llevan incorporada, si la energía primaria invertida

---

<sup>1</sup> Estos datos se refieren (Schmidhuber, 2006) no sólo a la cantidad de energía que se ingiere sino el suministro total de energía dietética (Dietary energy supply, DES o dieta bruta). Si tomáramos en consideración los datos del MARM (2000) sobre la "cuantificación de la dieta alimentaria en 1999" que solo incluye los alimentos efectivamente consumidos la cifra bajaría hasta los 190 millones de GJ para el total nacional pues la cantidad que presume por persona y año es de 2.768 kcal.

proviene de fuentes renovables o no, lo que permitiría identificar con fiabilidad los alimentos con mayor impacto energético y qué parte de la cadena consume más. Lo mismo cabría hacer desde el punto de vista de los flujos de materiales y del consumo de agua. Finalmente, sería deseable calcular algunos indicadores desde el punto de vista de la sostenibilidad (huella territorial, huella hídrica, huella de carbono, km recorridos, etc.) para todos y cada uno de los alimentos, o al menos para los alimentos más consumidos, de tal manera que tanto los consumidores como los responsables políticos tengan información suficiente para tomar decisiones.

Precisamente esta última dimensión del sistema alimentario, la institucional, es la que menos desarrollo ha tenido cuando se enfoca desde la perspectiva de la sostenibilidad. Existen estudios que a escala global hablan de los regímenes alimentarios y en concreto del régimen alimentario corporativo (McMichael, 2009, 2013), pero desconocemos cómo funciona en España, cuáles son sus principales operadores, el grado de concentración de la industria agroalimentaria, de la gran distribución, de la industria de insumos agrarios, de los acuerdos suscritos entre ellos, etc... Desconocemos los lobbies que han creado para condicionar las políticas públicas y el marco institucional. En ese sentido, sería muy interesante disponer de una descripción del funcionamiento institucional del sistema alimentario y cómo favorece un enfoque de la actividad alimentaria que busca obtener beneficios monetarios antes que garantizar el derecho a la alimentación. Es más, el conocimiento ajustado de la manera en que legalmente funciona el sistema alimentario en España, similar al de otros países de la UE, permitiría conocer y prevenir cómo tiene lugar el "rechazo sistémico" que encapsula o convencionaliza las experiencias de innovación social y de construcción de sistemas alimentarios alternativos (González de Molina et al.). Por ejemplo, las normas que regulan la actividad agroalimentaria (v.gr. producción artesanal; normas de sanidad animal o normas ambientales) resultan a menudo barreras de entrada a la producción alternativa; o las normas que regulan los mercados de manera implícita o explícita (etiquetado, trazabilidad, etc.) y que obstaculizan la entrada y el mantenimiento de las experiencias alimentarias alternativas.



## Segunda parte: sistemas alimentarios sostenibles como alternativas

El perfil metabólico que ha alcanzado el sistema agroalimentario español es imposible de mantener indefinidamente, según hemos visto en la primera parte. Cualquier estrategia sensata, basada en la sostenibilidad, debería proponerse la reducción de su tamaño hasta unos niveles compatibles con la conservación de los ecosistemas. A la vista de los datos que hemos aportado, esa estrategia debe prestar especial atención a cómo se atiende el consumo alimentario de los ciudadanos, procurando el logro de tres objetivos principales: a) la promoción de formas de manejo de los agroecosistemas que sean sostenibles; b) la organización de una distribución alimentaria más local y menos despilfarradora de energía y b) la promoción de un consumo alimentario social, energética y territorialmente menos costoso. Todo ello sin que se reduzca la calidad de vida de todos los actores involucrados en el proceso (productores, distribuidores, consumidores, etc.) y sin que las ganancias en eficiencia energética por ejemplo faciliten una nueva expansión del consumo.

En los últimos años las experiencias alimentarias alternativas han experimentado una gran expansión, sobre todo en el medio urbano, donde se han multiplicado de manera espectacular. Constituyen importantes nichos de innovación para un régimen alimentario nuevo y más sostenible. Generan una mayor equidad social en cuanto a los precios en origen y destino y fortalecen las economías rurales. Establecen vínculos sociales y territoriales imprescindibles entre el medio rural y urbano y proporcionan, generalmente, alimentos de mayor calidad. Contribuyen a la reducción del perfil metabólico de los sistemas alimentarios disminuyendo el consumo energético mediante la promoción de canales cortos, de un mayor consumo alimentario en fresco y temporada, usando menos embalajes y aditivos para la conservación de los alimentos. Pero la mayoría han surgido de manera autónoma unas de otras y apenas tienen relación entre sí. Son experiencias fragmentadas y no es raro incluso que compitan entre sí por los mismos grupos de consumidores. Sobre estas experiencias, distribuidas por todo el territorio español, no se ha realizado sistematización alguna de tal manera que no existen trasvases de información que permitan superar los obstáculos habituales.

Por otro lado, la dispersión y el escaso volumen de alimentos consumidos dificultan la participación en estas redes de productores y distribuidores de mediano tamaño y generan una precariedad generalizada en el desarrollo de infraestructuras logísticas. Es más, las experiencias no se acumulan ni siguen un proceso de crecimiento lineal y aditivo. En no pocas ocasiones, tienen vidas relativamente efímeras o no crecen lo suficiente. Ello es debido a que operan en el mismo marco institucional que impide que surjan en mayor número, se consoliden las ya surgidas y se desarrollen o ganen tamaño. En ese medio hostil, no han logrado implicar hasta hoy a capas amplias de la población y cubrir la creciente demanda de alimentos locales y orgánicos.

El reto consiste, en ampliar la escala de las experiencias agroecológicas, superando el bloqueo institucional y creando una nueva institucionalidad

alternativa mucho más favorable. Se trata de incrementar significativamente el porcentaje que hoy significa el consumo de productos orgánicos y locales, bajo lógicas agroecológicas, en el conjunto del consumo agroalimentario. Se trata también de poner en el centro la cooperación entre los distintos eslabones de la cadena y no la competencia, de tal manera que se supere el aislamiento y la fragmentación de las experiencias. Ello debe lograrse mediante la combinación de los diversos instrumentos de innovación social de que dispone el propio movimiento agroecológico. La mejor manera de llevar a cabo esta tarea es mediante la puesta en marcha de sistemas agroalimentarios locales o territorializados con criterios agroecológicos. La literatura económica sobre este tipo de sistemas es muy extensa y no es este el lugar para realizar un estado de la cuestión. Baste con decir que el enfoque mayoritariamente utilizado por la literatura se encuentra lejos de los planteamientos de la Agroecología y, por tanto, lejos de la sostenibilidad.

### 3. Un enfoque agroecológico: los SALbA

En la literatura agroecológica se ha propuesto la creación de *Sistemas Agroalimentarios Locales de base Agroecológica* (SALbA) como estrategia de masificación de las experiencias agroecológicas (González de Molina et al., 2017; González de Molina et al.). No obstante, falta una definición operativa de qué son y cómo deben funcionar estos SALbA. Esta es una de las tareas más urgentes que debería abordar el movimiento agroecológico y las instituciones que pretenden apoyar este proceso, estableciendo con ello una hoja de ruta para los propios movimientos y una estrategia para la acción de los activistas sociales y en general para productores y consumidores que quieran involucrarse en la construcción de un sistema alimentario alternativo. De manera provisional podemos apuntar algunos rasgos que deberían definirlos a partir de la experiencia acumulada tanto nacional como internacional. ¿En qué consisten estos sistemas? En la creación y consolidación de un nuevo régimen alimentario, alternativo al sistema dominante, que ocupe el mayor espacio alimentario posible, que gane hegemonía respecto al régimen alimentario convencional y se sostenga por la fuerza de los movimientos sociales, pero también por su viabilidad socioeconómica. Se trata de buscar las sinergias que produce la cooperación para producir, distribuir y consumir entre las experiencias agroecológicas y la incorporación organizada de otras nuevas.

El principal objetivo de los SALbA es ampliar y abastecer el consumo local con productos saludables, cultivados de manera sostenible en el propio territorio, con una remuneración justa del trabajo y accesibles al consumo en precio y ubicación física. Por tanto, esta propuesta se aleja radicalmente de aquellas concepciones de los sistemas agroalimentarios locales que se concentran en un uno o varios alimentos frescos o transformados de calidad sobre los que se posee una ventaja comparativa y con los que se trata de competir en mercados nacionales o internacionales. Este enfoque, que es la base del enfoque de calidad diferenciada que las administraciones utilizan refiriéndose a la agricultura ecológica, es funcional al régimen alimentario corporativo, propicia la homogeneización de los productos locales, la integración subordinada en redes verticales y canales largos la producción local y no garantiza una mejora en la retención del valor agregado (Bowen & Demaster 2011; López-Moreno, 2014). Desde un punto de vista

ambiental, no supone tampoco una mejora sustancial ya que no contribuye a reducir el perfil metabólico ni de la producción, ni la distribución ni propicia una reorientación del consumo (Edwards-Jones et al., 2008; Darnhofer, 2014). En cambio, los SALbA se configuran para atender de la manera más integral posible la demanda local, generando autonomía alimentaria y convirtiendo el proceso en el centro de una estrategia de desarrollo local autocentrado que capte una mayor cantidad del valor añadido, del empleo y en definitiva, de la renta.

Los SALbA deberían seguir, en ese sentido, una doble estrategia de cooperación, *downstream* y *upstream*, involucrando a todos los eslabones de la cadena agroalimentaria y basándose en el territorio y en la capacidad productiva de los agroecosistemas locales. Los SALbA surgen, pues, de dos ideas convergentes. Por un lado, del enfoque de Sistemas Agroalimentarios Locales o Territorializados que vinculan el potencial de sostenibilidad social y ecológica con su capacidad de articularse en el territorio (Marsden et al., 2000; Ventura et al., 2008; Goodman, 2009; Bowen, 2010; Bowen y de Master, 2011), y por otro, de la articulación de los distintos actores implicados en la cadena alimentaria local en un proyecto común basado en la cooperación y en el propio territorio (Marsden y Sonnino, 2008; Darnhofer, 2015; Bui et al., 2016)

Desde una perspectiva *upstream*, un SALbA debe buscar todo tipo de conexiones entre producciones y productores de forma que se cierren los ciclos de nutrientes y se reduzca el consumo directo de energía. No por casualidad el gasto de energía más importante que se genera en el sector agrario está relacionado con la importación de fertilizantes químicos, especialmente los nitrogenados, y la importación de gran cantidad de piensos (Infante & González de Molina, 2013). La creación de estas redes favorece la integración de los mismos, así como su agrupación para otros fines como el tratamiento integrado de plagas, el intercambio y reproducción de semillas, etc. En cualquier caso, las redes favorecen una mayor y mejor integración entre agricultura y ganadería con medidas relativamente sencillas que ponen en contacto a los productores de alimentos animales con los ganaderos. Lo mismo puede decirse a la hora de asumir inversiones que superen la capacidad individual de los productores, como por ejemplo, instalaciones de energía solar o la producción local de biocombustibles.



**Gráfico 9: representación de las conexiones entre actores en los SALbA.** Fuente: S. Doneddu, 2013

El transporte, procesamiento, embalaje y la venta en los comercios, es decir, la cadena de distribución, es responsable por ejemplo de 59,2% de los gastos en energía primaria del sistema agroalimentario español, siendo el transporte por sí sólo responsable de casi el 25% (Infante-Amate et al., 2018). La expansión y consolidación de canales de distribución y comercialización más cortos y sostenibles es el objetivo a lograr mediante el enfoque *downstream* de los SALbA. El enfoque territorial de la cadena favorece la localización de las actividades agroindustriales en zonas próximas a las explotaciones agrarias, la agrupación de los productores para vender en común, organizar la producción y regular la oferta y asegurar el abastecimiento y, por supuesto, puede hacer viable el establecimiento de las infraestructuras logísticas mínimas para hacer esto posible. También permite una articulación efectiva de la producción con el consumo, así como las alianzas con otros actores locales extra-alimentarios que hacen posible el anclaje de las innovaciones agroecológicas mediante transformaciones estables de los regímenes alimentarios locales. Finalmente, la orientación local de los SALbA debe facilitar el cambio de las pautas más características del consumo alimentario que sostienen el actual régimen alimentario: el enraizamiento en la tradición alimentaria facilita una transición hacia una dieta más saludable con menos comida procesada y menos proteínas de origen animal; una dieta que se base más en el consumo en fresco y en productos de temporada que en alimentos muy transformados, de orígenes lejanos y de coste energéticos demasiado altos.

Los precios que tienen hoy este tipo de alimentos locales son más altos de los que deberían tener, precisamente porque no tienen un soporte organizativo y logístico que les aporte regularidad y reduzca los costes de estructuración de la oferta. La

eliminación de los largos y costosos procesos propios de las cadenas largas, redundará seguramente en un abaratamiento de los precios finales. En ese sentido, la restauración colectiva, ya sea en centros públicos u organizados de manera privada, constituye una palanca de arranque interesante para poner en pie este tipo de circuitos. En efecto, la introducción de la alimentación ecológica en los centros públicos (hospitales, escuelas, institutos, universidades, cuarteles, etc.) tiene un efecto de arrastre muy importante (Friedmann, 2007; Izumi et al., 2010). Además de proporcionar una alimentación saludable y libre de residuos a los usuarios de estos servicios, constituye un poderoso instrumento de educación alimentaria y de difusión de las virtudes de los alimentos ecológicos entre enfermos y sus familiares, escolares, padres y madres de alumnos, etc. Pero también puede servir como un instrumento precioso que estimule la producción y los canales cortos si se da prioridad en el suministro a los productores orgánicos medianos y pequeños situados en las proximidades de los centros de restauración. La experiencia andaluza así lo demuestra (González de Molina, 2009).

Esta manera territorializada de enfocar la organización de la cadena alimentaria responde a los mismos criterios que aplicamos al diseño de los agroecosistemas en procura de la máxima productividad, estabilidad en el tiempo y resiliencia. Como es bien sabido, los agroecosistemas son más sostenibles cuanto más se parecen en su estructura y funcionamiento a los ecosistemas. La biomímesis (Garrido Peña, 1996; Gliessman, 1998; Riechmann, 2006) no sólo es un principio de organización aplicable al diseño agroecosistémico, lo es también a la organización social y económica, incluso al diseño institucional, buscando la máxima conectividad y vinculación con el territorio y la máxima autonomía respecto a los mercados o a las cadenas estatales o globales. Esta vinculación con el territorio resulta fundamental, no sólo porque se busca que exista el máximo acoplamiento entre la alimentación y la producción de alimentos a escala local, sino también porque el territorio da sentido, proporciona identidad y significación cultural a propio acto de alimentarse, facilitando el anclaje con los agroecosistemas. En este sentido, el territorio se entiende como un contexto específico para iniciativas de desarrollo local, esto es, como el espacio en el que se concentran, reproducen e interconectan innovaciones específicas a través de procesos de anclaje de los tipos "creación de redes" e "institucional", generando reconfiguraciones radicales y estables en los regímenes alimentarios locales (Elzen et al., 2012; Darnhofer, 2015).

En definitiva, los SALbA se basan en la configuración de distritos rurales basados en la cooperación y no en la competencia en mercados globales en base a productos de calidad diferenciada. Buscan la complementación estratégica de economías de escala y economías de ámbito para la reducción de costes, la integración horizontal y la desmercantilización relativa de los intercambios de bienes y servicios en la cadena. Están volcados hacia el mercado interior y no a la exportación y buscan la autonomía o soberanía alimentaria mediante una vinculación biofísica y cultural con el territorio. Se convierten en agentes de la acción colectiva y son expresión de procesos de autoorganización social, esto es, de procesos de articulación entre los actores y los recursos territoriales a veces ocultos o secuestrados por los actores hegemónicos (Petersen et al., 2013). El proceso de movilización social que implica la construcción de los SALbA debería abarcar también a las administraciones públicas, especialmente a las locales, que hasta ahora han tenido poco protagonismo en políticas activas alimentarias

relacionadas con los aspectos sanitarios, la educación, el medio ambiente o la planificación territorial. En este sentido, la construcción de SALbA, con el concurso también de las administraciones, plantea cuestiones de gobernanza alimentaria que salen del ámbito de este informe.

La experiencia acumulada en este tipo de sistemas es muy limitada, no sólo por la novedad del enfoque, sino también por las propias dimensiones de las experiencias desarrolladas hasta ahora en las que es poco habitual encontrar un enfoque integral como el que hemos planteado. No obstante, conocemos experiencias que prefiguran lo que deberían ser los SALbA. Por ejemplo, la desarrollada en la comarca catalana del Moianés (Doneddu, 2013) o la Vega de Granada (IPES-Food, 2018) o la estrategia alimentaria de Valladolid (Carpintero & Lomas, 2017), etc... Un trabajo de sistematización de todas estas experiencias resulta urgente con vistas a difundir sus aspectos positivos y prevenir los negativos, a la vez que se identifican los cuellos de botella del proceso de escalamiento. Existe una amplia literatura no académica que da cuenta de muchas de estas experiencias y que no está recopilada ni estudiada con este fin.

El tendón de Aquiles de las experiencias de alimentación alternativa está en la evaluación de su sostenibilidad. Es conocida la literatura que critica el alto coste energético y las ineficiencias que afloran en estas experiencias y que son producto de las deseconomías provocadas por el pequeño tamaño de las mismas. La realización de estudios de este tipo nos permite identificar los errores cometidos, las ineficiencias debidas a la gestión y las debidas al propio tamaño de las mismas. Este conocimiento permitiría diseñar estrategias de escalamiento más eficaces y certeras. En este sentido, podemos poner como ejemplo los trabajos realizados por Alberto Calderón (2016) sobre el ecomercado de la Alameda de Hércules en Sevilla o el de Pablo Dumouso (2018) sobre la idoneidad de las fruterías tradicionales como canal de comercialización alternativo. En consecuencia, disponemos de muy pocos estudios que evalúen la sostenibilidad de los canales cortos, centrados en el consumo de energía y vinculados a trabajos de fin de máster. Son pues investigaciones también en sí mismas limitadas. De esa manera se entiende que la preferencia por los canales cortos esté más fundada en criterios morales y en suposiciones que en evidencias científicas, absolutamente necesarias para diseñar estrategias sostenibles de construcción de los SALbA.

En una dirección más integral debe situarse el reciente trabajo de Miren Begiristain (2018) sobre indicadores para guiar la comercialización con criterios agroecológicos. Este es un trabajo de sistematización que debería servir de modelo a tantos otros que son necesarios en todos y cada uno de los aspectos implicados en la construcción de los SALbA. La autora está interesada en proporcionar respuestas a preguntas tan relevantes como las siguientes: "¿Cómo están aportando [las experiencias analizadas] en la construcción de sistemas alimentarios locales? ¿En qué sentido generan redes alimentarias alternativas y dinamización territorial? ¿Aporta viabilidad a las economías campesinas en clave de justicia social y estabilidad económica? ¿Qué criterios identifican el sistema de relaciones construido en torno a estos proyectos?". A partir de la sistematización de un numeroso grupo de experiencias de comercialización en circuito corto repartidas por todo el territorio español, la autora realiza una propuesta de indicadores con la ambición de que sirvan de guía en la gestión y en la transición

hacia un sistema alimentario más sostenible. El resultado es una propuesta de un sistema compuesto de 35 indicadores agroecológicos con el que monitorear la comercialización con criterios agroecológicos. Harían falta más trabajos como este que mediante la correspondiente aplicación a la mayor cantidad de estudios de caso posibles pudieran proporcionar conocimientos útiles para la construcción de los SALbA.

#### 4. Necesidades de investigación

A la vista del escaso bagaje con el que contamos, la investigación en este campo se convierte en una clave fundamental para el éxito del proceso de masificación de las experiencias agroecológicas y para el diseño y construcción con éxito de los SALbA. Sin ánimo de ser exhaustivos, los temas de investigación que deberían ser abordados son los siguientes:

**Evaluar desde el punto de vista económico** los distintos eslabones de la cadena alimentaria en este tipo de sistemas localizados. Desconocemos las economías de escala y, sobre todo, las de ámbito que pueden alcanzarse. En este sentido, es conveniente realizar trabajos sobre la provisión conjunta de insumos y proyectos industriales que los hagan viables. Especial mención requiere la investigación que se haga en la aplicación de la energía solar tanto para la tracción, la elevación de aguas subterráneas como para almacenamiento de productos.

**Evaluar el coste energético** de estos sistemas para corregir ineficiencias y fomentar economías de escala y ámbito; del mismo modo, conviene evaluar sus impactos ambientales, tanto positivos como negativos.

La **logística agroecológica** merece un esfuerzo especial y urgente tanto desde el punto de vista técnico (diseño) como desde el punto de vista de la viabilidad económica. Este es un tema clave en el que apenas existe *how know*.

La gobernanza de este tipo de sistemas está prácticamente por definir. En consecuencia, el **diseño institucional** adaptado a los SALbA es una tarea imprescindible que establezca las mejores vías para transitar hacia una nueva institucionalidad y a la producción de "bienes públicos" no necesariamente emanados de la Administración. Mención especial merece el desarrollo de los consejos alimentarios.

El diseño y co-producción de **políticas públicas**, especialmente en el ámbito municipal, que permita, entre otras cosas, elaborar un catálogo de políticas públicas locales que impulse los SALbA. En ese sentido, resultará muy útil la selección de "driving policies" o políticas motoras con mayor capacidad de masificación; por ejemplo, los comedores escolares, los eco-mercados, etc.

La mayoría de estas lagunas de conocimiento son aparentemente financiables por las agencias públicas de investigación, tanto la europea como la nacional y las autonómicas. Sin embargo, soy escéptico respecto a que proyectos de este tipo consigan ser financiados y serlo de manera suficiente. Al mundo académico

también llegan los lobbies agroalimentarios, cada vez más poderosos y con mayores medios, conscientes del papel clave que la investigación tiene en la construcción de una alternativa al actual régimen alimentario alternativo.



# Referencias

Aguilera, E.; Guzmán, G. I.; Infante-Amate, J.; Soto, D.; García-Ruiz, R.; Herrera, A.; Villa, I.; Torremocha, E.; Carranza, G.; González de Molina, M. (2015a), *Embodied Energy in Agricultural Inputs. Incorporating a Historical Perspective*. Documentos de Trabajo de la SEHA n. 1507.

Aguilera, E., Guzmán, G.I., Infante-Amate, J., García-Ruiz, R., Soto, D., Cid, A., González de Molina, M. (2015b), Evolución histórica de las emisiones de GEI y almacenamiento de C en el sector agroforestal español, 1900-2008. *Remedia Workshop IV*, Madrid.

Alfonso, A. & Sastre, S. (2017), Despilfarro alimentario en España: datos estadísticos, origen y legislación para reducirlo. Cátedra Banco de Alimentos de la UPM.

Aranceta-Bartrina, J.; Pérez-Rodrigo, C.; Alberdi-Aresti, G.; Ramos-Carrera, N.; Lázaro-Masedo, S. (2016), Prevalencia de obesidad general y obesidad abdominal en la población adulta española (25–64 años) 2014–2015: estudio ENPE. *Revista Española de Cardiología*. Vol 69 (6), 579-87.

Bach-Faig A, Berry EM, Lairon D, Reguant J, Trichopoulou A, Dernini S, Medina FX, Battino M, Belahsen R, Miranda G, Serra-Majem L (2011), Mediterranean Diet Foundation Expert Group: Mediterranean diet pyramid today. Science and cultural updates. *Public Health Nutr*, 14:2274–2284.

Bouwman, L.; Klein Goldewijk, K.; Van Der Hoekc, K. W.; Beusen, A.; Van Vuuren, D. P.; Willems, J.; Rufino, M. C.; Stehfest, E. (2013), Exploring global changes in nitrogen and phosphorus cycles in agriculture induced by livestock production over the 1900–2050 period. *PNAS*, vol. 110 (52), 20882–20887.

Bowen, S. & De Master, K. (2011), New rural livelihoods or museums of production? Quality food initiatives in practice. *Journal of Rural Studies*, 27 (2011), 73-82.

Bowen, S. (2010), Embedding Local Places in Global Spaces: Geographical Indications as a Territorial Development Strategy. *Rural Sociology*, 75, 2, 209-243

Bui, S., A. Cardona, C. Lamine y M. Cerf. (2016), Sustainability transitions: Insights on processes of niche-regime interaction and regime reconfiguration in agri-food systems, *Journal of Rural Studies*, 48, 92-103

Calatayud, S., Martínez-Carrión, J.M. (2005), El cambio tecnológico en el uso de las aguas subterráneas en la España del siglo XX. Un enfoque regional. *Revista de Historia Industrial* 28, 81-114.

Calderón, Espinosa, A. (2016), Análisis y caracterización de los mercados de productores ecológicos de la provincia de Sevilla. Propuestas y recomendaciones

de mejora para su expansión y desarrollo. Trabajo Fin de Máster en Agricultura y Ganadería Ecológicas, Universidad Pablo de Olavide.

Campintero, O. & Lomas, P. (2017), *Metabolismo y huella ecológica de la alimentación: el caso de Valladolid*. Universidad de Valladolid.

Canning, P., Charles, A., Huang, S., Polenske, K., Waters, A. (2010), Energy use in the U.S. Food System. Economic Research Report, United States Department of Agriculture 94, Washington.

Clar, E.; Pinilla, V. y Serrano, A. (2015), "El comercio agroalimentario español en la segunda globalización, 1951-2011", en *Historia Agraria*, nº 65, pp. 195-228.

Clar, E. (2005): «Del cereal alimento al cereal pienso. Historia y balance de un intento de autosuficiencia ganadera, 1967-1972», *Historia Agraria*, 37, pp. 513-544.

Clar, E. (2008): «La soberanía industrial: Industrias del complejo pienso-ganadero e implantación del modelo de consumo fordista en España: 1960-1975», *Revista de Historia Industrial*, 36, pp.133-165.

Clar, E. (2010), "A world of entrepreneurs: the establishment of agribusiness during the Spanish pork and poultry boom, 1950-2000", *Agricultural History*, 84 (2), pp.176-194.

Clar, E., Pinilla, V., Serrano, R. (2014), *El comercio agroalimentario español en la segunda globalización, 1951-2011*, Documentos de Trabajo de la Asociación de Historia Económica, nº 1414.

Cuesta, P. Gutiérrez, P. (2010), El equipamiento comercial de los centros comerciales en España, *Distribución y Consumo* (Marzo-Abril), 110-121.

Cussó, X. (2005), "El estado nutritivo de la población española 1900-1970. Análisis de las necesidades y las disponibilidades de nutrientes", *Historia Agraria*, 36, pp. 329-358.

Cussó, X., Gamboa, G., Pujol-Andreu, P. (2017), El estado nutritivo de la población española, 1860-2010: Diferencias de género y generacionales. Paper presented at the XII International Conference of Spanish Association of Economic History (Salamanca, Septiembre 5-9, 2017).

Darnhofer, I. S. Contributing to a Transition to Sustainability of Agri-Food Systems: Potentials and Pitfalls for Organic Farming. In Bellon, S. and Penvern (eds.) (2014), *Organic Farming, Prototype for Sustainable Agricultures*. Springer Science, p. 439-452.

Darnhofer, Ika (2015), Socio-technical transitions in farming. Key concepts. In *Transition Pathways towards Sustainability in Agriculture. Case studies from Europe*,

Eds. Sutherland, Lee Ann, Ika Darnhofer, Geoff Wilson and Lukas Zagata, Oxfordshire: CABI, 2015.

De Marco Alessandra, Velardi Maria, Camporeale Cecilia, Screpanti Augusto, Vitale Marcello. (2014), The Adherence of the Diet to Mediterranean Principle and Its Impacts on Human and Environmental Health. *International Journal of Environmental Protection and Policy*. Vol. 2 (2), 64-75.

Del Pozo de la Calle, S.; Cuadrado Vives, C.; Ruiz Moreno, E.; Valero Gaspar, T.; Ávila Torres, J. M.; Varela Moreiras (2012), Valoración Nutricional de la Dieta Española de acuerdo al Panel de Consumo Alimentario. Madrid: MAPAMA.

Díaz de Astarloa, D.A., Pengue, W.A. (2018), Nutrients metabolism of agricultural production in Argentina: NPK input and output flows from 1961 to 2015. *Ecol. Econ.* 147, 74–83.

Domínguez Martín, R. (2001), La ganadería española: del franquismo a la CEE. Balance de un sector olvidado. *Historia Agraria*, nº 23, 39-53.

Doneddu, S. (2013), Territorios en transición. Retos y oportunidades del mundo rural en tiempos de crisis. Tesis doctoral inédita. Universidad Autónoma de Barcelona.

Doumouso de Agar, P. (2018), análisis metabólico de las fruterías como canal de comercialización. Un estudio de caso en Jerez de la Frontera. Trabajo Fin de Máster en Agroecología, un enfoque de la sostenibilidad rural, Universidad Pablo de Olavide.

Edwards-Jones, G., Li. Milà I Canals, N. Hounsome, M. Truninger, G. Koerber, B. Hounsome, P. Cross, E.H. York, A. Hospido, K. Plassmann, I.M. Harris, R.T. Edwards, G.A.S. Day, A.D. Tomos, S.J. Cowell Y D.L. Jones (2008), Testing the assertion that 'local food is best': the challenges of an evidence-based approach. *Trends in Food Science & Technology*, 19, p. 265-274

Elzen, Boelie, Barbara Van Mierlo, Cees Leeuwis (2012), Anchoring of innovations: Assessing Dutch efforts to harvest energy from glasshouses. *Environmental Innovation and Societal Transitions* 5, 1– 18

European Commission (2013), *Report from the commission to the council and the European parliament on the implementation of Council Directive 91/676/EEC concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources based on Member State reports for the period 2008–2011*. Brussels, 4.10.2013.

European Commission (2015), World food consumption patterns, trend and drivers. EU Agricultural Markets Briefs. Nº 6, June 2015.

EUROSTAT (2015), Economy-wide material flow accounts (EW-MFA). Compilation Guide 2013. Luxembourg, European Statistical Office.

Falconí, F.; Ramos-Martín, R.; Cango, P. (2016), Caloric unequal exchange in Latin America and the Caribbean. Working Paper FLACSO Ecuador \_05.

FAO (2001), Food Balance Sheets. A Handbook, FAO, Roma.

FEHR (2005), Diagnóstico del sector de bares, restaurantes y cafeterías. Federación Española de Hostelería, Madrid.

Friedmann, H. (2007), Scaling up: Bringing public institutions and food service corporations into the project for a local, sustainable food system in Ontario. *Agriculture and Human Values*, 24, 389–398.

Fundación Cajamar (2011), El Sector del Porcino en España. Almería, Fundación Cajamar.

Garrido Peña, Francisco (1996),. *Ecología Política como política del tiempo*. Granada: Comares.

Garrido, A. (coord.) (2012), *Indicadores de sostenibilidad de la agricultura y ganadería españolas*. Almería: Fundación Cajamar.

Gliessman, S. R. (1998), *Agroecology. Ecological Processes in Sustainable Agriculture*, Lewis Publishers (CRC Press), Boca Raton, FL, USA.

Gómez, J. A.; Giráldez, J.V. (2008), *Erosión y degradación de suelos*. Sevilla, Consejería de Agricultura y Pesca Junta de Andalucía.

González de Molina, Manuel (ed.) (2009), El desarrollo de la agricultura ecológica en Andalucía (2004-2007). Crónica de una experiencia agroecológica. Barcelona: Editorial Icaria, 2009.

González de Molina, M. & Infante Amate, J. (2010), Agroecología y decrecimiento. Una alternativa sostenible a la configuración del actual sistema agroalimentario español. *Economía Crítica*, nº 10, 113-137.

González de Molina, Manuel (2013), "Agroecology and Politics. How to Get Sustainability? About the Necessity for a Political Agroecology". *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 37,45–59.

González de Molina, M.; Soto, D.; Infante, J.; Aguilera, E. (2013), "¿Una o varias transiciones? Nuevos datos sobre el consumo alimentario en España (1900-2008)", en *XIV Congreso de Historia Agraria (Badajoz, noviembre 2013)*, Badajoz, 7 y 8 de Noviembre de 2013.

González de Molina, M. y Toledo, V. (2014), *The Social Metabolism, A Socio-Ecological Theory of Historical Change*. New York, Springer

González de Molina, M.; Soto, E.; Aguilera, E.; Infante, J. (2014), *Crecimiento agrario en España y cambios en la oferta alimentaria, 1900-1933*. *Historia Social*, 80, 157-183.

González de Molina, M.; Soto Fernández, D.; Infante-Amate, J.; Aguilera Fernández, E.; Vila Traver, J; Guzmán Casado, G. (2017), *Decoupling Food from Land: The Evolution of Spanish Agriculture from 1960 to 2010*. *Sustainability*, 9, 2348.

González de Molina, M. y Guzmán Casado, G. (2017), *Agroecology and Ecological Intensification. A Discussion from a Metabolic Point of View*. *Sustainability*, 9, 86.

González de Molina, M., Soto Fernández, D., Guzmán Casado, G., Infante Amate, J., Aguilera Fernández, E., Vila Traver, J. y García Ruiz, R. (2019), *Historia de la agricultura española desde una perspectiva biofísica, 1900-2010*. Madrid: Ministerio de Agricultura, pesca y Alimentación.

González de Molina, M.; Petersen, P.; Garrido Peña, F.; Caporal, F. (en prensa), *Political Agroecology: Advancing the Transition to Sustainable Food Systems*. CRC Press, Boca Raton FL.

Goodman, D. (2009), *Place and Space in Alternative Food Networks: Connecting Production and Consumption*. Working paper #21; Environment, Politics and Development Working Paper Series, Department of Geography, King's College London.

Guzmán Casado, G y González de Molina, M. (2017), *Energy in Agroecosystems. A Tool for Assessing Sustainability*. New York, CRC Press.

Guzmán Casado, G.; González de Molina, M.; Soto Fernández, D.; Infante Amate, J.; Aguilera Fernández, E. (2017), *Spanish agriculture from 1900 to 2008: a long-term perspective on agroecosystem energy from an agroecological approach*. *Regional Environmental Change*. Published on line: DOI 10.1007/s10113-017-1136-2.

Hecht, S.B., Cockburn, A. (2010), *The Fate of the Forest: Developers, Destroyers, and Defenders of the Amazon*. University of Chicago Press

Heller, M.C. y Keoelian, G.A. (2000), *Life Cycle-Based Sustainability Indicators for Assessment of the U.S. Food System*. Center for Sustainable System, Report No. CSS00-04.

Infante Amate, J & González de Molina, M. (2013), *'Sustainable de-growth' in agriculture and food: an agro-ecological perspective on Spain's agri-food system (year 2000)*. *Journal of Cleaner Production*, 38, 27-35.

Infante Amate, J.; Aguilera, E.; González De Molina, M (2014), La gran transformación del sector agroalimentario español. Un análisis desde la perspectiva energética (1960-2010). DT-SEHA n. 1403.

Infante-Amate, J., Iriarte Goñi, I. (2017), Las bioenergías en España. Una serie de producción, consumo y stocks entre 1860 y 2010.

Infante-Amate, J.; Soto, D.; Aguilera, E.; García-Ruiz, R.; Guzmán, G.; Cid, A.; and González de Molina, M. (2015), The Spanish Transition to Industrial Metabolism. Long-Term Material Flow Analysis (1860–2010). *Journal of Industrial Ecology*, 19 (5), 866-876.

Infante-Amate, J.; Aguilera, E.; González de Molina, M. (2018), Energy transition in Agri-food systems. Structural change, drivers and policy implications (Spain, 1960-2010). *Energy Policy* 122, 570–579. (Q1 in Science 4,039 Impact factor)

Instituto Nacional de Estadística (2017), Anuario Estadístico de España, 2017. [http://www.ine.es/prodyser/pubweb/anuario17/anu17\\_11comer.pdf](http://www.ine.es/prodyser/pubweb/anuario17/anu17_11comer.pdf). Accessed on October 20, 2017

Instituto Nacional de Estadística. Censo Agrario (2009), Madrid, INE, 2011.

Instituto Nacional de Estadística. Primer Censo Agrario de España, Octubre de 1962. Madrid, INE, 1966.

International Panel of Experts on Sustainable Food Systems, IPES- Food (2018), Breaking away from industrial food and farming systems; seven case studies of agroecological transitions. 2018. URL [http://www.ipes-food.org/\\_img/upload/files/CS2\\_web.pdf](http://www.ipes-food.org/_img/upload/files/CS2_web.pdf) (accessed 04.01.19)

Izumi, B.T., D.W. Wright Y M.W. Hamm (2010), Market diversification and social benefits: Motivations of farmers participating in farm to school programs. *Journal of Rural Studies*, 26, 374-382

Kastner, T., Rivas, M. J. I., Koch, W., & Nonhebel, S. (2012). Global changes in diets and the consequences for land requirements for food. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(18), 6868-6872.

Kastner, T., Erb, K.H., Haberl, H. (2014), Rapid growth in agricultural trade: effects on global area efficiency and the role of management. *Environ. Res. Lett.* 9 (3), 034015.

Kearney, J. (2010), Food consumption trends and drivers *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 365, 2793–2807.

Krausmann, F., Erb, K.-E., Gringrich, S., Lauk, C., Haberl, H. (2008), Global patterns of socioeconomic biomass flows in the year 2000: a comprehensive assessment of

supply, consumption and constraints. *Ecol. Econ.* 65, 471–487.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.07.012>.

Krausmann, F., Fischer-Kowalski, M., Schandl, H., & Eisenmenger, N. (2008). The global sociometabolic transition. *Journal of Industrial Ecology*, 12(5-6), 637-656.

Lassaletta, L., Billen, G., Romero, E., Garnier, J., Aguilera, E. (2013), How changes in diet and trade patterns have shaped the N cycle at the national scale: Spain (1961–2009). *Regional Environmental Change*, 1-13.

Lassaletta, L., Billen, G., Grizzetti, B., Garnier, J., Leach, A.M., Galloway, J.N., (2014), Food and feed trade as a driver in the global nitrogen cycle: 50-year trends. *Biogeochemistry* 118 (1–3), 225–241.

López-Moreno, I.(2014), Labelling the origin of food products: Towards sustainable territorial development? PhD Thesis. Wageningen: Wageningen University.

MAGRAMA (2007), *La alimentación en España, 2006*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid.

MAGRAMA (2013), *Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos. Informe sobre regadíos en España 2012*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid.

MAGRAMA (2013), *Ganado Porcino de Ciclo Cerrado en Aragón. Estudios de Costes y Rentas de las Explotaciones Agrarias. Resultados Técnico-Económicos*. Madrid, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid.

MAGRAMA, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2014), *Las pérdidas y el desperdicio alimentario en la industria agroalimentaria española: situación actual y retos de futuro*.

MAPA (2003), *Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos del año 2002. Memoria*. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, Madrid.

MAPA, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2019), *Informe del Consumo Alimentario en 2017*. Madrid: MAPA.

MAPAMA (2017), *Anuario de estadística agraria*. Ministerio de Agricultura, Pesca, alimentación y Medio Ambiente, Madrid.

MAPAMA (2016), *Informe del consumo de alimentación en España, 2015*. MAPAMA, Madrid.

MAPAMA (20216), *Caracterización del Sector Porcino Español año 2015*. Madrid, MAPAMA.

Marsden, T., Banks, J., Bristow, G. (2000), Food supply chain approaches: exploring their role in rural development. *Sociologia Ruralis* 40, 424-438

Marsden, T. y Sonnino, R. (2008), Rural development and the regional state: Denying multifunctional agriculture in the UK. *Journal of Rural Studies*, 24, 422-431.

Martín Cerdeño, V. (2016), *Cincuenta años de alimentación en España*. Madrid, Mercasa.

Mayer, A., Schaffartzik, A., Haas, W., Rojas-Sepúlveda, A. (2015), Patterns of global biomass trade. Implications for food sovereignty and socio-environmental conflicts. *EJOLT Report No. 20*, 106 p.

McMichael, P (2009), A food regime genealogy. *The Journal of Peasant Studies*, Vol. 36 (1), 139–169.

McMichael, P. (2013), *Food regimes and agrarian questions*, Practical Action Publishing, Rugby, Warwickshire, United Kingdom

Moreiras, O.; Carbajal, A.; Cabrera, L.; Cuadrado, C. (2011), *Tabla de composición de alimentos*. Madrid, Ediciones Pirámide. 15ª edición

Moreno, L. A; Sarría, A y Popkin, B. M. (2002), "The nutrition transition in Spain: a European Mediterranean country", *European Journal of Clinical Nutrition*, Vol 56 (2002), 992-1003.

Muller, A.; Bautze, L. (2017), *Agriculture and Deforestation: The EU Common Agricultural Policy, Soy, and Forest Destruction Proposals for Reform*; Fern: Brussels, Belgium.

Nicolau, R. and Pujol, J. (2011), Aspectos políticos y científicos del modelo de la transición nutricional: evaluación crítica y nuevas perspectivas. En Bernabeu, j. y Barona, (eds), *Nutrición, salud y sociedad. España y Europa en los siglos XIX y XX*. Valencia, Seminari d'Estudis sobre la Ciència, pp. 19-57.

Petersen, P. (2013), Avances y límites de una Política de Agroecología frente a la hegemonía de la Agroindustria: reflexiones a partir de Brasil. En López García, D., J.L. Fernández Casadevante, E. Oteros y N. Morán (Coords.), *Arraigar las instituciones*. Madrid: Libros en Acción.

Pinilla, V. (2001), "El comercio exterior en el desarrollo agrario de la España contemporánea: un balance", *Historia Agraria*, 23, pp. 13-37;

Prados de la Escosura, L. (2017), *Spanish Economic Growth, 1850–2015*. Palgrave Studies in Economic History. Palgrave Macmillan, Cham, Switzerland.



Riechmann, J. (2006), *Biomimesis: ensayos sobre imitación de la naturaleza, ecosocialismo y autocontención*. Madrid: La Catarata.

Rodríguez Artalejo, F. J.R. Banegas, M.A. Graciani, R. Hernández Vecino y J. Rey Calero (1996), "El consumo de alimentos y nutrientes en España en el período 1940-1988. Análisis de su consistencia con la dieta mediterránea", *Medicina Clínica*. VOL. 106. NÚM. 5. 1996, pp. 161-168.

Rousseau, O. (2016), Denmark loses place as top EU pork exporter. *Global Meat News*. 24 March 2016.

Saez-Almendros S, B. Obrador, A. Bach-Faig, L. Serra-Majem (2013), Environmental footprints of Mediterranean versus Western dietary patterns: beyond the health benefits of the Mediterranean diet. *Environ Health*, 12: 118.

Schmidhuber, J. (2006), "The EU Diet – Evolution, Evaluation and Impacts of the CAP", *Documentos de FAO*.

Segrelles Serrano, J. A. (1993), *La ganadería industrial en España: cabaña porcina y avicultura de carne*. Universidad de Alicante, Alicante.

Simón Rojo, M. (2016), *la huella en el territorio del sistema agroalimentario 1900-2015. Lecciones del tramo medio del Valle del Duero (España)*. Cuaderno de Investigación Urbanística nº 104, 1-70.

Simón, X., D. Copena, D. Pérez Neira, M. Delgado (2012), Alimentos kilométricos y gases de efecto invernadero: Análisis del transporte de las importaciones de alimentos en el Estado español (1995-2007), *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 22: 1-16.

Smil, V. (2003), *Alimentar al mundo. Un reto del siglo XXI*, Siglo XXI, Madrid

Smil, V. (2013), *Harvesting the Biosphere What We Have Taken From Nature*. The MIT Press, London and Cambridge MA.

Soto Fernández, David; Juan Infante-Amate, Gloria I. Guzmán, Antonio Cid, Eduardo Aguilera, Roberto García, Manuel González de Molina (2016a), The social metabolism of biomass in Spain, 1900–2008: From food to feed-oriented changes in the agro-ecosystems. *Ecological Economics*, 128, 130–138.

Soto Fernández, D; González de Molina, M.; Infante Amate, J; Guzmán Casado; G. (2016b), La evolución de la ganadería española (1752 y 2012). Del uso múltiple al uso alimentario. Una evaluación de la fiabilidad de los censos y de las estadísticas de producción. *Seminario Anual de la Sociedad Española de Historia Agraria*. Madrid, Noviembre de 2016.

- Steffen, W., Broadgate, W., Deutsch, L., Gaffney, O., Ludwig, C. (2015), The trajectory of the Anthropocene: the great acceleration. *Anthr. Rev.* 2 (1), 81–98.
- Tilman, D., Clark, M. (2014), Global diets link environmental sustainability and human health. *Nature* 515, 518-522.
- van Solinge, T.B. (2010), Deforestation crimes and conflicts in the Amazon. *Crit. Criminol.* 18 (4), 263–277.
- Vanwalleghem, T.; Infante Amate, J.; González de Molina, M.; Soto Fernández, D.; Gómez, J. A. (2011), Quantifying the effect of historical soil management on soil erosion rates in Mediterranean olive orchards. *Agriculture, Ecosystems and Environment.* 142, 341– 351.
- Varela Moreiras G, Ávila Torres JM, Cuadrado Vives C, del Pozo de la Calle S, Ruiz Moreno E, Moreiras Tuny, O (2008), Valoración de la dieta española de acuerdo al panel de consumo alimentario. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente: Madrid.
- Ventura F, G Brunori, P Milone y G Berti (2008), The Rural Web: A Synthesis. En JD Ploeg y T Marsden: *Unfolding webs, The Dynamics of Regional Rural Development.* Assen: Van Gorcum.
- Visser & Spoor (2011), Land grabbing in post-Soviet Eurasia: the world's largest agricultural land reserves at stake. *Journal of Peasant Studies*, Volume 38, Issue 2, 299-323
- Von Witzke, H., & Noleppa, S. (2010). EU agricultural production and trade: Can more efficiency prevent increasing 'land-grabbing' outside of Europe? Humboldt Universität zu Berlin.

Todos podemos crear valor socioeconómico y ambiental en la cadena alimentaria si en nuestras decisiones tenemos en cuenta la salud de las personas y la sostenibilidad de los ecosistemas. Desde Alimentta nos sumamos a este desafío aportando conocimiento experto, desde un enfoque interdisciplinar y adecuado a nuestro entorno mediterráneo.

## Sistemas agroalimentarios sostenibles, políticas públicas y agroecología

**Manuel González de Molina Navarro**, Universidad Pablo de Olavide

Abril 2019

[www.alimentta.com](http://www.alimentta.com)

[info@alimentta.com](mailto:info@alimentta.com)

[@alimentta](https://www.instagram.com/alimentta)

Con la colaboración de

