

METABOLISMO Y HUELLA ECOLÓGICA DE LA ALIMENTACIÓN: EL CASO DE VALLADOLID

(Diagnóstico para la Estrategia Alimentaria Local)

OCTUBRE 2017

Óscar Carpintero

Pedro L. Lomas

Grupo de Energía, Economía y Dinámica de Sistemas (GEEDS)

(Universidad de Valladolid)

Para referenciar bibliográficamente este trabajo:

Carpintero, Ó., Lomas, Pedro L. (2017). *Metabolismo y huella ecológica de la alimentación: El caso de Valladolid*. Diagnóstico para la estrategia alimentaria local. Grupo de Investigación Energía, Economía y Dinámica de Sistemas (GEEDS), Universidad de Valladolid.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	iv
RESUMEN EJECUTIVO.....	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. EL ENFOQUE GENERAL DEL METABOLISMO Y LA HUELLA ECOLÓGICA APLICADOS A LA ALIMENTACIÓN.....	5
2.1. <i>Metabolismo y sostenibilidad en el ámbito de las ciudades</i>	5
2.2. <i>Dieta, metabolismo y huella ecológica del sistema agroalimentario</i>	8
3. BREVE CARACTERIZACIÓN DEL CONTEXTO DEMOGRÁFICO Y SOCIOECONÓMICO DE VALLADOLID.....	13
4. TENDENCIAS DEL METABOLISMO ALIMENTARIO DE VALLADOLID	17
4.1. <i>Flujos de entrada: evolución del consumo alimentario 2004-2016.....</i>	17
4.2. <i>Procedencia de los alimentos frescos: el papel de MERCAOLID</i>	27
4.3. <i>Hábitos de compra e influencia de los canales de distribución alimentaria</i>	35
4.4. <i>Los flujos de salida: los residuos y del desperdicio alimentario</i>	40
4.5. <i>Síntesis del metabolismo alimentario de Valladolid.....</i>	50
5. MODELO ALIMENTARIO ACTUAL Y ALTERNATIVAS.....	54
5.1 <i>Presentación de las dietas de referencia y caracterización básica</i>	54
5.1.1. <i>La dieta SENC.....</i>	57
5.1.2. <i>La dieta ovo-lácteo-vegetariana</i>	59
5.2. <i>Caracterización y evolución de la dieta real de Valladolid</i>	61
5.3. <i>El consumo alimentario según distintos patrones de dieta</i>	64
6. EL IMPACTO AMBIENTAL DEL MODELO ALIMENTARIO DE VALLADOLID	67
6.1. <i>La huella de carbono de la alimentación en Valladolid</i>	70
6.2. <i>La Huella hídrica de la alimentación en Valladolid</i>	75
6.3. <i>La Huella (Requerimiento) territorial de la alimentación en Valladolid.....</i>	80
7. CAPACIDAD AGROLÓGICA Y POTENCIAL DE AUTO-ABASTECIMIENTO ..	86
7.1. <i>El uso del suelo y su evolución en el término municipal de Valladolid y el Alfoz.....</i>	86
7.2. <i>Las capacidades agrológicas de los suelos de Valladolid.....</i>	90
7.3. <i>Índices de auto-abastecimiento en Valladolid y su Alfoz.....</i>	93
8. CONCLUSIONES	99
9 ANEXO METODOLÓGICO	105
9.1. <i>Elección de la fuente principal de información</i>	105
9.2. <i>Metodología de cálculo de los impactos ambientales</i>	108
9.3. <i>Estimación de los residuos de la cadena alimentaria.....</i>	109
9.4. <i>Estimación del patrón de dieta real y agregación de categorías.....</i>	109
10. ANEXO ESTADÍSTICO	109
11. RELACIÓN DE GRÁFICOS, TABLAS Y MAPAS.....	118
12. BIBLIOGRAFÍA.....	122

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a Monica Di Donato, Fernando Frechoso, Ramiro García, Pedro M. Herrera, María Huerga, Javier Pastor, Sonsoles Sánchez, María Sánchez e Isolina Viñuela su ayuda en la obtención de la información necesaria para la elaboración de este trabajo. Y a nuestros compañeros del *Grupo de Investigación en Energía, Economía y Dinámica de Sistemas (GEEDS)* sus comentarios y sugerencias.

RESUMEN EJECUTIVO

Este trabajo cuantifica y analiza el metabolismo alimentario del municipio de Valladolid y estima los impactos ambientales que, en términos de emisiones de gases de efecto invernadero, agua y territorio, arrastra la dieta actual de la población vallisoletana.

La evolución del metabolismo alimentario en Valladolid ha sido muy sensible a la coyuntura económica reciente. Tras la fase de auge, en el período de crisis, el consumo directo de alimentos experimentó una caída en tonelaje de un 14 por 100 (de 758 kg/hab en 2009 a 660 kg/hab en 2015) que fue acompañada también de una reducción del gasto per cápita del 12 por 100 entre ambas fechas. Las caídas más pronunciadas se producen en los años más agudos de la crisis, y coinciden con un incremento del paro en la ciudad muy notable, y con la correspondiente caída en la renta de los hogares. En 2016 el consumo alcanzó las 672 kg/hab (metabolismo estricto), si bien *el metabolismo alimentario “ampliado” (los alimentos que entran desde el origen de la cadena) superaba en un 19 por 100 al metabolismo alimentario estricto*, al registrar una entrada al sistema de 800 kg/hab (siendo la diferencia entre ambas cifras las pérdidas alimentarias del sistema). Por tanto, si tenemos en cuenta toda la cadena alimentaria (y no sólo los hogares), el grado de eficiencia metabólica total (metabolismo ampliado) es preocupante.

En efecto, *se estima que, en promedio, una de cada tres toneladas que entran como alimentos en la cadena alimentaria en Valladolid se pierden en el proceso o se desechan con mayor o menor grado de aprovechamiento.* En esta ineficiencia, la contribución de las fases de producción y distribución sigue siendo bastante considerable, pues *casi una tonelada de cada cinco no acaban llegando a la cesta de la compra de los hogares vallisoletanos* por pérdidas en esos eslabones. El resto del despilfarro lo representan los residuos alimentarios generados en la fase de consumo de los hogares y restauración. Si se tiene en cuenta que, en torno al 35 por 100 del desperdicio alimentario de los hogares son alimentos en perfecto estado que terminan en el cubo de la basura (y no desperdicios incomedibles), en Valladolid estaríamos hablando -sólo por esta razón- *de un desperdicio aproximado de 15 millones de kilogramos de alimentos comestibles, o el 7,3 por 100 de todos los alimentos consumidos en el municipio en 2016.*

El trabajo ha detectado que *la influencia del tamaño del hogar es fundamental* en el impacto cuantitativo que acarrea el modelo alimentario. En Valladolid, el 42 por 100 del consumo está situado en una tipología de hogar reducido (1-2 miembros), con una franja mayoritaria que se sitúa en unos consumos de alimentos per cápita entre 849 y 1.015 kg/hab/año. Este resultado, es una de las consecuencias de avanzar hacia dietas más saludables, pues el peso de los alimentos frescos (frutas, verduras y hortalizas) en el total es superior en estos hogares y estos alimentos son los que presentan mayor tonelaje.

Los alimentos frescos siguen teniendo un peso importante pero decreciente en la dieta. Valladolid, comenzó el siglo con porcentajes algo superiores al 50 por 100 aunque en 2016 se redujeron hasta llegar al 44 por 100, es decir, *que ya más de la mitad del consumo se apoya sobre los productos preparados.* Esto evidencia la ligazón y el papel claramente hegemónico

de la industria agroalimentaria en la conformación del patrón dietético de la población. Por otro lado, hay que subrayar que *la quinta parte de los alimentos frescos distribuidos en Valladolid a través del mercado central proceden del resto del mundo (UE, África, y Latinoamérica)*, de modo que la proporción restante proviene de dentro del territorio español.

Desde el punto de vista del papel desempeñado por *la cadena de distribución alimentaria*, lo más llamativo es que la gran distribución minorista (supermercados, etc.) tiene un peso creciente y ha sufrido un proceso de concentración importante en Valladolid. Por su parte, la tienda de alimentación tradicional sigue perdiendo cuota a favor de la gran distribución minorista, aunque se ha producido un repunte reciente en el número de establecimientos tradicionales que abre un escenario algo diferente.

Desde el punto de vista del *impacto ambiental de la dieta*, la huella general per cápita del consumo alimentario ha disminuido entre un 13 y un 16 por 100, según el tipo de huella considerado (carbono, hídrica o territorial). *La huella de carbono se situó en 2016 en 1,48 tCO₂-eq/habitante, mientras que en 2004 estaba en 1,76 tCO₂-eq/habitante, lo que supuso un descenso del 16 por 100. Si se quisiera absorber estas emisiones se necesitarían entre 37.400 y 150.000 ha de encinares para ser compensadas.* En el caso de la huella hídrica generada por el consumo de alimentos, se pasó de 1.806 m³/habitante en 2004 a los 1.545 m³/habitante en 2016 (una reducción del 14 por 100), *lo que de todas formas equivale a 21 veces el consumo de agua de carácter doméstico en toda la ciudad.* Por su parte, *la huella territorial ligada a la alimentación de Valladolid en 2015 se correspondía a 6,4 veces la superficie del término municipal, con un reparto de 4.186 m²/habitante/año para la satisfacción de las necesidades alimentarias (cifra que se ha reducido un 13 por 100 desde 2004).*

Es importante destacar que la adopción de un patrón de dieta saludable como la recomendada por la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC) reduciría considerablemente la huella de la alimentación actual. En concreto podría suponer una disminución de entre el 5 y el 21 por 100 en la huella de carbono, de entre el 13 y el 27 por 100 en la huella hídrica, y de entre el 16 y el 37 por 100 en la huella territorial. La elección de un patrón de dieta saludable ovo-lácteo-vegetariana, de acuerdo con la literatura científica al respecto, *tendría un potencial de reducción mucho mayor, al eliminar el consumo de algunos de los alimentos con mayor huella. Así, sería posible reducir entre un 45 y un 54 por 100 la huella de carbono, entre el 42 y el 52 por 100 en la huella hídrica, y un descenso de entre el 76 y el 82 por 100 de la huella territorial.* Hay margen, por tanto, para reducir mucho más la huella del consumo alimentario de Valladolid a través de patrones de dieta más sanos, que podrían ser promovidos entre la población.

En la actualidad, y con el patrón de consumo alimentario vigente, *el potencial de autoabastecimiento alimentario del término municipal de Valladolid es de aproximadamente el 8 por 100.* A esta cifra se ha llegado por una disminución del potencial de transformación agrícola en el término municipal, ya que actualmente sólo unas 346 hectáreas podrían ofrecer espacio para nuevos cultivos. Además, aun transformando esta superficie, obtendríamos unos niveles de auto-abastecimiento bajos, que rondarían el 8 por 100 del territorio necesario para

mantener los niveles de consumo asociados a la dieta real aquí considerada. Incluso considerando cambios de dieta hacia el patrón de dieta SENC o patrones ovo-lácteo-vegetarianos, el nivel de auto-abastecimiento no llegaría a cubrir más que el 10 y el 35 por 100, respectivamente, de las necesidades territoriales para su alimentación.

La incorporación del Alfoz mejoraría la capacidad de autoabastecimiento del conjunto de los municipios, lo que se incrementaría sensiblemente si se conjugara con un cambio en la dieta. *Si se utilizara toda la superficie de cultivos de los 22 municipios del Alfoz para la alimentación de Valladolid y de esos municipios, tendríamos niveles de auto-abastecimiento mayores.* En concreto, del 25 por 100 del territorio necesario para cubrir la dieta real, un tercio si la dieta siguiese el patrón de dieta SENC, y serviría para cubrir la mayor parte de las necesidades territoriales, si todos los habitantes de Valladolid y su Alfoz optasen por una dieta ovo-lácteo-vegetariana.

Por último cabe constatar que *en Valladolid se percibe también la tendencia a la aparición progresiva de un nuevo tipo de consumidor caracterizado por varios rasgos:* 1) una mayor preocupación por la compra de productos de calidad, saludables y sostenibles y que da menor importancia a la cuestión del precio; 2) que valora el abastecimiento en un comercio de proximidad con comodidad y calidad (compatible con el incremento de las ventas de las tiendas tradicionales y supermercados frente a los hipermercados); y 3) con una cierta predilección por el producto local y más o menos cercano. Tener presentes estas consideraciones ayudarían a conformar de manera coherente una *Estrategia Alimentaria Local*.

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este trabajo es contribuir a la *Estrategia agroalimentaria de Valladolid* con un diagnóstico sobre los componentes y la evolución del metabolismo alimentario de nuestra ciudad durante los últimos años. Un diagnóstico que, además, intente evaluar la sostenibilidad ambiental de nuestro modelo actual de consumo de alimentos y sea capaz de comparar los impactos ecológicos que genera (emisiones de gases de efecto invernadero, consumo de agua y de territorio) frente a otras alternativas que no comprometan la salud de las personas ni de los ecosistemas. Precisamente porque cada vez son más evidentes las consecuencias económicas, ambientales y sociales del actual modelo agroalimentario intensivo, en la misma medida se percibe la necesidad de avanzar hacia un modelo más sostenible, con atención a los elementos agroecológicos y con vocación de promover los productos locales y el comercio de proximidad.

Esa necesidad es vista con mayor apremio en las ciudades pues, no en vano, representan ya el grueso de la población mundial según Naciones Unidas, por lo que las ciudades se han convertido también en un factor esencial del cambio de modelo alimentario. A esta conclusión llegaron, precisamente, las ciudades firmantes del *Pacto de Política Alimentaria de Milán*, suscrito el 15 de octubre de 2015¹ en dicha ciudad italiana, que se comprometían a “...trabajar para desarrollar sistemas alimentarios sostenibles, inclusivos, resilientes, seguros y diversificados, para asegurar comida sana y accesible a todos en un marco de acción basado en los derechos, con el fin de reducir los desperdicios de alimentos y preservar la biodiversidad y, al mismo tiempo, mitigar y adaptarse a los efectos de los cambios climáticos”. Y también, sabiendo que este objetivo está muy relacionado con la gestión municipal, se comprometían a “...revisar y modificar las políticas, los planes y las normas existentes a nivel urbano para favorecer la creación de sistemas alimentarios justos, resilientes y sostenibles”.

En el caso de España, el grado de concentración de la población en núcleos urbanos es ya del 80 por 100 por lo que también estaría justificada este tipo de iniciativas. Inspirados por este Pacto de Milán, se ha creado recientemente en nuestro país la *Red de Ciudades por la Agroecología*² que comparte diagnóstico con la iniciativa milanesa y a la que, recientemente, el Ayuntamiento de Valladolid ha aprobado su adhesión. Esta ha sido una medida importante por lo que tiene de reconocimiento de los problemas causados por el actual modelo

¹ En la actualidad el pacto ha sido suscrito por 159 ciudades de todo el mundo que representan a 470 millones de personas. En España lo han suscrito ciudades como Barcelona, Bilbao, Córdoba, Fuenlabrada, Las Palmas de Gran Canaria Madrid, Málaga, Mérida. Menorca, Mieres, Oviedo, Valencia, Vitoria, Villanueva de la Cañada y Zaragoza. Véase: <http://www.milanurbanfoodpolicypact.org/>

² Forman parte de esta Red las siguientes ciudades: Granollers, Pamplona, Valencia Valladolid, Lleida, El Prat de Llobregat, Fuenlabrada, Las Palmas de Gran Canaria, Madrid, Manresa y A Coruña. Véase: <http://www.ciudadesagroecologicas.eu/>

agroalimentario y, por la necesidad de contribuir a la modificación de estas tendencias desde el ámbito municipal.

Esta adhesión a la *Red de Ciudades Agroecológicas* es una iniciativa relevante pues puede ayudar a revertir algunos procesos territoriales preocupantes que se han desarrollado en Valladolid en los últimos años. Unos procesos que, para el tema que ahora nos ocupa, han tenido efectos muy notorios, pues Valladolid y su entorno no han sido ajenos a los procesos de expansión y burbuja inmobiliaria vividos desde finales de la década de los 80 en nuestro país. Estos procesos se han saldado, por ejemplo, con la rápida urbanización de suelos fértiles tanto en el término municipal como en el Alfoz, lo que ha supuesto el sellado de una parte considerable de las vegas en poblaciones como Tudela, Simancas, o Laguna de Duero.

Como ya hemos podido constatar tanto en la fase de expansión de la burbuja, como en el posterior declive, todo ello se hizo de espaldas a la dinámica demográfica del territorio, con expectativas desmesuradas de crecimiento de la población y, por tanto, de expansión de la vivienda en ámbitos donde las necesidades no estaban justificadas y las viviendas vacías eran numerosas. Esto lleva a pensar que la justificación fundamental se hallaba en las expectativas de ganancias especulativas, la generación de plusvalías con cargo a la reclasificación de suelo, pero con grandes costes para el conjunto de la colectividad. Uno de los inconvenientes de esta estrategia ha sido, precisamente, dificultar el papel que debe tener la agricultura urbana y periurbana en el cambio de modelo alimentario; un papel que es resaltado tanto por el *Pacto de Política Alimentaria de Milán* como por la *Red de Ciudades Agroecológicas*. Una agricultura urbana y periurbana con sentido agroecológico facilitaría el uso de canales cortos de distribución y comercialización, la venta directa, la reducción del papel de intermediación y, por tanto, el incremento del margen de los productores agroecológicos.

La *Estrategia Alimentaria Local* de Valladolid pretende construirse sobre estos mimbres en un marco institucional en el que además, junto a Valladolid, conviven numerosos municipios que conforman el alfoz (y ahora también la Comunidad Urbana de Valladolid). Las sinergias con estos municipios serán importantes pues las conexiones entre productores y consumidores ecológicos que la *Estrategia* puede amparar serán uno de los objetivos y también resultados que es esperable alcanzar.

Sin embargo, antes de acometer dicha *Estrategia* parece razonable realizar con carácter previo un buen diagnóstico, del que destacamos a continuación sus principales objetivos y a estructura que guiará este trabajo.

Objetivos

Los cinco objetivos principales que se persiguen son los siguientes:

1. Estimar los flujos principales de entrada que componen el metabolismo agroalimentario de Valladolid, con especial atención los flujos de alimentos frescos (cantidad, caracterización y procedencia).
2. Estimar los residuos alimentarios y pérdidas de la cadena alimentaria que arrastra el consumo de alimentos en la ciudad.
3. Estimar los impactos ambientales del consumo alimentario en Valladolid a través del cálculo de la huella ecológica territorial, hídrica y de carbono de la dieta media real.
4. Comparar los impactos ambientales de la dieta real con los derivados de dos modelos de dieta diferentes: el modelo de dieta SENC y el modelo de dieta ovo-lácteo vegetariana.
5. Estimar del uso agroecológico potencial y real del término municipal y del alfoz, así como el índice de autoabastecimiento bajo diferentes escenarios

Desde el punto de vista metodológico, el trabajo aplica y adapta al caso del metabolismo alimentario, la metodología sobre contabilidad de flujos de energía y materiales acordada internacionalmente (Eurostat, 2001) y del Análisis de Ciclo de Vida (ACV). También se hará uso de paquetes estadísticos como SimaPro (Agri-footprint), siempre teniendo en cuenta las posibilidades y limitaciones que ofrece la información estadística a escala municipal. Los detalles sobre las decisiones adoptadas en cada caso, las fuentes estadísticas utilizadas y los pormenores metodológicos se presentan en el anexo que se encuentra al final del trabajo.

Estructura

Desde el punto de vista de la organización del texto, la estructura se desarrolla de la siguiente forma. Tras esta introducción, el primer capítulo se dedica a realizar una revisión comparada de la literatura relevante sobre el metabolismo urbano y, en concreto, la contribución del enfoque metabólico y la huella ecológica para detectar los impactos asociados a la dieta y el consumo de alimentos. A continuación, el capítulo segundo realiza un breve recordatorio de algunos rasgos socioeconómicos y demográficos de Valladolid como elemento que permita contextualizar los análisis posteriores. El capítulo tercero aborda ya el estudio de las tendencias más importantes que se han producido en el metabolismo alimentario vallisoletano durante la última década, estimando y analizando tanto los flujos de entrada de alimentos (según diferentes tipos), como los flujos de salida (residuos alimentarios) en términos totales y per cápita. Así mismo se reflexiona sobre el papel jugado por MERCAOLID, la distribución alimentaria y los hábitos de compra de la población en la configuración del metabolismo alimentario vallisoletano. El capítulo cuarto, por su parte, pone las bases para el análisis comparativo de los diferentes modelos alimentarios al presentar los rasgos de las tres dietas que serán objeto de comparación: la dieta actual, la dieta recomendada por la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC) y la dieta ovo-lácteo vegetariana. Sobre la base de la información del capítulo cuarto, en el quinto capítulo se estima la huella de carbono, la

huella hídrica y la huella territorial de las tres dietas, y se obtiene la información necesaria para juzgar las exigencias que en términos de suelo agrario y agua requiere la alimentación de Valladolid, así como las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a tal consumo. El capítulo sexto analiza y estima el potencial agrológico y de autoabastecimiento que, para cada una de las dietas descritas, tiene el término municipal de Valladolid y también los municipios que conforman el alfoz. El texto finaliza recogiendo las principales conclusiones. Por último, los anexos metodológico y estadístico detallan tanto las decisiones metodológicas y los supuestos sobre los que se apoyan los cálculos, como alguna información estadística adicional.

Con los antecedentes teóricos que se presentarán en el capítulo primero, y los precedentes de investigación desarrollados por los autores de este trabajo en el ámbito del metabolismo socioeconómico y la huella ecológica (Carpintero, 2005; Carpintero, 2006; Carpintero, 2014; Sastre, Carpintero y Lomas, 2015; Di Donato, Lomas y Carpintero, 2015; Huerga, 2014), realizaremos un diagnóstico sobre el metabolismo alimentario y la huella ecológica (hídrica, de carbono y territorial) del consumo de alimentos de Valladolid. A ello se dedicarán, pues, las páginas que siguen.

2. EL ENFOQUE GENERAL DEL METABOLISMO Y LA HUELLA ECOLÓGICA APLICADOS A LA ALIMENTACIÓN

2.1. *Metabolismo y sostenibilidad en el ámbito de las ciudades*

El siglo XXI comenzó con el dato revelador de que más de la mitad de la población mundial residía ya en núcleos urbanos (UN, 2010). No debe extrañar, por tanto, que entre los desafíos que esta circunstancia plantea hayan emergido con fuerza todos los aspectos que rodean la cuestión ambiental y la sostenibilidad de las ciudades. Y se comprende esta preocupación si tenemos presente que aproximadamente el 75 por 100 de los flujos de energía y materiales a escala global son utilizados por las ciudades, aunque estos núcleos apenas representen el 2 por 100 de la superficie terrestre (UNEP, 2013).

Ahora bien, en el debate sobre la sostenibilidad ambiental de las economías (ya sea a escala nacional, regional o local), se han puesto de relieve diversas formas de medir esta cuestión y también han aflorado diferentes indicadores según fuera el enfoque adoptado. A diferencia de la economía convencional, la economía ecológica se muestra escéptica con las pretensiones de juzgar esta propiedad en términos *débiles* con indicadores monetarios —aunque “ecológicamente modificados” (PIB verde, ahorro genuino, etc.)—, para evaluar hasta qué punto un país o región son sostenibles ambientalmente. Por el contrario, el enfoque de la economía ecológica pone el acento en que el sistema económico es un subsistema dentro de un sistema más amplio como es la biosfera y, por tanto, su funcionamiento está restringido y condicionado por las leyes que gobiernan el funcionamiento de la propia biosfera (Costanza, et al., 1997; Martínez Alier y Ropke, 2008; Common y Stagl, 2005). De ahí que *la sostenibilidad deba entenderse también como una cuestión de escala*, es decir, del tamaño que el sistema económico ocupa dentro de esa biosfera, y de la capacidad que tenga tanto para abastecerse de recursos renovables, como para cerrar los ciclos de materiales convirtiendo los residuos en nuevos recursos aprovechables (Daly, 1999; Carpintero, 1999; Neumayer, 2010; Martínez Alier y Roca, 2013; Commons y Stagl, 2005).

Pero, ¿cómo medir ese tamaño o “escala” ambiental del sistema económico? Los economistas ecológicos han respondido a esta cuestión aportando dos alternativas. Una primera posibilidad sería hacerlo en términos físicos, cuantificando los flujos de energía, materiales y residuos que atraviesan una economía y conforman su particular metabolismo. Pues al igual que los organismos vivos ingieren energía y alimentos para mantenerse vivos (y permitir su crecimiento y reproducción), y excretan residuos que van a parar al medio ambiente; de la misma manera, una economía convierte materias primas, energía y trabajo en bienes finales de consumo —más o menos duradero—, e infraestructuras, y genera residuos que también van a parar a la naturaleza (e.g. Ayres y Simonis, 1994; Fischer-Kowlaski y Hüttler, 1999; Ayres y Ayres, 2002; Carpintero, 2005; 2014; González de Molina y Toledo, 2014). De este

modo es posible promover un enfoque que vaya “más allá del valor monetario”, incorporando los flujos de recursos naturales antes de que sean valorados, y los residuos que, por su propia naturaleza, carecen de este atributo. Una evaluación seria de los comportamientos económicos en términos de “sostenibilidad” requerirá, por tanto, hacer un seguimiento exhaustivo de los flujos de energía y materiales que recorren los sistemas económicos con el fin de calibrar si los países, regiones o ciudades están viviendo más allá de sus posibilidades en términos de recursos, o han superado la capacidad de los ecosistemas para absorber los residuos.

De manera complementaria, una segunda opción para medir el tamaño o escala ambiental consistiría en cuantificarlo en términos territoriales, esto es, estimando el espacio que un país, región o ciudad necesita para satisfacer su modo de producción y consumo, y para absorber sus residuos. Indicadores como la huella ecológica (Rees y Wackernagel, 1996; Ecological Footprint Network, varios años), y los derivados de análisis como el *Land Use-Land Cover*, estarían dentro de esta categoría. Ambas aproximaciones, *la metabólica y la territorial*, permiten obtener información sobre la capacidad de sostenibilidad ambiental de los sistemas económicos y, por tanto, de los ecosistemas para proporcionar recursos y absorber los residuos. Esta complementariedad físico-territorial, ha llevado a algunos investigadores a tender puentes entre ambas opciones metodológicas con resultados notables para el análisis de la sostenibilidad, y que, por ejemplo, vinculan mutuamente los cambios en el uso del suelo con las modificaciones del metabolismo socioeconómico³.

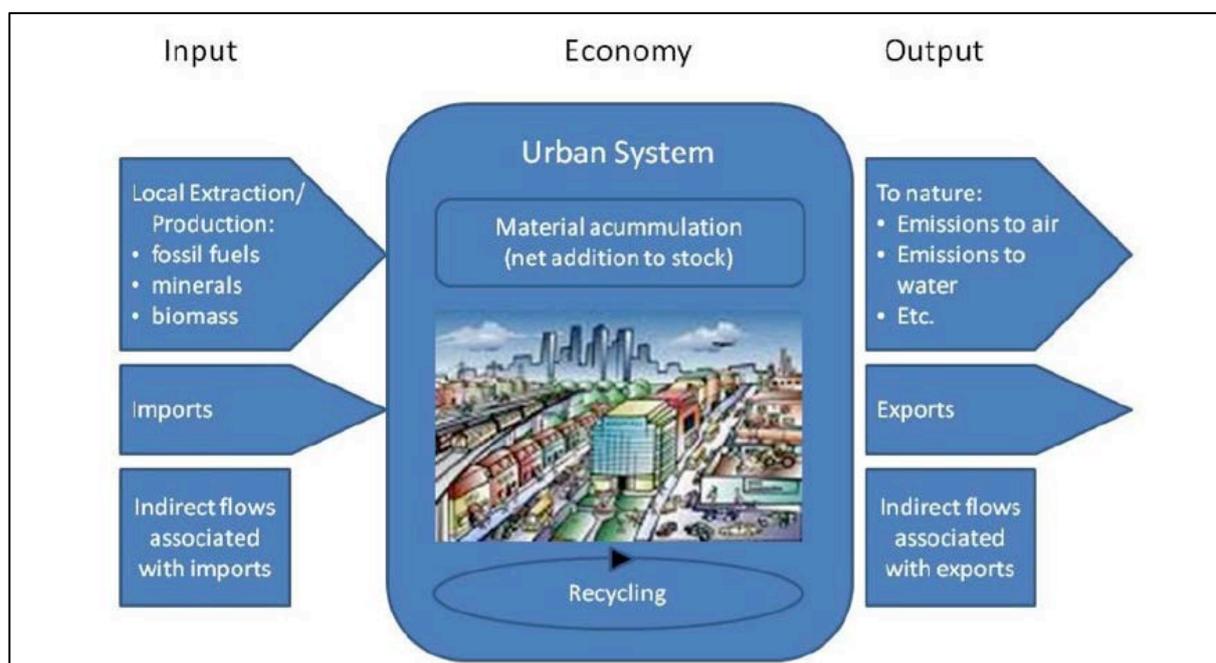
La versatilidad del concepto de metabolismo económico, que lo hace susceptible de aplicación a varias escalas (nacional, regional o local), junto con el desarrollo de enfoques ligados a la ecología urbana (Newman y Jennings, 2008), permiten encontrar precedentes notables en el ámbito urbano. Precedentes que han visto la ciudad y su metabolismo como un organismo que, al igual que cualquier ser vivo, capta energía y materiales de la naturaleza, los “digiere” para su mantenimiento y crecimiento (alimentación, infraestructuras, etc.), y, como consecuencia de ello, genera residuos que van a parar de nuevo a la naturaleza. O como han puesto de relieve Kennedy et al., (2011: 1965), el metabolismo urbano representaría el “conjunto de procesos técnicos y socioeconómicos que se producen en las ciudades, resultado del crecimiento, la producción de energía y la eliminación de residuos” (Kennedy, et al., 2011: 1965).

El planteamiento inicial desarrollado por Wolman (1965) para el estudio del metabolismo urbano en una ciudad típica norteamericana tomó cuerpo en el último cuarto del siglo XX con análisis concretos del metabolismo de ciudades o regiones como Bruselas (Duvigneaud y

³ Véanse, por ejemplo, los artículos aparecidos en el número monográfico de la revista *Land Use Policy* 21, 2004.

Denayeyer-D-Smet, 1977), Hong Kong (Newcombe, et al., 1978), Barcelona (Parés, et al., 1985; Barracó, et al., 1999), Madrid (Naredo y Frías, 1987; 2003), o Sydney (Newman, 1999); y continuó en la primera década de este siglo con trabajos para Toronto (Sahely, et al., 2003), Hamburgo, Viena y Leipzig (Hammer y Giljum, 2006), y sobre todo para Paris (Barles, 2007, 2009) y Lisboa (Niza et al., 2009)⁴. Algunos de estos trabajos se han centrado en analizar flujos particulares (energía, agua, etc.), y otros han realizado estimaciones del metabolismo urbano total⁵.

Gráfico 1. Representación del metabolismo urbano



Fuente: Minx, et al., (2011: 8).

Sin embargo, en los últimos tres años se ha producido una expansión notable de los estudios de metabolismo urbano a varias escalas. Por un lado, desde Naciones Unidas se ha puesto énfasis en la importancia del conocimiento del metabolismo urbano en los procesos de transición hacia la sostenibilidad centrados en las ciudades (UNEP, 2013), y desde la Unión Europea se han financiado ambiciosos proyectos como el SUME (Sustainable Urban Metabolisms for Europe), centrado en analizar y simular el modelo urbanístico de siete grandes zonas metropolitanas europeas (Atenas, Marsella, Múnich, Newcastle, Oporto, Estocolmo y Viena) en el horizonte de 2050. Pero también han aparecido nuevas investigaciones sobre el papel de las megaciudades y su peculiar metabolismo (Kennedy, et al., 2015), o innovaciones metodológicas como el modelado de “escalado” (Bettencourt, 2013) que permiten vencer

⁴ En el caso, por ejemplo, de Valladolid, el trabajo de Hueriga (2014), dirigido por Óscar Carpintero, realiza una meritoria primera aproximación al metabolismo de esta ciudad, si bien con algunas limitaciones estadísticas que reducen las posibilidades de comparación con otros estudios.

⁵ Véanse, por ejemplo, las revisiones de Kennedy, et al., (2011) y de Zhang, (2013).

algunas de las limitaciones existentes a la hora de estimar los flujos relacionados con el comercio exterior que realizan las ciudades y que no suelen aparecer en las estadísticas oficiales (que aportan solo datos de comercio a escala estatal y regional).

Este análisis en términos de metabolismo se ha visto también enriquecido con las aplicaciones del conocido indicador de la huella ecológica aplicado a las ciudades (Wackernagel, et al., 2006; Moore, 2011). Aunque este indicador ha sido objeto de controversia cuando se ha utilizado como una herramienta para medir la sostenibilidad ambiental global de países, no es menos cierto que es posible sacarle partido cuando nos referimos al cálculo asociado a flujos concretos en las ciudades. Este es el caso, por ejemplo, de las emisiones de gases de efecto invernadero (huella de carbono) (Sovacool y Brown, 2010; Druckman y Jackson, 2009; Jones y Kammen, 2011), de la huella hídrica asociada a la dieta urbana (Vanham, et al., 2013, 2016), o la huella territorial de la alimentación en general (Carpintero, 2006).

2.2. Dieta, metabolismo y huella ecológica del sistema agroalimentario⁶

Si nos centramos, por tanto, en este último aspecto, lo que se observa es que de todos los flujos que componen el metabolismo de las ciudades (energía, materiales, agua, biomasa, residuos, etc.), los relacionados con la alimentación (biomasa) tienen una gran importancia cuantitativa y cualitativa. No sólo porque, en términos de Análisis de Ciclo de Vida (ACV), representan entre el 20 y el 30 por 100 del impacto ambiental relacionado con todo el consumo público y privado (Tukker, et al, 2006. Citado en Leray et al., 2016: 44), sino porque su gestión y organización da lugar a un importante despilfarro en términos de residuos alimentarios no aprovechados (Stuart, 2013; FAO, 2011).

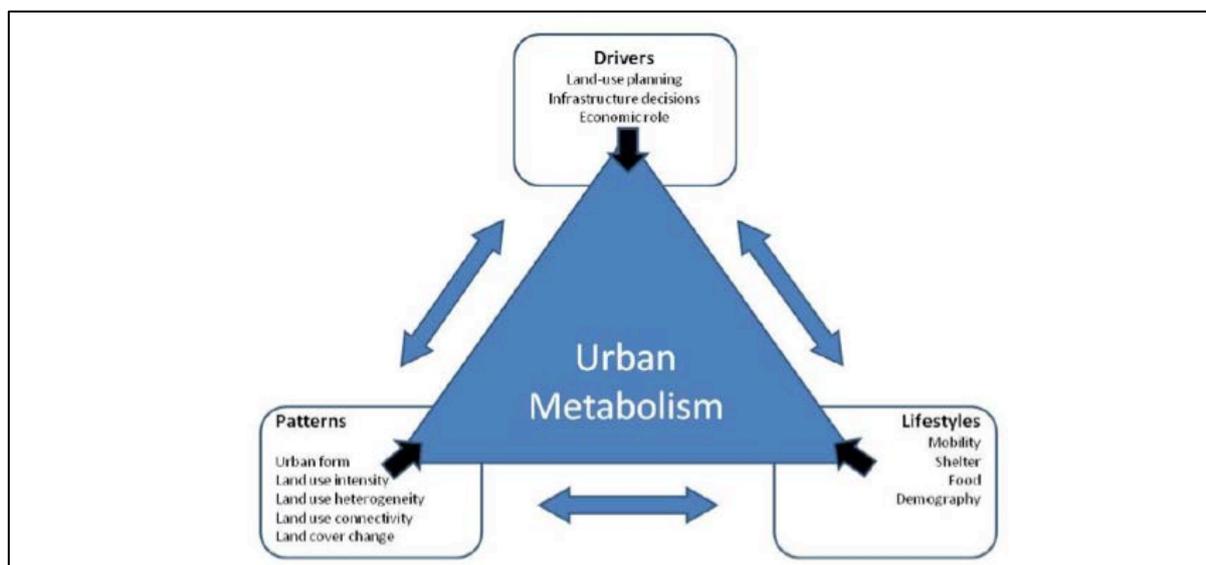
Por otra parte, el grueso de la investigación socioeconómica sobre las relaciones entre consumo y medio ambiente han puesto de relieve la relevancia del modelo alimentario, pues la mayoría de los impactos de los hogares (que ahora sabemos que son también sobre todo urbanos) están relacionados con tres ámbitos: *la alimentación, la movilidad y la vivienda* (Di Donato, Lomas y Carpintero, 2015). Los dos primeros, de hecho, aparecen recogidos como aspectos ligados a los estilos de vida que tienen una influencia clara en el metabolismo urbano (gráfico 2).

Por otra parte, parece claro que el diseño urbano, los diferentes usos del suelo y la planificación del territorio tienen una influencia muy grande no sólo en los impactos ambientales asociados a la movilidad, sino en las exigencias territoriales que, en términos de alimentación, ejercen los habitantes de las ciudades más allá de su término municipal. No en vano, en las últimas tres décadas la antigua discusión en torno a la pobreza, la riqueza y el hambre comenzó a incorporar de forma más sistemática un interesante análisis sobre las

⁶ Lo que sigue se apoya en Carpintero (2006).

consecuencias ecológicas asociadas a diferentes modelos de alimentación y consumo (Kendal y Pimentel, 1994; Pimentel y Giampietro, 1994; Goodland, 1997; Gerbens-Leenes, Nonhebel, 2002; White, 2000; Seidl, 2000; Baroni, et al., 2007; Saez Almendros, et al., 2013; van Douren, et al., 2014).

Gráfico 2. Influencias sobre el metabolismo urbano



Fuente: Minx, et al., (2011: 12).

Las bases científicas proporcionadas por la ecología, a través del análisis de las cadenas tróficas, permitían anclar sólidamente la reflexión, mostrando los límites energéticos de las estrategias alimentarias a nivel social. Se trataba de explicitar con datos en la mano la relación que un acontecimiento tan cotidiano como la forma de alimentarse tenía sobre la degradación ambiental, mostrando así que, pese a todo, la “dieta también importaba”.

Por ejemplo, dado que los animales cuya carne ingerimos se alimentan cada vez menos de pasto y, cada vez más de grano y cultivos forrajeros, una de las primeras conclusiones que vertieron la mayoría de estos trabajos era que *las dietas ricas en carne vienen requiriendo aproximadamente tres veces más territorio cultivado que las dietas vegetarianas* (Pening de Vries, et al., 1995). J. Cohen, en un célebre cálculo, explicaba a mediados de los noventa que los requisitos para una correcta dieta vegetariana eran aproximadamente 2.500 kcal/hab/día, pero que si quisiéramos obtener el 30 por 100 de esa energía a través del ganado, esto supondría elevar, directa e indirectamente, nuestra ingesta hasta las 9.250 kcal/hab/día, es decir, 3,7 veces más calorías de las que se obtienen con la cosecha mundial actual (Cohen, 1995)⁷. Las exigencias, no sólo territoriales, sino también de energía, agua y otros recursos serían tan desproporcionadas que evidenciaban claramente la imposibilidad de generalizar una dieta rica en proteínas y grasas animales a todos los habitantes del planeta; poniendo de nuevo

⁷ Cohen asume que cada kilocaloría de origen animal requiere el consumo de 10 kilocalorías de origen vegetal.

sobre el tapete la cuestión distributiva frente al ideal del crecimiento: “Si toda la población come algo de carne —afirma R. Goodland— sólo 2.500 millones de personas podrán alimentarse. Esto excluye casi a dos tercios de la población actual. Y esta es la razón por la cual es tan importante para el mundo permanecer en los primeros eslabones de la cadena alimentaria: aquellos que están arriba deberán descender, y la población desfavorecida avanzar” (Goodland, 1997:191). En efecto, los ciudadanos de América del Norte presentan una huella ecológica asociada al consumo de carne 7,4 veces mayor que los habitantes africanos o casi 5 veces respecto de los asiáticos, triplicando a su vez la media asignada a la población mundial (White, 2000: 151). Lo que nos lleva también a afirmar que las desigualdades en el impacto ambiental son superiores a las derivadas del estricto consumo de energía endosomática. Esto es algo que se expresa en la alta proporción representada por la “huella animal” en el total de los países ricos donde alcanza valores en torno al 50-60 por 100, doblando casi la media mundial del 35 por 100 y triplicando la misma huella de los habitantes africanos y asiáticos. En el caso de España, por ejemplo, esa proporción de la “huella alimentaria animal” se sitúa cercana al 50 por 100 (Carpintero, 2006).

Preocupados por los impactos de diferentes patrones alimentarios, en los últimos años se han llevado a cabo investigaciones que intentan estimar las consecuencias en términos de recursos (agua, energía), territorio y emisiones asociadas a distintos modelos de dietas, como pueden ser las vegetarianas, veganas, las ricas en carne, y otras (Gerbens-Leenes y Nonhebel, 2002; Eshel, et al., 2014; Heller et al, 2014; Tilman et al., 2014; Baroni, et al., 2007; Barosh et al., 2014; van Douren, et al, 2014). La conclusión en todos los casos apoya la necesidad de transitar hacia modelos que reduzcan sustancialmente el consumo de carne y aumenten el de productos vegetales, tanto por motivos ecológicos como de salud humana y animal. Y lo más llamativo es que los cambios alimentarios, aunque sean modestos, pueden tener impactos importantes en sentido positivo y negativo. Por ejemplo, el reforzamiento de la dieta a través de variaciones —incluso “marginales”— encaminadas a *eleva*r el consumo de carne de una población ya saciada, aunque sean reducidas, tienen consecuencias ecológicas nada despreciables: “Por ejemplo, en Holanda, una comida caliente incluye carne, patatas, arroz o pasta, y verduras. Un ligero aumento en el consumo de carne en sólo un bocado (10 gramos) por habitante y día incrementaría la tierra necesaria en 103 m² por hogar y año (+3 por 100), mientras que el mismo aumento en el consumo de patatas produciría un incremento de sólo 2 m² por hogar y año (+0,005 por 100)” Gerbens-Leenes, et al., (2002: 54).

En algunos casos, los análisis no sólo han tenido en cuenta la dimensión territorial, sino que también se han centrado específicamente en estimar las huellas hídricas asociadas a la dieta (Vanham y Bidoglio, 2014; Vanham et al., 2014), o la huella de carbono asociada estrictamente al consumo de alimentos (Pradhan, et al., 2013; Vermeulen, et al., 2012; Nijdam et al., 2012; Simón, et al., 2012). Y también en este caso, las conclusiones sobre los

requerimientos hídricos y las emisiones causadas por las dietas ricas en proteínas animales dejan en mal lugar a este tipo de modelo alimentario.

Cabe subrayar además, que, en la mayoría de los casos y países —sobre todo “ricos”— se detecta una constante bastante robusta: la asimetría entre la evolución de los requerimientos energéticos de la población —que se han mantenido prácticamente inalterados desde la prehistoria en torno a los 10 MJ/hab/día— y la trayectoria seguida por el gasto alimentario que se ha disparado. *Esto ha dado pie a profundizar en un doble divorcio que también viene de antiguo: el que se da entre las necesidades fisiológicas y el gasto monetario, y entre las propias necesidades y la ocupación territorial que produce su satisfacción.* De aquí se desprende que los cambios en la dieta, más que incrementar el consumo físico de alimentos, derivan en una mayor presión sobre el área ecológicamente productiva, tanto del propio país como de terceros (Gerbens-Leenes y Nonhebel, 2002: 186). Esta asimetría nos encamina a reflexionar sobre el componente sociológico y cultural que cada vez más rodea el fenómeno del consumo alimentario, a la vez que denota las servidumbres impuestas por el peculiar modo de vida y organización social y laboral de las ciudades.

Existe un último asunto que resulta relevante en esta breve exposición de antecedentes. Se trata de explorar las posibilidades que las ciudades tienen para reducir su dependencia del resto de territorios a la hora de satisfacer las necesidades básicas de alimentación. Esta cuestión es sin duda relevante habida cuenta de que la gran mayoría de ciudades son asentamientos humanos que, casi por definición, articulan su modelo de producción y consumo sobre recursos que están más allá de sus límites, ejerciendo sobre el resto del territorio una presión que muchas veces no es sostenible ni desde el punto de vista de los recursos ni del de la emisión de residuos.

En el caso de la alimentación la discusión de este asunto pasa por detectar *el espacio potencial y real que la ciudad puede destinar (y está destinando) a la satisfacción de las necesidades nutritivas de la población a través del fomento de la agricultura urbana y periurbana y de la capacidad de autoabastecimiento* (Fernández Casadevante y Morán, 2015; Pothukuchi y Kaufman, 1999, 2000; Masi, 2008; Morgan, 2009; Morgan y Sonnino, 2010; Grewal y Grewal, 2012). La mayoría de los trabajos desarrollados en este ámbito vienen poniendo de relieve las ventajas que, para la autonomía y soberanía alimentaria local, así como para la salud de las personas y los ecosistemas, conlleva la práctica de la agroecología en general (González de Molina, 2011; Altieri, 1989) y la urbana y periurbana en particular. Pero no sólo esto. También pueden conllevar un impacto económico positivo dado que el incremento de la producción local hace que una parte importante del flujo monetario asociado a la producción y comercialización de alimentos (sobre todo frescos) se quede dentro de la propia ciudad en beneficio de la población local. Las experiencias de numerosas ciudades,

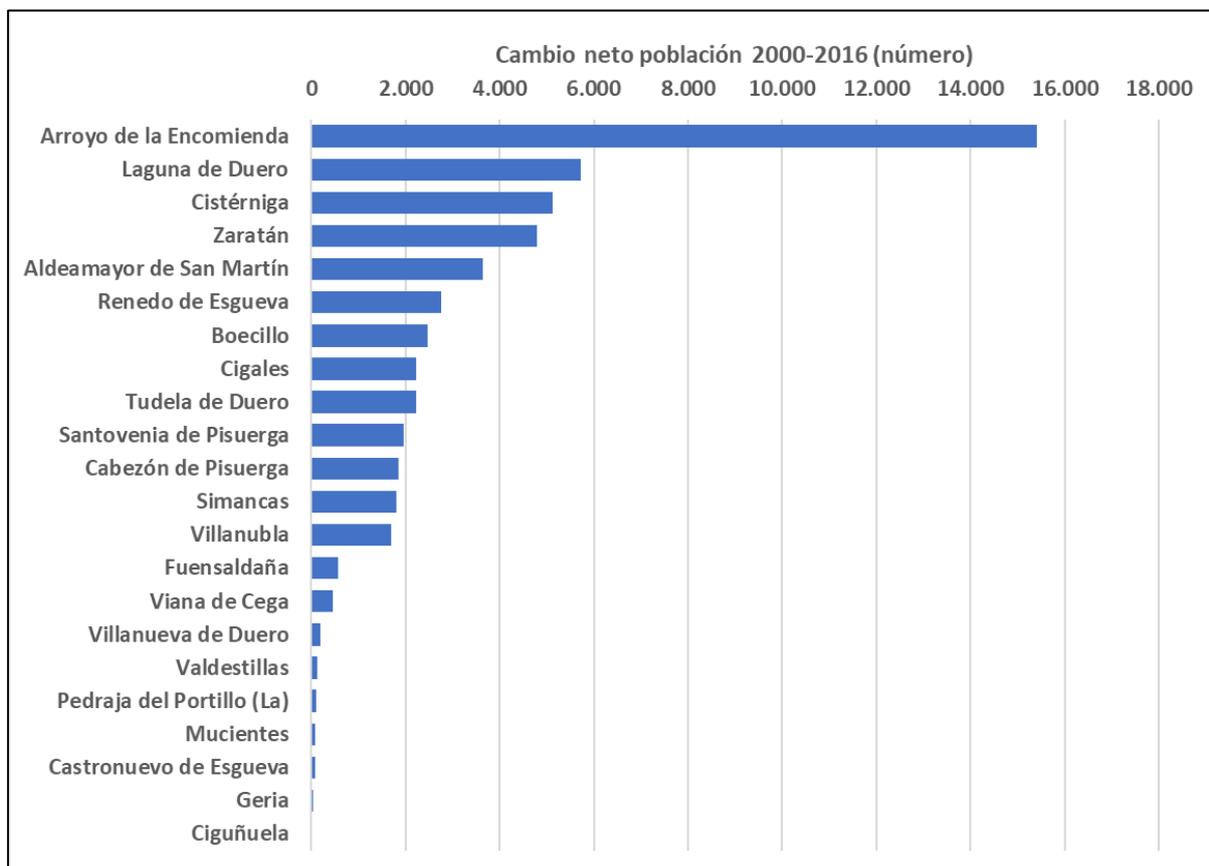
muchas de ellas englobadas dentro del “Pacto de Milán sobre política alimentaria urbana” firmado recientemente en 2015, así lo atestiguan.

Vayamos ahora al caso de Valladolid. Y comencemos por recordar algunos elementos del contextos demográfico y socioeconómico que servirán para interpretar algunos de los datos ofrecidos en el resto del trabajo.

3. BREVE CARACTERIZACIÓN DEL CONTEXTO DEMOGRÁFICO Y SOCIOECONÓMICO DE VALLADOLID

No es el objetivo de este trabajo realizar un análisis exhaustivo de la estructura socioeconómica de Valladolid. Sin embargo, sí que parece oportuno que la reflexión sobre el metabolismo alimentario del municipio se vea acompañada de una mención al contexto demográfico y socioeconómico que domina en la ciudad. En el conjunto de ciudades españolas, Valladolid aparece como un municipio de tamaño intermedio con una población, en 2017, de 302.884 personas (INE, 2017). Un municipio que, en la última década, ha experimentado una reducción de la población de aproximadamente un 5 por 100 (pérdida 15.577 individuos desde 2008). A esta evolución demográfica de la capital han contribuido de manera especial tanto el crecimiento vegetativo negativo (con reducciones naturales de la población de más de 3 mil personas desde 2010), como del saldo migratorio desfavorable durante todos estos años en más de 8.400 personas desde 2010. Una parte importante de la emigración interior, como se observa en el gráfico 3, se ha producido en favor de algunos municipios del Alfoz (por ejemplo, en el mismo período, Arroyo de la Encomienda incrementó su población en más de 8 mil personas desde 2010 y en casi 16.000 desde el año 2000).

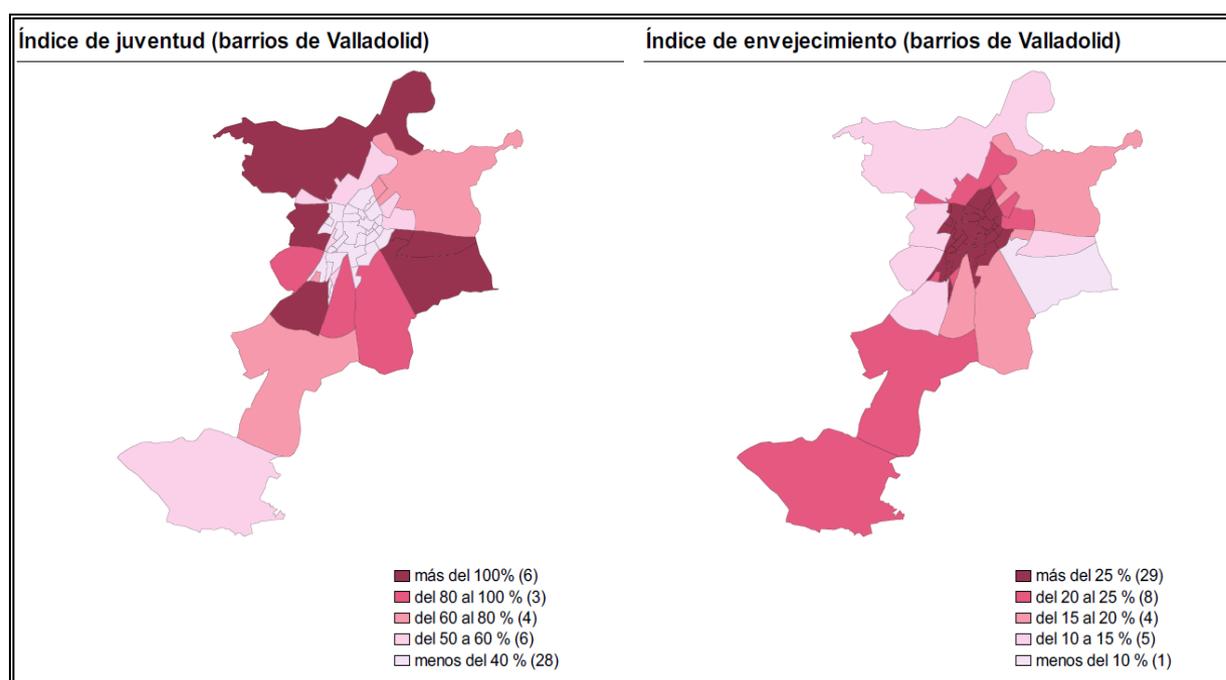
Gráfico 3. Cambio neto de la población en los 22 municipios del Alfoz de Valladolid.



Fuente: INE. Revisión del padrón municipal.

Como veremos más adelante, esta circunstancia, y la contribución de otros pueblos del alfoz como Laguna de Duero o Zaratán a esta deslocalización poblacional (muchos de ellos agrupados en lo que se conoce como Comunidad Urbana de Valladolid⁸) tendrán relevancia a la hora de pensar estrategias agroecológicas que superen los límites estrictos del municipio vallisoletano. Y de la misma manera lo tendrán también el tamaño y la estructura de los hogares de Valladolid. Sobre todo porque en nuestra ciudad, y según informa el propio Ayuntamiento de Valladolid, existen actualmente 120.697 hogares de los que el 28,3 por 100 sólo tienen un miembro y el 28,7 por 100 dos miembros. Se trata de porcentajes que, ya en el Censo de 2011, se encontraban claramente por encima de la media española y que han ido creciendo desde entonces. Es decir, que más de la mitad de los hogares vallisoletanos con rentas tienen solamente una o dos personas (y en el caso de los que tienen una sólo persona, aproximadamente un tercio son personas de más de 65 años, esto es, en torno a 12 mil hogares en la ciudad).

Mapa 1. Gradientes de juventud y envejecimiento por barrios



Fuente: Ayuntamiento de Valladolid.

Índice de juventud=(Pob. <15 / Pob. >64)*100; Índice de envejecimiento = (Pob. >64 / Pob. Total)*100.

⁸ Que integra los siguientes quince municipios: Arroyo de la Encomienda, Boecillo, Cabezón de Pisuerga, Cigales, La Cistérniga, Funsaldaña, Laguna de Duero, Renedo de Esgueva, Santovenia de Pisuerga, Simancas, Tudela de Duero, Valladolid, Viana de Cega, Villanubla, Villanueva de Duero y Zaratán.

Se trata de datos que encajan bien con indicadores demográficos como la tasa de dependencia y de envejecimiento⁹. Se explica así que la tasa de dependencia haya pasado, en apenas una década (entre 2005 y 2016) del 40 al 61,7 por 100. Lo que se apoya, básicamente, tanto en el incremento de la tasa de envejecimiento (que se incrementó del 17 al 26,5 por 100), como en la propia reducción del denominador (la población total).

Para el asunto que nos ocupa, conviene tener presente también la división que provocan las dinámicas demográficas por zonas de la ciudad (entre barrios o áreas submunicipales¹⁰), pues contrasta fuertemente con la otra división derivada de las rentas netas anuales por hogar en aproximadamente esas mismas zonas. En efecto, tal y como revelan los mapas 1 y 2, la divisoria Este-Oeste entre zonas de la ciudad con mayor índice de envejecimiento (Oeste) y las que tienen mayor índice de juventud (Este) se corresponden, a grandes rasgos, con las zonas que presentan una renta neta del hogar por encima de la media de la ciudad situada en 29.135 euros. Se trata de las áreas submunicipales Centro-Universidad, San Nicolás-San Miguel, Paseo Zorrilla, Parquesol, Caño Argales, La Rubia-Covaresa-Puente Duero, o Huerta del Rey. Frente a ellas destacan las áreas que se encuentran por debajo de la media, como por ejemplo Pajarillos, La Rondilla, Las Delicias, Barrio España-San Pedro Regalado, o Caamaño-Las Viudas. Cabe subrayar además el importante rango de variación, pues la zona de la ciudad con mayor nivel de renta por hogar dobla a aquella que tiene un menor nivel: 40.475 euros en 2015 en la zona Centro-Universidad frente a los 21.150 euros de Pajarillos Bajos (INE, 2017).

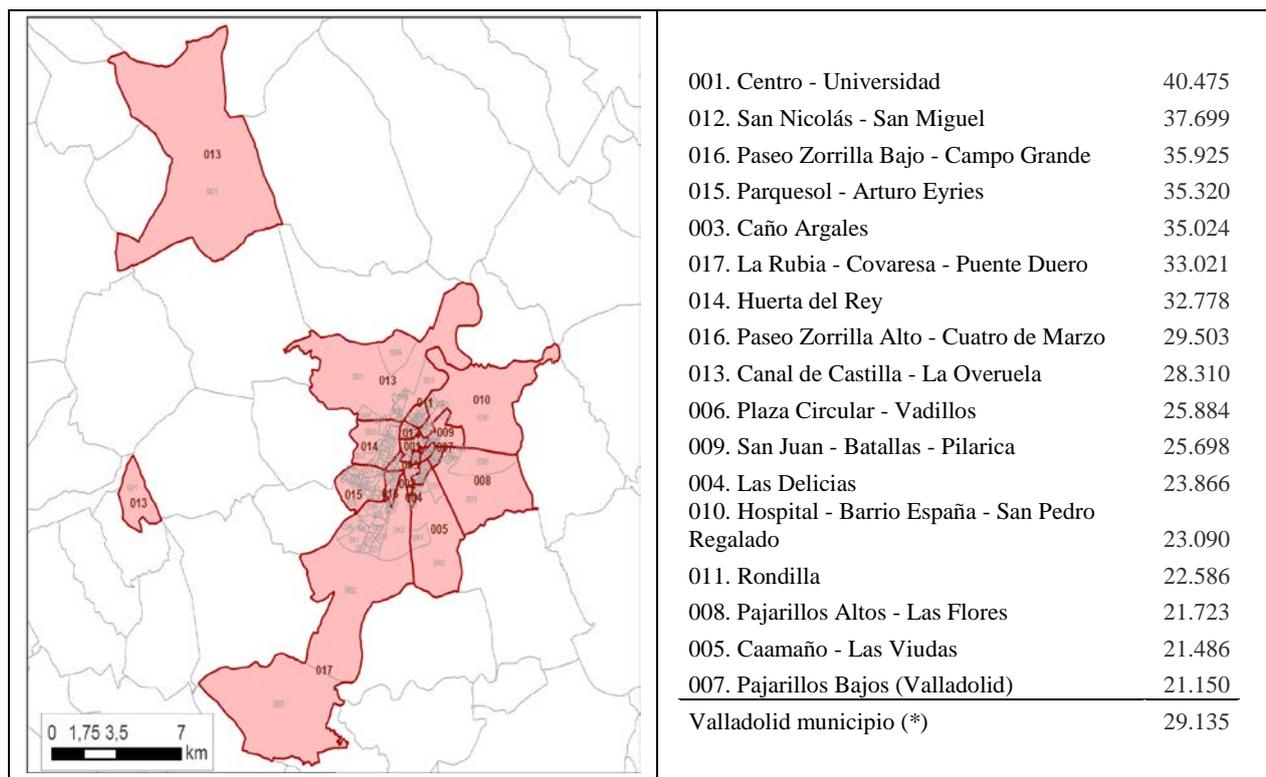
Habida cuenta de la composición de los hogares predominante en unas zonas y en otras, cabe pensar también que las desigualdades de renta per cápita (no por hogar) son incluso superiores cuando se comparan las diferentes áreas de la ciudad. Como veremos, esta circunstancia y la estructura de hogar predominante en cada una de las áreas será un elemento a tener en cuenta a la hora de analizar los hábitos alimentarios y su incidencia en el metabolismo alimentario vallisoletano.

Desde el punto de vista de la actividad económica, Valladolid sigue conservando una importante actividad industrial en un contexto como el castellano y leonés, donde siguen teniendo especial relevancia las actividades vinculadas al sector primario. Tanto por la centralidad en el territorio, como por la red de infraestructuras que la atraviesan, Valladolid entraría dentro de lo que la Unión Europea denomina “centro industrial moderno” en el que habría que destacar la industria del automóvil (Renault), la industria agroalimentaria y ciertas iniciativas relacionadas con el desarrollo tecnológico a través del fomento de parques específicos (IUU, 1998; Fernández Arufe, et al, 2011).

⁹ La tasa de dependencia es la proporción de personas menores de 15 años y mayores de 64 sobre el total de población entre 15 y 64 años. Y la tasa de envejecimiento es la proporción de personas mayores de 64 años sobre el total de la población.

¹⁰ Así las denomina el INE en su publicación *Indicadores Urbanos*.

Mapa 2. Renta por hogar según áreas sub-municipales de Valladolid, 2015 (euros)



Fuente: INE. Indicadores urbanos, 2017. (*) Año 2014.

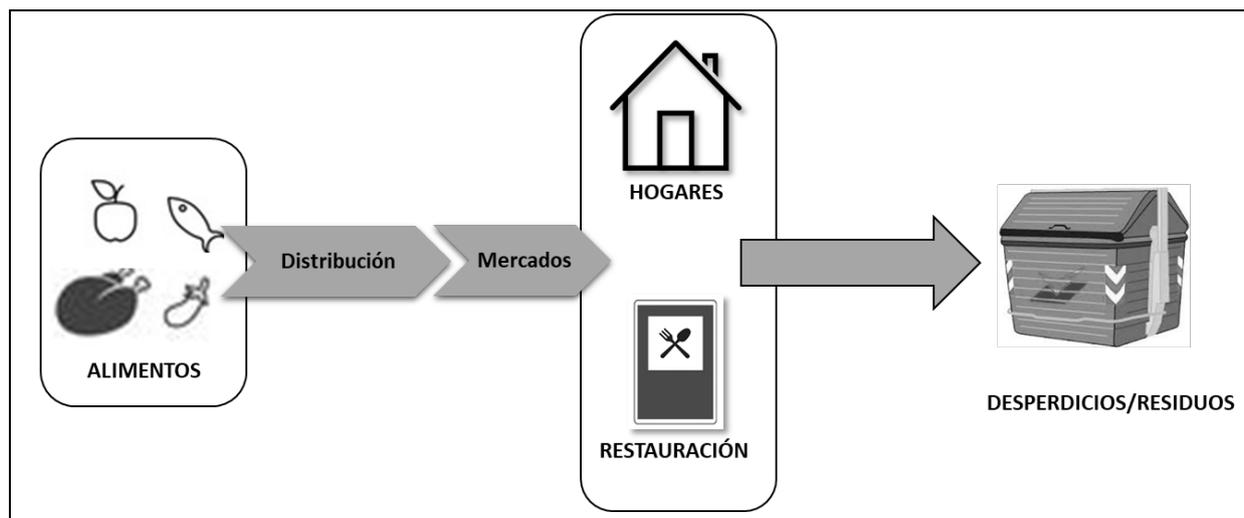
De hecho, concentra algo más de dos tercios de las empresas y del empleo de toda la provincia, llegando al 80 por 100 del empleo y de las empresas cuando se eligen los diez enclaves más poblados de la provincia (Juste Carrión, 2011). En el sector servicios, con un mayor peso que el resto de territorios de la región, tiene también una especial relevancia la administración pública y su protagonismo como sede de varias instituciones regionales, así como el peso de servicios como la sanidad y la educación.

En todo caso, para lo que aquí interesa, la reciente evolución económica de Valladolid y su área de influencia o alfoz ha estado muy condicionada por la burbuja inmobiliaria previa a 2007 y su posterior declive. Una burbuja inmobiliaria que, como en el resto del país, se dio de espaldas a las dinámicas de crecimiento demográfico (Carpintero, 2005; Naredo, Carpintero y Marcos, 2008), y que en el caso de Valladolid se saldó con un incremento en 25.000 nuevas viviendas entre 1997 y 2011, mientras que la población vallisoletana se redujo en 6.368 habitantes entre ambas fechas (Huerga, 2014). La burbuja inmobiliaria, como ya se ha apuntado en la introducción, se saldó con el sellado de suelo y la pérdida de tierras fértiles en unas proporciones muy preocupantes y a las que parece necesario hacer frente cuanto antes. En definitiva, y para no desviarnos del tema principal, baste este breve apunte socioeconómico y demográfico de la ciudad que permitirá enmarcar varias de las consideraciones que se harán a continuación en lo relativo al metabolismo y la huella ecológica de la alimentación vallisoletana.

4. TENDENCIAS DEL METABOLISMO ALIMENTARIO DE VALLADOLID

Como ya se ha mencionado en el epígrafe 2, en el metabolismo de las ciudades, la parte relativa al metabolismo alimentario tiene una considerable importancia. El consumo de alimentos por parte de la población y su patrón de comportamiento van a ser así elementos clave. El gráfico 4 resume para el caso alimentario los componentes y relaciones de lo que analizaremos a lo largo de las siguientes páginas.

Gráfico 4. Componentes básicos y relaciones entre ellos en el sistema alimentario



Fuente: elaboración propia

Comenzaremos, en primer lugar, por hacer un seguimiento de *los flujos que entran* al metabolismo alimentario de Valladolid (consumo de diferentes tipos de alimentos durante la última década aproximadamente). A continuación analizaremos la *procedencia* de una parte importante de esos flujos para el caso singular de los productos frescos, ofreciendo además alguna información sobre el papel y la dimensión jugada por las cadenas de distribución alimentaria en nuestra ciudad. En el último subapartado de este epígrafe, centraremos nuestra atención en el tamaño de los *flujos de salida* que, en forma de residuos alimentarios, definen el último eslabón de la cadena metabólica.

4.1. Flujos de entrada: evolución del consumo alimentario 2004-2016

Aunque en el anexo metodológico se ofrece más información, conviene recordar que las dos fuentes principales para analizar en España los hábitos alimentarios de la población son la *Encuesta de Presupuestos Familiares* (elaborada por el INE) y el *Panel de Consumo Alimentario* del Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA). Por las razones que se especifican en el anexo metodológico, nuestra elección ha sido el *Panel de Consumo Alimentario* aunque una de las limitaciones que tienen ambas fuentes es que sólo ofrecen información representativa a escala nacional o regional, por lo que

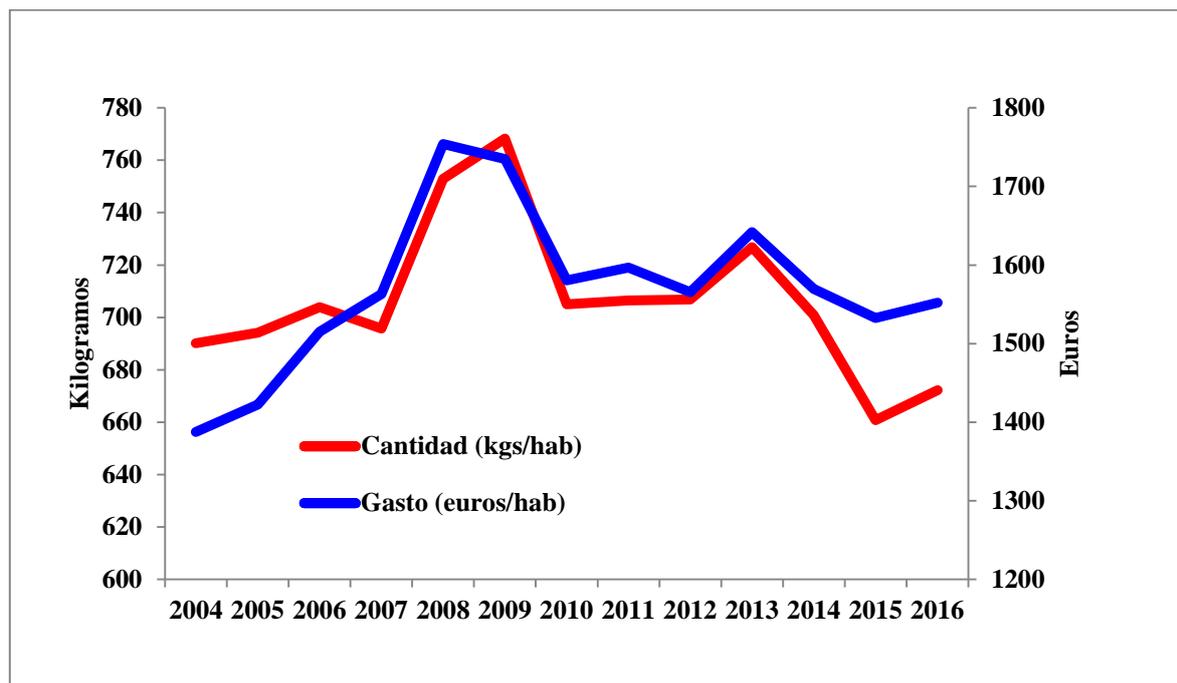
no permiten obtener datos sobre el consumo alimentario a escala municipal. Esta desventaja obliga a utilizar el dato regional (Castilla y León) como referencia para los cálculos a escala municipal, a la vez que se complementa esta información, siempre que se pueda, con referencias específicas al máximo nivel de desagregación. Recurrir a valores de referencia regionales o nacionales es, por desgracia, un rasgo común a todos los estudios que se hacen sobre metabolismo o huella de la alimentación a nivel municipal (Vanham et al, 2013; 2016, Van Dooren, et al., 2014; Sáez-Almendros, et al., 2013)¹¹.

A partir de la referencia regional, el gráfico 5 ofrece una primera fotografía general de la evolución del consumo alimentario vallisoletano. Y lo hace recogiendo varios momentos socioeconómicamente relevantes. Por un lado, el período 2004-2009 que coincide básicamente con la fase previa a la crisis y que presencia un incremento importante tanto del gasto como de las cantidades medias consumidas y estimadas para los habitantes de Valladolid, con incrementos de un 11 por 100 en cantidades (pasando de 690 a 768 kg/hab) y un 25 por 100 en el gasto en alimentación (de 1.387 a 1.734 euros/hab).

Sin embargo, tal vez lo más llamativo sea la reducción que se produce en las cantidades de alimentos consumidas en la segunda fase (entre 2009 y 2015), con una caída de 108 kg/hab (un 14 por 100) que fue acompañado también de una reducción del gasto per cápita del 12 por 100 entre ambas fechas. Estas tendencias parecen congruentes dado que las caídas más pronunciadas se producen en los años más agudos de la crisis, coinciden con un incremento del paro en la ciudad muy notable, y con la correspondiente caída en la renta de los hogares.

Esta caída en la renta se tradujo en un primer ajuste de la cesta de la compra con la consiguiente reducción de la demanda general de productos alimenticios en 2010, y uno posterior entre 2013 y 2015. El primer momento de esa reducción en la demanda explica en buena medida el ajuste deflacionario de los precios de los alimentos observado a través del IPC de los alimentos en 2009 y 2010 (hay que recordar que se venían de tasas de aumento del precio de los alimentos del 4 y 6 por 100 en años anteriores a la crisis), y que luego se consigue estabilizar con crecimientos muy inferiores a los experimentados en la fase de auge económico.

¹¹ Tal y como se recuerda en el anexo metodológico, este supuesto no es completamente arbitrario, ya que tiene una cierta raíz histórica en el origen común de la gastronomía castellano-leonesa y las costumbres alimentarias compartidas dentro de la gran diversidad de la gastronomía regional (Franco Jubete 2013). También tiene una base poblacional, ya que la ciudad de Valladolid suponía en 2016 alrededor del 13 por 100 de la población regional, absorbiendo gran parte del éxodo rural castellano-leonés, con sus costumbres y hábitos alimentarios, sobre todo desde los años 60. Finalmente, la ciudad de Valladolid y toda Castilla y León comparten la deriva hacia una alimentación “occidental” vivida en todo el país (Moreno et al. 2002; Varela-Moreiras et al. 2010; Varela-Moreiras 2014).

Gráfico 5 . Evolución del consumo de alimentos y del gasto per cápita, 2004-2016

Fuente: Elaboración propia sobre la base de MAPAMA. *Panel de consumo alimentario.*

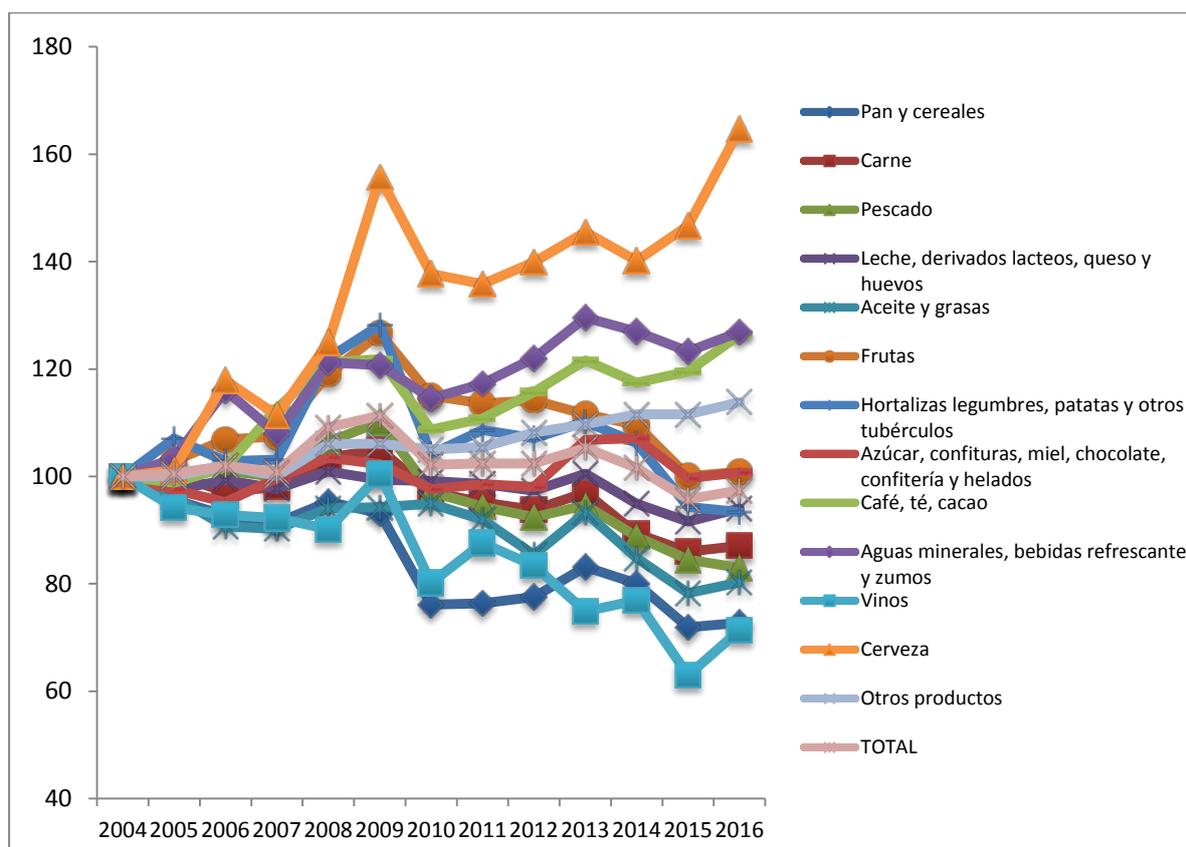
Esas variaciones generales esconden, no obstante, fuertes diferencias según los artículos consumidos tanto en términos de cantidades como de gasto realizado (Gráficos 6 y 7). Por ejemplo, si comparamos el punto álgido alcanzado en 2009 con el último año de la serie en 2016, llama la atención la reducción que se produce en el consumo de algunos alimentos especialmente significativos. Este es el caso del consumo per cápita de carne, con caídas de un 18 por 100 entre ambas fechas (pasando de 70,7 kg/hab a 58,7 kg./hab); del pescado con un descenso del 24 por 100 (de 39,7 a 29,9 kg/hab); del pan y cereales con una reducción del 21 por 100 (de 57,2 a 43,7 kg/hab); o sobre todo de las frutas con un 26 por 100 de caída (de 142,1 a 113,2 kg/hab), y las hortalizas, legumbres y patatas, con un descenso del 27 por 100 (de 104,4 a 76,1 kg/hab)¹². Son estos alimentos los que explicarán el grueso de la caída y, por tanto, la razón por la que los habitantes de Valladolid pasaran de consumir 768 kg/hab en 2009 a 672 kg/hab en 2016. No en vano, el conjunto de alimentos anteriores suponen el 53 por ciento, en peso, de la cesta de la compra.

Junto a estas tendencias decrecientes en el consumo de algunos alimentos, los datos muestran también que algunas fracciones como las bebidas experimentan fuertes incrementos. Este es el caso del consumo de cerveza per cápita que, con alguna oscilación, se ha incrementado un 64 por 100 entre 2004 y 2016 (lo que ha supuesto duplicar su peso en el total de alimentos,

¹² Tal y como se puede apreciar en los datos y en el propio gráfico 6, la fracción de alimentos que experimenta una mayor caída es el vino, con una reducción de casi el 29 por 100. Sin embargo, el escaso peso que supone en términos de cantidad (se pasa de 10,3 litros/hab., en 2009 a 7,3 en 2016) apenas contribuye a la reducción general.

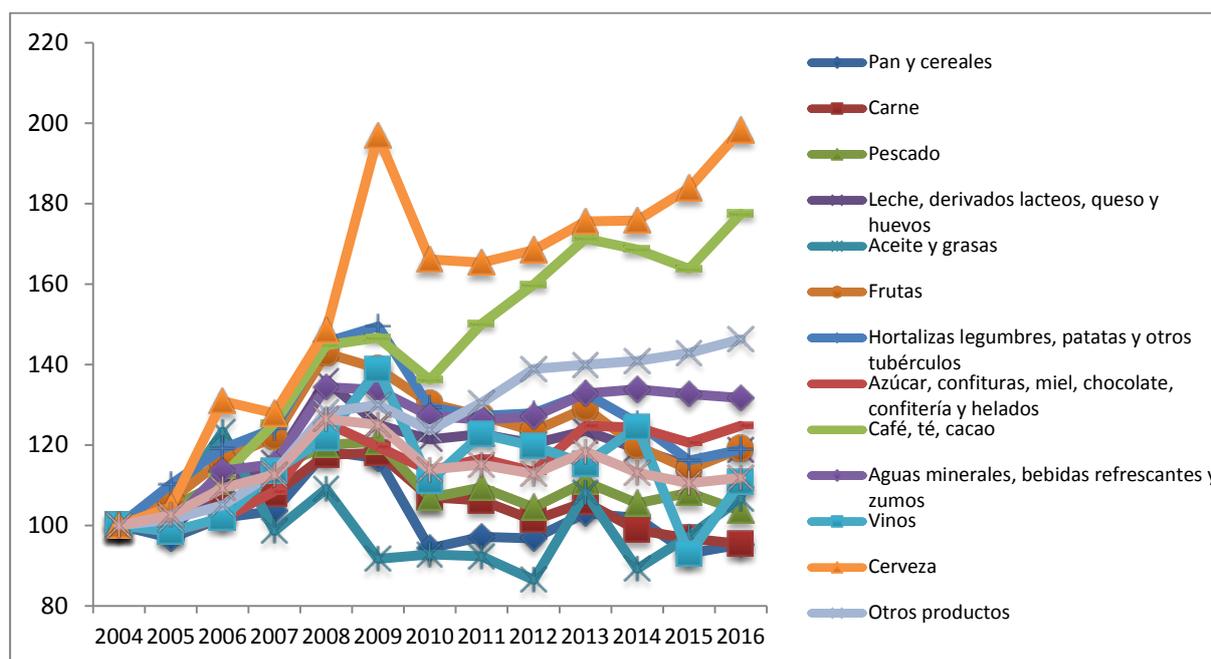
pasando del 1,2 al 2 por 100); o las aguas, bebidas refrescantes, zumos, infusiones, etc., que han aumentado su consumo per cápita un 26 por 100 entre ambas fechas, y ya suponen casi el 14 por 100 en el peso de la compras alimentarias. Como se puede observar en el gráfico 6, estas tendencias en términos de cantidades presentan también bastante similitud (aunque con algunos resultados más acusados) cuando lo analizamos en términos en términos de gasto monetario realizado (gráfico 7).

Gráfico 6 . Variación de las cantidades consumidas por tipos de alimentos, 2004-2016 (Base 2004=100)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de MAPAMA. *Panel de consumo alimentario.*

¿Cómo cabe interpretar estas tendencias? ¿Y cómo utilizar esa interpretación para orientar una estrategia agroecológica de alimentación para el municipio de Valladolid? Hay tres aspectos sobre los que conviene recaer.

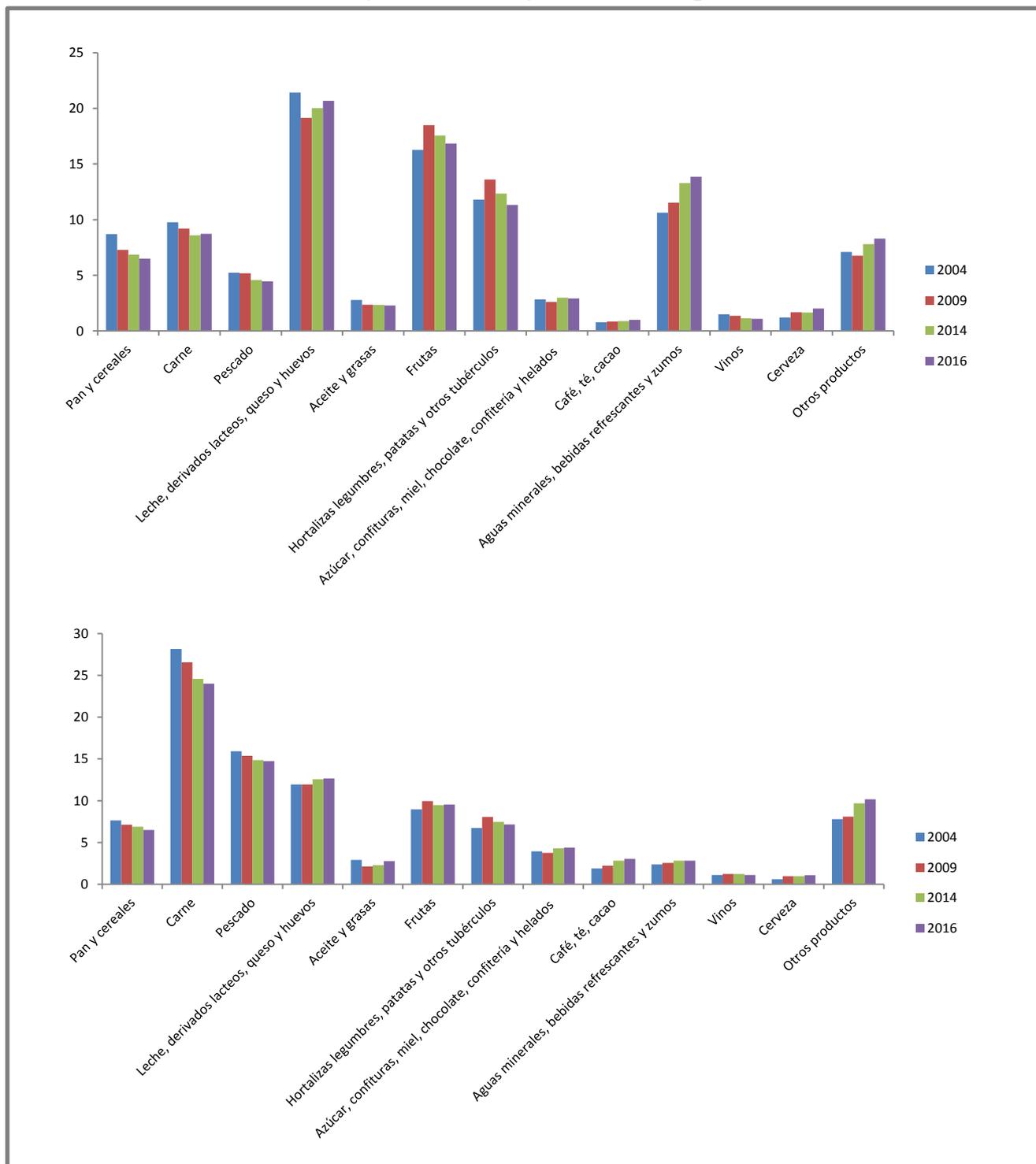
Gráfico 7 . Variación del gasto por tipos de alimentos, 2004-2016 (Base 2004=100).

Fuente: Elaboración propia sobre la base de MAPAMA. *Panel de consumo alimentario.*

En primer lugar, la evolución descendente en el consumo de cantidades per cápita y de la importancia del peso de las principales fracciones (gráfico 8) parece ser fruto de una doble tendencia general (MAPAMA, 2016, 2017). De un lado, la descendente dinámica demográfica ha supuesto el aumento del número de hogares de menor tamaño -con menor importancia de los hijos-, lo que ha llevado a una disminución del consumo total por hogar (aunque en algunos de estos hogares de menor tamaño ha aumentado el consumo per cápita)¹³. En segundo lugar, a través de las estimaciones sobre la generación de residuos y desperdicios alimentarios, sabemos que se ha producido un descenso en la generación de estos desperdicios lo que cabe atribuir a una doble razón: a) la mayor eficiencia en el consumo y mayor aprovechamiento de los alimentos en un contexto de crisis económica y reducción de la renta y, b) una creciente concienciación de los hogares sobre la necesidad de reducir el despilfarro alimentario (MAPAMA, 2017).

¹³ Es decir, los hogares con más miembros y mayor consumo total, se van sustituyendo por hogares con menores miembros (y menor consumo total), pero -como se verá más adelante- en los que los individuos tienen un mayor consumo per cápita.

Gráfico 8 . Estructura porcentual del consumo alimentario en Valladolid en cantidad (arriba) y en valor (abajo), 2004-2016 (por 100)



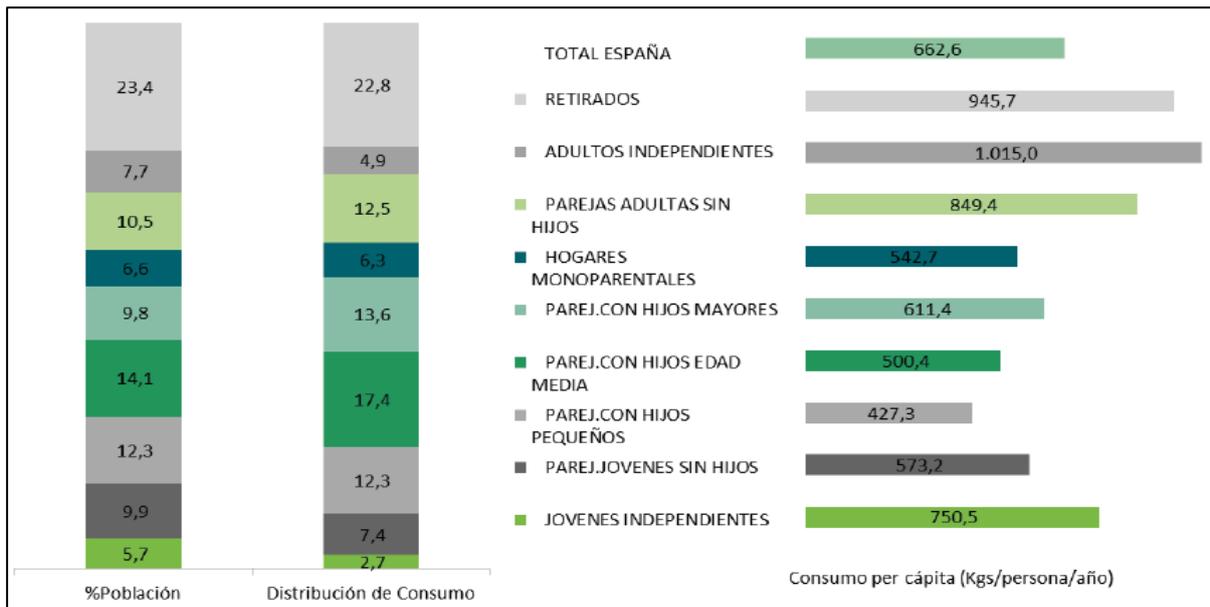
Fuente: Elaboración propia sobre la base de MAPAMA. *Panel de consumo alimentario.*

En el caso de la influencia del tamaño del hogar la información muestra diferencias notables en el consumo per cápita según la composición y características de las personas que lo forman (Gráfico 9). Por ejemplo, sobre una media española de 662 kg/hab, sabemos que las personas jubiladas en nuestro país consumieron en 945,7 kg/hab en 2016 (un 42 por 100 más que la

media), llegando los hogares con adultos independientes a consumir incluso todavía más, 1.015 kg/hab. A ellos le seguirían en nivel de consumo per cápita los hogares con parejas adultas sin hijos (849,4 kg/hab) y los hogares de jóvenes independientes (750,5 kg/hab). Por debajo de la media se situarían los hogares monoparentales, las parejas jóvenes sin hijos, con hijos mayores, con edad media y, por último, con hijos pequeños.

Tal y como señala el MAPAMA (2017, 22), los hogares de personas jubiladas “...se caracterizan por un consumo de productos frescos y productos de la dieta mediterránea superior al de la media de los hogares españoles. Son más afines a los productos tradicionales y en sus hábitos alimenticios incluyen aquellos productos que les ayudan a cuidar la salud y a mantener una dieta equilibrada. Los hogares de adultos independientes representan el 7,7 por 100 de la población, con un decrecimiento del 1,4 por 100 con respecto al año 2015. Este tipo de hogar también busca el cuidado de la salud a través de un consumo intensivo de frutas y hortalizas, además destacan en su dieta los productos integrales, con fibra, desnatados y de control del colesterol. Al mismo tiempo, incorporan en su cesta de la compra productos cárnicos ibéricos, aceite de oliva virgen extra y espumosos (incluido cava) con DOP”. (MAPAMA 2017, 22). En este sentido, merece la pena destacar las diferencias entre los consumos de los casos anteriores y el del hogar de un joven independiente. A pesar de tener el mismo tamaño, en este último caso se observa una composición alimenticia muy diferente donde dominan los productos ya preparados y las conservas, o comidas precocinadas y rápidas de preparar, junto con charcutería variada o cereales para el desayuno (MAPAMA 2017, 23).

Gráfico 9 . Consumo alimentario por tipo de hogar en España, 2016



Fuente: MAPAMA (2017, 22).

Aunque sobre esta cuestión únicamente tenemos datos para el conjunto de España, la progresiva estandarización de comportamientos y de composición de las dietas permite, al menos, hacer un ejercicio *tentativo* de estimación del impacto del consumo en Valladolid según la tipología de hogar. Con los datos del censo de 2011 (los únicos disponibles a escala municipal de Valladolid), suponiendo que se mantiene una estructura similar, y teniendo en cuenta el perfil de consumo elaborado por el *Panel de Consumo Alimentario* para 2016 (MAPAMA, 2017) y la composición de hogares de 2016 proporcionada por el Ayuntamiento de Valladolid, la tabla 1 muestra unos datos razonablemente aproximados.

Tabla 1. Estimación del consumo alimentario en Valladolid según tipología de hogar, 2016

	Nº. hogares	kg/hab	Cantidad total kg.	Consumo (%)	Población (%)
Hogar de 1 persona					
Total (estructura del hogar)	34.148		33.727.935	16,3	11,3
Hogar con una mujer sola menor de 65 años	11.069	1.015	11.235.002	5,4	3,7
Hogar con un hombre solo menor de 65 años	9.626	1.015	9.770.543	4,7	3,2
Hogar con una mujer sola de 65 años o más	10.704	945,7	10.122.763	4,9	3,5
Hogar con un hombre solo de 65 años o más	2.749	945,7	2.599.628	1,3	0,9
Hogar de 2 personas					
Total (estructura del hogar)	34.596		53.880.942	26,0	22,9
Hogar con padre o madre que convive con algún hijo menor de 25 años	2.621	542,7	2.844.391	1,4	1,7
Hogar con padre o madre que convive con todos sus hijos de 25 años o más	4.443	542,7	4.822.111	2,3	2,9
Hogar formado por pareja sin hijos	24.711	849,4	41.979.189	20,3	16,4
Otro tipo de hogar	2.822	750,5	4.235.251	2,0	1,9
Hogar de 3 personas					
Total (estructura del hogar)	25.065		44.833.281	21,7	24,9
Hogar con padre o madre que convive con algún hijo menor de 25 años	2.066	427,3	2.648.151	1,3	2,1
Hogar con padre o madre que convive con todos sus hijos de 25 años o más	1.149	611,4	2.108.308	1,0	1,1
Hogar formado por pareja con hijos en donde algún hijo es menor de 25 años	11.175	611,4	20.496.963	9,9	11,1
Hogar formado por pareja con hijos en donde todos los hijos de 25 años o más	8.204	611,4	15.047.771	7,3	8,2
Hogar formado por pareja o padre/madre que convive con algún hijo menor de 25 años y otra(s) persona(s)	490	611,4	898.143	0,4	0,5
Otro tipo de hogar	1.981	611,4	3.633.944	1,8	2,0
Hogar de 4 personas					
Total (estructura del hogar)	17.385		42.347.874	20,5	23,0
Hogar con padre o madre que convive con algún hijo menor de 25 años	229	427,3	391.979	0,2	0,3
Hogar con padre o madre que convive con todos sus hijos de 25 años o más	168	611,4	410.863	0,2	0,2
Hogar formado por pareja con hijos en donde algún hijo es menor de 25 años	12.589	611,4	30.788.670	14,9	16,7
Hogar formado por pareja con hijos en donde todos los hijos de 25 años o más	2.311	611,4	5.652.089	2,7	3,1

4.Tendencias metabolismo alimentario de Valladolid

Hogar formado por pareja o padre/madre que convive con algún hijo menor de 25 años y otra(s) persona(s)	1.469	611,4	3.593.425	1,7	1,9
Otro tipo de hogar	618	611,4	1.510.847	0,7	0,8
5 personas					
Total (estructura del hogar)	5.210		15.926.970	7,7	8,6
Hogar formado por pareja con hijos en donde algún hijo es menor de 25 años	3.098	611,4	9.470.090	4,6	5,1
Hogar formado por pareja con hijos en donde todos los hijos de 25 años o más	268	611,4	818.227	0,4	0,4
Hogar formado por pareja o padre/madre que convive con algún hijo menor de 25 años y otra(s) persona(s)	1.540	611,4	4.706.585	2,3	2,6
Otro tipo de hogar	305	611,4	932.067	0,5	0,5
6 personas					
Total (estructura del hogar)	2.051		7.523.888	3,6	4,1
Hogar formado por pareja con hijos en donde algún hijo es menor de 25 años	658	611,4	2.414.525	1,2	1,3
Hogar formado por pareja o padre/madre que convive con algún hijo menor de 25 años y otra(s) persona(s)	1.393	611,4	5.109.364	2,5	2,8
7 personas					
Total (estructura del hogar)	2.242		8.777.870	4,2	4,1
Hogar formado por pareja con hijos en donde algún hijo es menor de 25 años	658	611,4	2.816.946	1,4	1,3
Hogar formado por pareja o padre/madre que convive con algún hijo menor de 25 años y otra(s) persona(s)	1.393	611,4	5.960.924	2,9	2,8
TOTAL HOGARES (**)	120.697		207.018.760	100	100

Nota. Dentro de cada tipo de hogar se considera el porcentaje descrito en el Censo de 2011 para Valladolid y se aplica al tipo de hogares según el número de miembros que registra el Ayuntamiento en 2016. Las posibles discrepancias se deben al redondeo. Véase el anexo metodológico.

(*) Al hogar de 7 personas se le han asignado los mismos parámetros que al de 6 personas.

(**) La diferencia entre el valor de la cantidad total de esta tabla es ligeramente diferente (en un 2 por 100) a la obtenida para el conjunto de la población vallisoletana con el Panel del MAPAMA y que se muestra en el anexo estadístico. Esto se explica por la diferente metodología seguida, aunque en cualquier caso, la proximidad de ambas cifras hace que el resultado final sea razonable.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de INE (2011): *Censo de Viviendas*, Ayuntamiento de Valladolid y MAPAMA, (2017): *Panel de consumo alimentario*.

En primer lugar, se pone de relieve el mayor peso en el consumo alimentario total que tienen los hogares unipersonales y de dos personas respecto de su peso poblacional, mientras que los hogares más poblados, poseen en general un peso menor en el consumo que el que tendrían si se tuviera en cuenta el porcentaje de población que representan. En efecto, las personas que viven en los hogares unipersonales suponían el 11,3 de la población pero representaban el 16,3 del consumo alimentario, mientras que los hogares con dos individuos, representaban el 22,9 de la población vallisoletana y acumulan el 26,0 del consumo alimentario. Esta tipología de hogar es la fracción más relevante, y dentro de ella, el hogar formado por una pareja sin hijos, que representan la cuarta parte del consumo alimentario y la quinta parte de la población. Sin embargo, en el momento que superamos los dos miembros en el hogar

(hogares de 3, 4, 5, 6 y 7 personas), en todos los casos nos encontramos con un menor peso en el consumo total de lo que representan en términos poblacionales.

De hecho, los hogares menos numerosos tienen el mismo peso en el consumo total (algo más del 40 por 100) que hogares más numerosos (3 y 4 miembros). Esta circunstancia se explica porque a partir de esa cifra comienzan a operar las economías de escala en la alimentación y, por tanto, no es necesario incrementar el consumo al mismo ritmo al que crece el tamaño del propio hogar. Influyen en este resultado tanto la composición del hogar más numeroso o escala de equivalencia (los niveles de consumo no son los mismos en niños, jóvenes o adultos, etc.), como los mecanismos de redistribución y aprovechamiento de bienes dentro de la familia (Deaton y Paxton, 1998; Benin, 1999).

Merece la pena señalar que, con estas cifras, más del 40 por 100 del consumo alimentario de Valladolid (el 42,3) está situado en una tipología de hogar reducido (1-2 miembros), con una franja mayoritaria que se sitúa en cantidades per cápita entre 849 y 1.015 kg/año. Este resultado, como se verá más adelante, es una de las consecuencias de avanzar hacia dietas más saludables, pues el peso de los alimentos frescos (frutas, verduras y hortalizas) en el total es superior y estos alimentos son los que presentan mayor tonelaje. Esta tendencia, sin embargo, se ve corregida en el total por el menor peso que presentan los hogares más numerosos que siguen representado más de la mitad de la población, y donde se concentra el descenso en la cantidad per cápita de alimentos experimentado en los últimos años.

Pero cuando se trata de analizar la tendencia en la reducción del consumo, también conviene añadir un análisis más cualitativo pero de gran interés. Por ejemplo, la literatura reciente (Díaz Méndez 2013, 2014) ha venido llamando la atención sobre los riesgos en la salud asociados al proceso de homogeneización alimentaria provocada por actual modelo agropecuario industrial. Un modelo que se apoya en la ganadería y la agricultura intensivas y donde casos como el de la encefalopatía espongiforme bovina (“vacas locas”), el pollo con dioxinas, el contenido de mercurio en los pescados, etc., han llevado a una parte de la población a reducir su consumo de estos productos en favor de otros producidos por métodos más saludables. Esta realidad de los riesgos y de las alternativas más saludables, constituye, sin duda, un potente argumento para promover el cambio agroecológico en la alimentación. Como lo es también el amplio conocimiento que ya se tiene sobre los impactos ambientales y sociales provocados por la ganadería y la agricultura intensiva que ponen en peligro tanto la salud humana como la de los ecosistemas (Riechmann, 2003).

De hecho, este elemento relacionado con la salud, junto con la cuestión de la tradición y la comodidad, serían los tres rasgos que explicarían buena parte de los platos consumidos en el hogar. En el último *Informe del Consumo de la Alimentación en España*, publicado por el MAPAMA (2017, 220-223) se destacaba que, en el promedio de los hogares españoles, la ensalada verde está presente en el 11,5 por 100 de las comidas junto con la ensalada de tomate

(que lo está en el 4,7 por 100 de los casos). Entre los motivos alegados se encontraba la salud, lo que también concuerda con la pérdida de importancia que, durante los últimos seis años, han experimentado formas de cocinar como los “fritos” (8,7 puntos menos) con respecto a otros modos más saludables de preparar los alimentos como “a la plancha”, hervido, o crudo o sin cocinar. Así, alimentos a la plancha aparecen en el 34,9 por 100 de las ingestas, hervidos en el 34,7 y crudos o sin cocinar en el 24,2 de las ocasiones. Por cuestión de tradición, aparecen platos de legumbres (lentejas), paella, huevos fritos o tortilla de patata, y, por motivos de comodidad, la pizza ha ganado un terreno considerable en los últimos años al formar parte de la ingesta en el 5,2 por 100 de los casos

Aunque volveremos sobre ello en las páginas que siguen, estas circunstancias coincidirían con algunas de las tendencias señaladas por los principales informes de alimentación en nuestro país y que aluden a la conformación progresiva de un nuevo tipo de consumidor caracterizado por varios rasgos: 1) una mayor preocupación por la compra de productos de calidad, saludables y sostenibles que da menor importancia a la cuestión del precio; 2) que valora el abastecimiento en un comercio de proximidad con comodidad y calidad (compatible con el incremento de las ventas de las tiendas tradicionales y supermercados frente a los hipermercados); y 3) con una cierta predilección por el producto local y más o menos cercano. Tener presentes estas consideraciones ayudarían a conformar de manera coherente una *Estrategia Alimentaria Local*. Como se apunta en la última memoria de MERCAOLID, todo ello “...supone una buena oportunidad para el sector detallista tradicional que debe reinventar su formato o modelo de establecimiento, para captar este nuevo cliente que busca una alimentación más cercana y profesional, más saludable, de mayor calidad (producto Premium), más sostenible y próxima en producción (local) y que se diferencie de lo que ofrece la Distribución Organizada. Todo esto exige fórmulas de mayor asociacionismo e integración, inversión y colaboración por parte de las Administraciones Públicas, que también tienen un papel importante en el diseño de los modelos económicos y urbanos.” (Mercaolid 2017, 8).

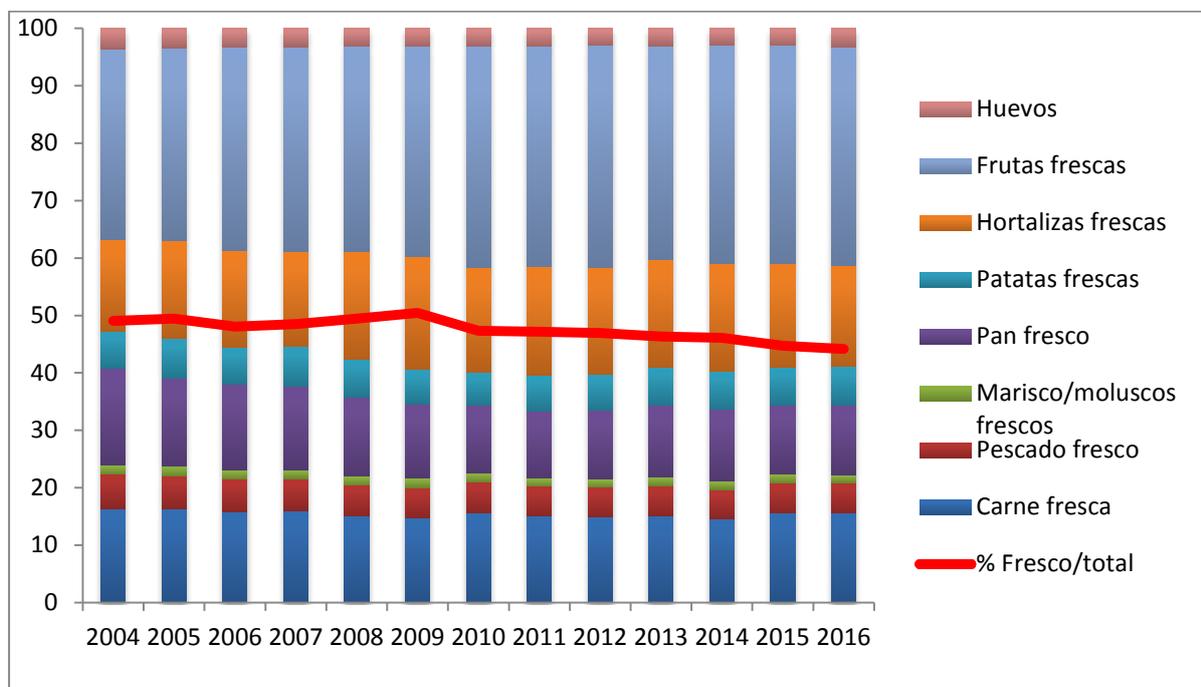
4.2. Procedencia de los alimentos frescos: el papel de MERCAOLID

No es sencillo establecer un origen preciso del conjunto de los alimentos que consume la ciudad de Valladolid por la dificultad de acceder a ciertas cifras. De los dos tipos de alimentos que consume la población vallisoletana (productos frescos¹⁴ y preparados) los datos relativos para la estimación del primer tipo han resultado más accesibles que la información relativa al segundo grupo. Centrándonos, pues, en los productos frescos, se observan varios resultados de interés. En primer lugar, a pesar del declive constante que está experimentando la

¹⁴ Tal y como recoge el MAPAMA (2017, 24), se consideran productos frescos los siguientes: frutas frescas, hortalizas frescas (incluidas patatas frescas), carnes frescas, pescado fresco, marisco/molusco fresco, pan fresco y huevos.

alimentación fresca en el contenido de la dieta de la población, cabe subrayar que todavía la mitad aproximadamente del volumen de alimentos ingeridos siguen siendo frescos. En Valladolid comenzó el siglo con porcentajes algo superiores al 50 por 100 aunque en 2016 se redujeron hasta llegar al 44 por 100. Todavía en 2009 la cifra era del 50 por 100 por lo que la reducción del peso de la alimentación fresca en la dieta ha coincidido plenamente con la fase de crisis económica (Gráfico 10). Se trata, en todo caso, de una cifra que supera al promedio español que, en ese mismo año, se situaba en el 41 por 100. Lo que de todos modos revelan estos datos es la profunda fractura que se ha producido en el modelo alimentario pues *ya más de la mitad del consumo se apoya sobre los productos preparados*, lo que evidencia la ligazón y el papel claramente hegemónico de la industria agroalimentaria en la conformación del patrón dietético de la población. Una tendencia que convendría revertir.

Gráfico 10 . Estimación de la estructura del consumo de productos frescos en Valladolid, 2004-2016 (porcentajes)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de MAPAMA: *Panel de Consumo alimentario*.

A pesar de esta reducción del peso total de los alimentos frescos, merece la pena destacar algunas de las tendencias internas. Al margen de la estructura porcentual y de la reducción del peso del contenido fresco de la dieta, conviene recordar que esta disminución se ha producido en el contexto de la reducción general del consumo ya mencionada. En el caso de los productos frescos, el consumo en 2004 ascendía a 338,7 kg/hab, se incrementó hasta los 387,5 kg/hab en 2009 para luego caer en 2016 hasta los 296,8 kg/hab (un 30 por 100 de caída durante la crisis). Por encima de ese descenso desde 2009 se encuentran el marisco/molusco fresco (-56 por 100 de reducción), las hortalizas frescas (-46 por 100), el pescado fresco (-31

por 100) o la carne fresca (-23 por 100). En estos dos últimos casos hemos pasado de consumir 57 a 46 kg/hab (carne fresca) y de 20,1 a 15,3 kg/hab (pescado fresco).

Parece claro que una parte muy relevante del consumo alimentario de productos frescos en Valladolid procede de la producción gestionada a través del mercado central (Mercaolid). Y aquí cabe subrayar que el volumen de alimentos que entra en Mercaolid es, de hecho, muy superior al consumo alimentario realizado por los habitantes de la ciudad, lo que evidencia el importante carácter de plataforma logística regional de este mercado central en términos alimentarios. Un mercado en el que cada vez se observa una mayor interrelación de los operadores con mayoristas a escala regional que acaban utilizando las instalaciones de este mercado central como plataforma logística desde la que reexpedir la producción hacia las plataformas de las cadenas de supermercados (Mercaolid 2018, 18)¹⁵.

Esta dimensión que supera el ámbito estrictamente municipal o provincial, se ve claramente a través de los datos de la tabla 2 donde se aprecia que la estimación realizada para el consumo de Valladolid de alimentos frescos se encuentra en casi todos los casos por debajo de tonelaje de productos frescos comercializados a través de Mercaolid. En términos globales, si todo el consumo de alimentos frescos de la población vallisoletana procediese de Mercaolid, esto representaría entre el 50 y el 60 por 100 (según los años) de todos los productos frescos comercializados en este mercado central. Dado que no ha sido posible obtener el destino geográfico de las ventas que realizan los operadores, una hipótesis razonable será suponer que, en general, y aunque hay diferencias según los productos, una parte muy importante del consumo alimentario de productos frescos en Valladolid procede de Mercaolid, llegando en algunos casos, como por ejemplo el pescado, a ascender a la casi totalidad¹⁶. Pero hay también excepciones, como por ejemplo la carne, donde una parte relevante de la carne fresca consumida en Valladolid procede de animales sacrificados en el matadero de Laguna de Duero, que se ha convertido en uno de los principales de España. Con todo y con eso, el despique y preparado de carne (food services) en Mercaolid alcanza ya una dimensión que no es pequeña habida cuenta que sería equivalente al consumo alimentario de carne que se da en el propio municipio. En el resto de los casos (hortalizas, pescado fresco y marisco fresco) supondrían aproximadamente la mitad de lo que se comercializa en el mercado central.

¹⁵ En Mercaolid los sectores que operan están agrupados en torno a cuatro asociaciones empresariales: ASEZAC (Asociación de Empresas de la Z.A.C. de MERCAOLID), COPROMAR (Asociación de Comerciantes Mayoristas de Productos del Mar de Valladolid), ASOCIACIÓN DE MAYORISTAS DE FRUTAS, y A.H.O.V.A. (Asociación de Hortelanos de Valladolid).

¹⁶ Así se nos ha manifestado, por ejemplo, en entrevistas con los responsables de Mercaolid.

Tabla 2. Flujo de alimentos frescos comercializados a través de Mercaolid y su comparación con el consumo alimentario de Valladolid, 2004-2016 (kilogramos)

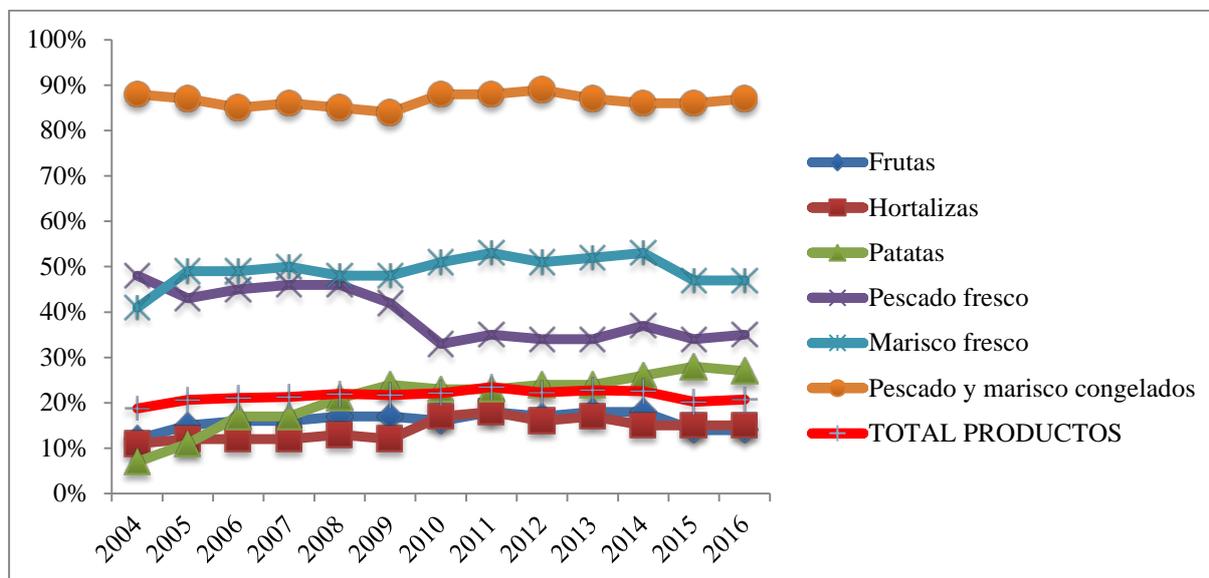
HORTALIZAS Y VERDURAS	2004	2009	2014	2016
Mercaolid (1)	48.874.114	50.624.066	47.988.796	40.045.364
Estimación del consumo en Valladolid (2)	17.375.719	24.167.200	18.544.805	15.631.139
(2)/(1) (por 100)	35,55	47,74	38,64	39,03
FRUTAS	2004	2009	2014	2016
Mercaolid (1)	61.926.416	69.880.734	70.376.660	59.583.027
Estimación del consumo en Valladolid (2)	36.102.633	45.171.653	37.743.158	34.172.363
(2)/(1) (por 100)	58,30	64,64	53,63	57,35
PESCADO FRESCO	2004	2009	2014	2016
Mercaolid (1)	13097633	12418560	10316907	9792063,36
Estimación del consumo en Valladolid (2)	6485734,08	6398602,32	4982919,2	4627759
(2)/(1) (por 100)	49,5	51,5	48,3	47,2
PESCADO Y MARISCO CONGELADO	2004	2009	2014	2016
Mercaolid (1)	5662051,75	6080811,64	5383385,6	4333537,21
Estimación del consumo en Valladolid (2)	939401,96	1223776,4	1003334,1	875440
(2)/(1) (por 100)	16,5	20,1	18,6	20,2
MARISCO FRESCO	2004	2009	2014	2016
Mercaolid (1)	2392767	3455689	2738426,836	2516247
Consumo Valladolid (2)	1840198,36	2101081,04	1426759,5	1276935
(2)/(1) (por 100)	76,9	60,8	52,1	50,7
CARNE	2004	2009	2014	2016
Mercaolid (1)	11.122.253	19.839.000	20.449.239	21.406.257
Consumo Valladolid (2)	21.693.108	22.492.057	18.477.303	17.629.529
(2)/(1) (por 100)	195,0	113,3	90,3	82,3
TOTAL	2004	2009	2014	2016
Mercaolid (1)	143.075.235	145.796.617	157.253.415	137.725.688
Estimación del consumo en Valladolid (2)	84.436.794	86.747.310	82.178.279	74.309.795
(2)/(1) (por 100)	59,0	59,5	52,2	53,9

Fuente: Elaboración propia sobre la base de MERCAOLID, *Memorias anuales*, y MAPAMA. Panel de Consumo Alimentario.

Pero aunque no sepamos el destino de las ventas que salen de Mercaolid, sí sabemos el origen de las compras de alimentos frescos que llegan a este mercado. En términos globales, el gráfico 11 pone de relieve que, en promedio, en torno al 20 por 100 de los alimentos frescos que llegan a Mercaolid proceden del resto del mundo (UE, África, y Latinoamérica). Sin embargo, este promedio esconde una variación muy importante cuando se desciende a las diferentes partidas. Así, en el caso del pescado y marisco congelado, el 85-90 por 100 del consumo procede de territorio internacional, mientras que en el otro extremo se encuentran las frutas y hortalizas que llegan del resto del mundo en un promedio del 15 por 100. Entre medias de ambos, se encuentran el pescado (en el entorno del 35 por 100), el marisco fresco (aproximadamente el 50 por 100) y las patatas que, con una tendencia creciente, se aproximan al 30 por 100. Dado que, en tonelaje, tanto frutas y hortalizas suponen el grueso de las cantidades de alimentos frescos, esto explica que la tasa de dependencia del resto del mundo

en el total de alimentos frescos se acerque a los porcentajes reflejados anteriormente. Por tanto, cabe concluir que el grueso de los alimentos frescos consumidos en Valladolid proceden, al menos, de territorio español.

Gráfico 11 . Porcentaje de productos frescos de MERCAOLID que provienen del resto del mundo, 2004-2016



Fuente: Elaboración propia sobre la base de MERCAOLID

También se puede afinar aún más y subrayar el origen geográfico de estos flujos para también hacernos una idea de los “kilómetros” que recorren nuestros alimentos antes de llegar a la mesa (gráfico 12). Por ejemplo, en el caso de las *hortalizas* se aclara un tópico y se produce un cambio de tendencia. Mientras que en 2004, la parte mayoritaria de lo que se comercializaba en Mercaolid procedía de Castilla y León (el 31 por 100), con Valladolid y Segovia como principales provincias abastecedoras (Junta de Castilla y León, 2015); algo más de una década después, es Andalucía la que ocupa ese lugar en 2016 (con un 30 por 100), en detrimento de Castilla y León que pierde casi diez puntos de cuota durante esos años. Esto responde, sin duda, a la gran pujanza de la huerta andaluza y a la progresión que han experimentado en esa región los cultivos intensivos bajo plástico (tomate, pepino, pimiento, etc.) en provincias como Almería (no en vano, las hortalizas son la principal producción agrícola andaluza, y Almería supone la mitad de esa producción) (Junta de Andalucía, 2016). Sin embargo, regiones también tradicionalmente de huerta como Murcia y la Comunidad Valenciana, siguen teniendo relativa importancia pero se sitúan por detrás de las dos primeras.

En el caso de las *frutas*, se cumple lo previsto ya que el grueso sigue descansando sobre las compras realizadas a la Comunidad Valenciana (naranjas mandarinas, melocotones, melones, etc.), que se han situado en promedio aproximadamente en el 25 por 100 durante todo el período. Le siguen Canarias (centrada en el plátano) y, desde 2008, la creciente participación

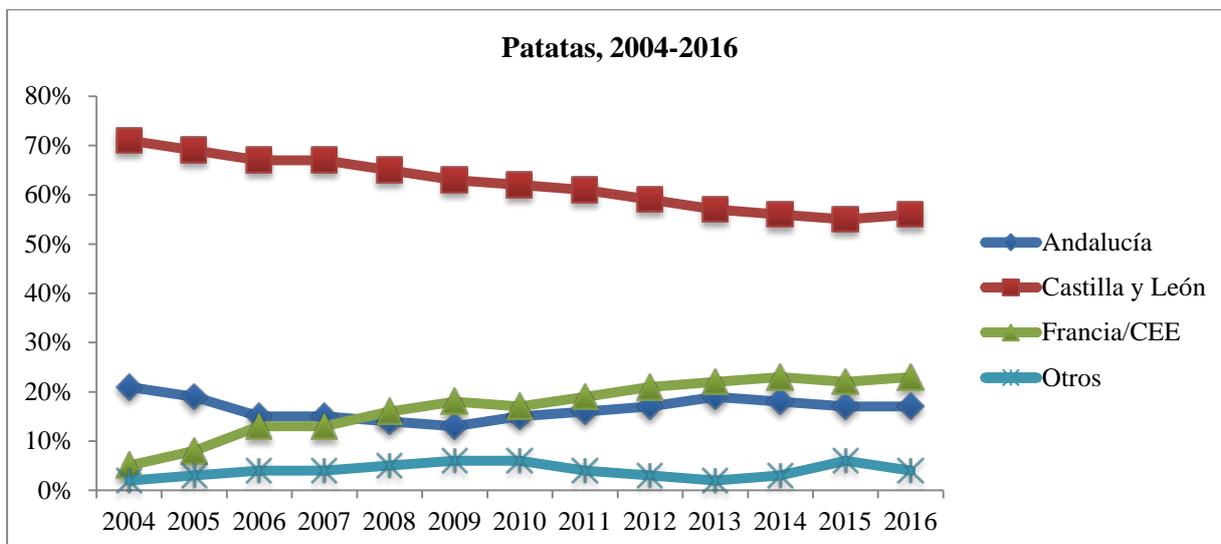
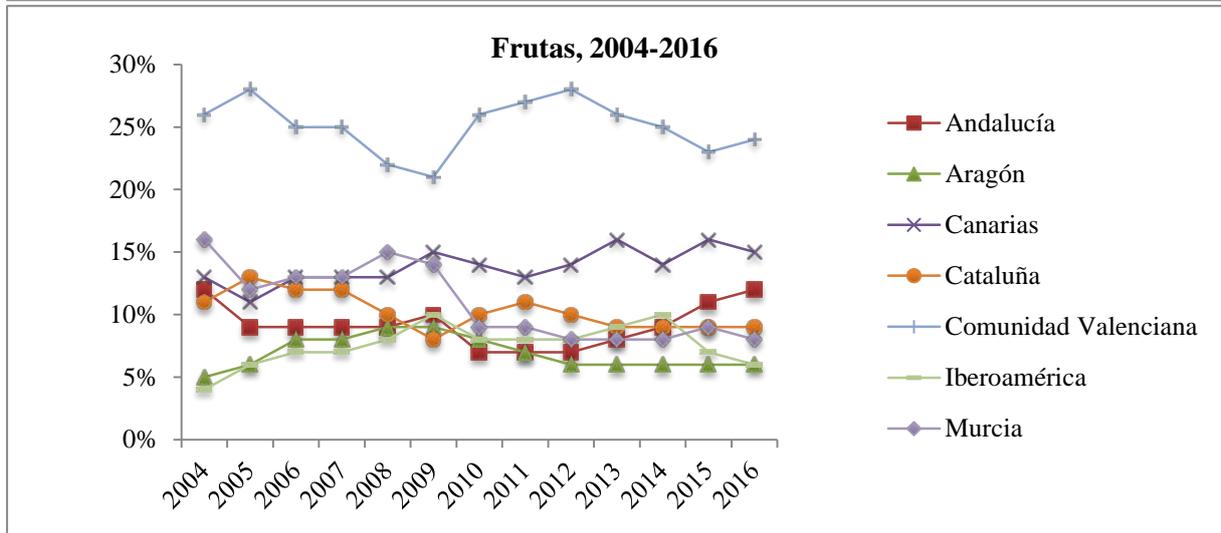
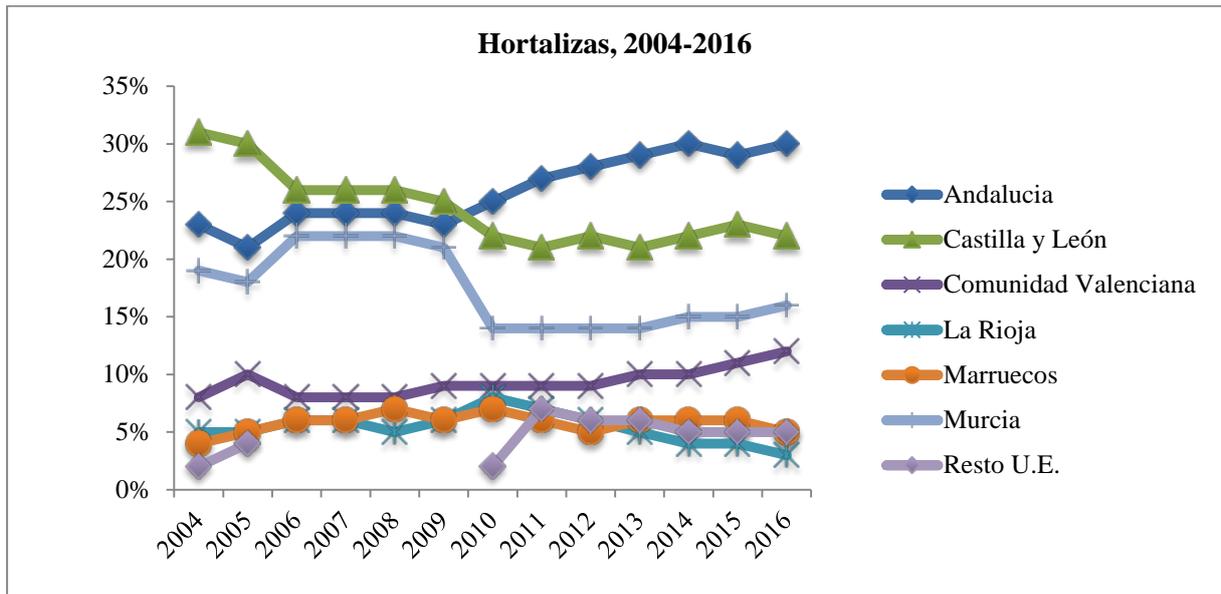
de Andalucía, que tiene básicamente que ver con el incremento del peso de la fresa/fresón y de algunas frutas tropicales (kiwi y aguacate).

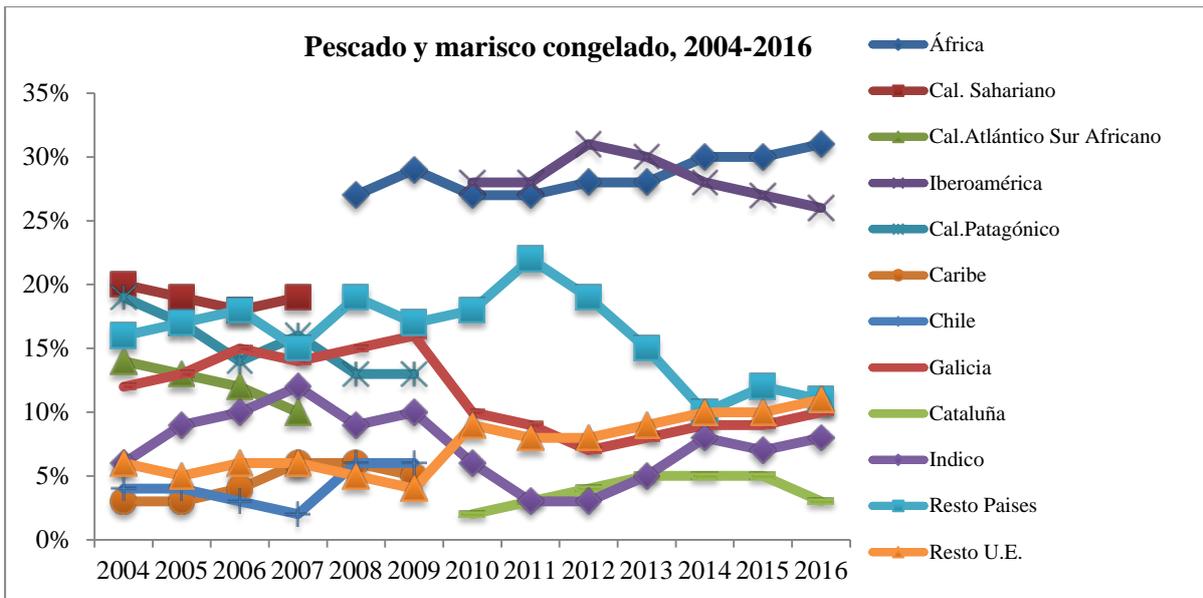
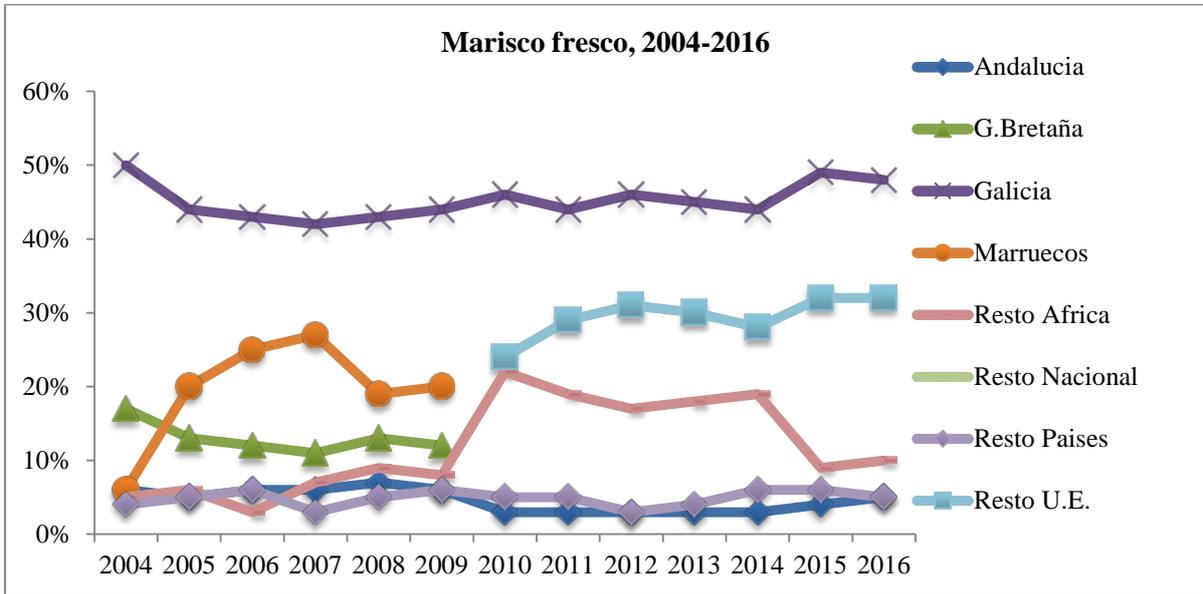
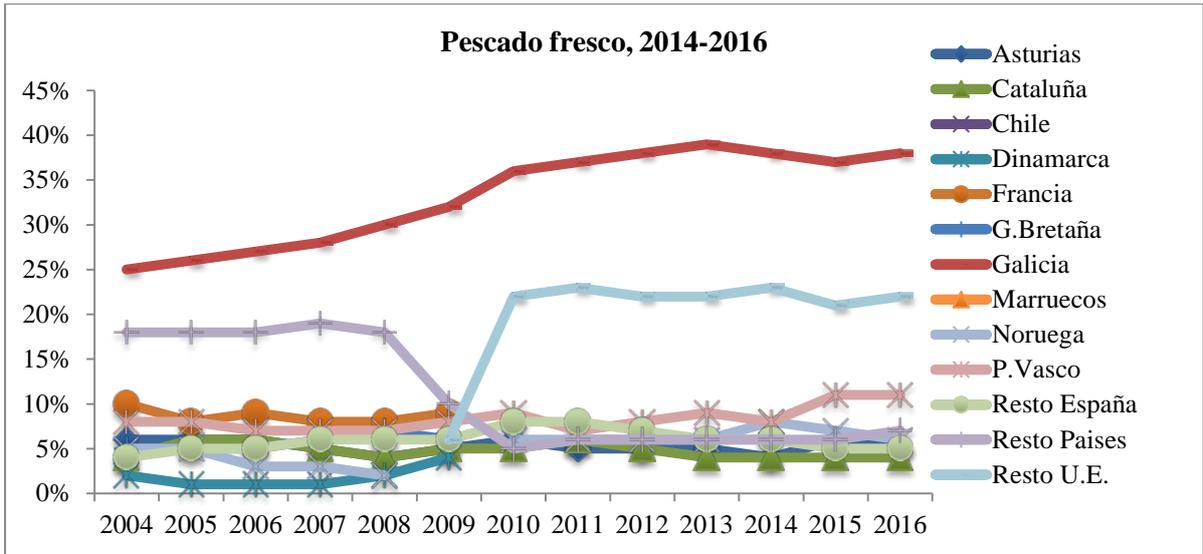
Tiene interés destacar por separado el caso del consumo de *patata* y su comercialización a través de Mercaolid. En este alimento, nos encontramos básicamente con tres orígenes siendo claramente el mayoritario la propia comunidad autónoma: Castilla y León abastece a Mercaolid en más de la mitad de todas sus compras (56 por 100 en 2016, con una parte mayoritaria procedente de la propia provincia), aunque el dato muestra una tendencia decreciente si lo comparamos con el 71 por 100 de 2004. Le siguen en importancia Francia y Andalucía con porcentajes muy inferiores. Este es posiblemente el caso de un alimento con un peso importante en la cesta de la compra y que, a la vez, permite una proximidad al lugar de consumo.

Antes de valorar las tendencias de abastecimiento en los casos del pescado y los mariscos, conviene hacer una breve reflexión. El creciente peso de los productos procedentes de provincias y regiones diferentes a Castilla y León y, en algún caso más allá, pone de relieve dos cuestiones. Por un lado, el creciente papel jugado por Mercaolid como plataforma logística a escala regional con proyección también hacia otros territorios. Es decir, como base de operaciones para la re-expedición de flujos de alimentos cada vez a mayor distancia. Y, por otro lado, la preocupante pérdida de peso de los productores agrarios vallisoletanos en Mercaolid en favor de los mayoristas a la hora de comercializar los cultivos. Desde 2008 hasta 2014 se ha producido un descenso en la participación de los productores agrícolas del 17 por 100, sobre caídas que ya se venían acumulando desde años anteriores. En la actualidad, apenas suponen el 6,4 por 100 de la comercialización. Esta tendencia no hace sino incrementar un preocupante proceso de concentración de los operadores del que las memorias de Mercaolid vienen informando puntualmente cada año. Una deriva que seguramente no ayudará a la hora de potenciar una estrategia agroalimentaria local¹⁷.

¹⁷Aunque también es cierto que en 2015 y 2016, se ha producido un leve cambio de tendencia en la participación de estos operadores que, tal vez, todavía es pronto para valorar.

Gráfico 12 . Principales orígenes de los alimentos de Mercaolid, 2004-2016





Fuente: Elaboración propia sobre la base de MERCAOLID

4.3. Hábitos de compra e influencia de los canales de distribución alimentaria

Una vez que hemos estimado y analizado las cantidades y composición de los alimentos que forman parte del metabolismo vallisoletano, merece la pena prestar atención a cómo los hábitos de compra y los canales a través de los que se realizan pueden influir tanto en la composición como en las cantidades demandadas. Y no sólo en eso. Como tendremos ocasión de ver, también hay una estrecha relación entre los hábitos de compra y la generación de residuos procedentes del consumo alimentario.

Cuando desde el *Panel de Consumo Alimentario* se le pregunta a los consumidores por los motivos para realizar sus compras en determinados establecimientos, el estudio de sus respuestas durante los últimos diez años arroja los siguientes resultados (tabla 3). En primer lugar se observa algo previsible en todo el período: la proximidad o cercanía, la calidad de los productos y los precios son los factores más relevantes. Sin embargo, en la última década larga se ha producido una cierta variación respecto del elemento más determinante. Mientras que al comienzo del período analizado, la proximidad era el principal elemento a tener en cuenta, en 2007 pierde peso a favor de la calidad de los productos, a la vez que, a partir de 2008, se incrementa en más de 20 puntos la importancia que los hogares otorgan a los buenos precios (al margen de las ofertas), llegando en 2012 (en la fase más aguda de la crisis) a convertirse en el principal factor de elección de establecimiento para la compra (el segundo seguía siendo la calidad). En 2014 y 2015 el factor calidad volvió a ser el más relevante, pero en 2016 el elemento proximidad recuperó el primer puesto entre las motivaciones.

Tabla 3. Factores que influyen en la elección de un establecimiento para las compras en España, 2004-2016, (porcentajes con respuesta múltiple)

	2004	2005	2006	2007	2008	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Proximidad/Cercanía	60,7	57,5	54,8	52,2	44,3	45,1	40,4	50,9	47,8	54,5	56,7	64,8
Calidad de productos	57,3	54,2	54,0	56,0	62,1	67,2	66,7	51,9	64,1	59,9	66,3	56,7
Buenos precios, aparte de ofertas	39,5	36,7	35,3	34,1	55,5	58,3	59,3	62,7	55,3	52,9	48,4	48,5
Variedad de productos	28,7	32,1	28,4	24,2	23,1	28,7	28,0	21,9	19,4	21,7	22,3	28,0
Atención al cliente	23,7	23,9	24,7	22,1	19,4	24,5	25,3	34,9	25,1	25,7	24,7	24,7
Buenas ofertas	23,2	25,5	23,0	20,4	20,4	20,2	14,6	17,5	13,7	14,5	15,5	14,1
Variedad de marcas	14,4	16,3	14,3	11,7	11,7	13,4	11,5	11,7	8,1	8,9	4,8	12,2
Rapidez en compra	5,4	4,3	4,4	3,8	5,9	4,0	4,3	4,3	2,9	3,5	3,6	6,8
Parking	4,0	4,9	4,5	4,6	3,2	3,2	5,1	6,9	3,0	3,1	3,3	6,7
Horario	3,5	4,3	5,4	3,8	3,6	2,8	2,8	7,7	3,9	3,1	2,9	4,9
Marca Propia	1,1	1,3	1,4	1,7	1,6	2,3	3,0	1,6	2,3	1,5	2,1	2,1
Otras	5,0	5,6	8,1	6,3	3,5	6,7	11,3	13,4	15,6	10,8	10,7	8,9
Base (hogares encuestados)	8.000	8.000	8.018	3.007	4.012	2.402	2.600	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500

Fuente: MAPAMA (2017, 223).

La tabla 3 ofrece también dos motivos de reflexión: 1) las buenas ofertas pierden peso entre los motivos básicos al pasar de señalarse en el 23 por 100 de los casos en 2004 al 14,1 en 2016 (lo que podría interpretarse como una moderación del consumo compulsivo no justificado), y 2) la escasa importancia que supone la existencia de horarios extraordinarios lo que, sin duda, será un elemento importante de cara a racionalizar la política de horarios comerciales actual. Uno de los elementos que tiene que ver con la importancia relativa de los horarios -pero que no aparece reflejado en la tabla 3- es la frecuencia de la compra de alimentación a través de internet. Aunque esta tendencia está muy ligada con la edad (entre los jóvenes, un 14,3 por 100 compra usualmente por internet mientras que en los mayores de 55 años ese porcentaje apenas llega al 2,1 por 100), hemos pasado de apenas el 2,7 por 100 en 2004 al actual 9 por 100 (MAPAMA 2017, 224)¹⁸.

Uno de los interrogantes que cabe plantearse cuando se analizan las tendencias en la última década es saber hasta qué punto la crisis ha inducido cambios en las formas de comprar y también de cocinar. Los individuos encuestados al efecto han puesto de relieve un cambio apreciable en los últimos seis años. Por ejemplo, en 2011 el 44,4 por 100 de los individuos declaraban haber introducido cambios en su forma de cocinar y comprar con el fin de obtener un mejor aprovechamiento de la comida y, a la vez, contribuir al ahorro familiar. En 2013 ese porcentaje había alcanzado el 63,4 por 100 lo que ilustra claramente hasta qué punto la fase más aguda de la crisis ha modificado las pautas de comportamiento alimenticio de una buena parte de la población (si bien es cierto que a partir de 2014 se rompe la tendencia y este porcentaje disminuye hasta alcanzar en 2016 el 49,6)¹⁹. Aun así, que actualmente la mitad de la población modifique sus pautas de compra y consumo para mejorar la eficiencia en la alimentación y contribuir al ahorro sigue siendo un porcentaje muy notable (MAPAMA 2017, 229-230). Porcentaje que, como se verá más adelante, ayuda a explicar una fracción considerable de la reducción de residuos alimentarios que se ha producido en los últimos años.

Pero, ¿dónde se adquieren estos alimentos por parte de la población y en qué proporción respecto de las compras totales? Como no disponemos de datos a escala municipal, nos apoyaremos en los promedios publicados para España con la esperanza de que, dada la generalización del patrón de compras, las diferencias en Valladolid respecto de esa media no sean muy significativas. En este sentido, la tabla 4 ofrece información sobre la evolución de la distribución de las compras alimentarias en España según el canal comercial utilizado.

El análisis de los datos revela varias tendencias. Por lo que se refiere a la alimentación fresca, la tienda tradicional que venía siendo el principal lugar de compra de alimentos con casi el 40

¹⁸ En todo caso, esas compras de alimentación apenas suponen un 1,1 por 100 del total en tonelaje.

¹⁹ Esto es compatible con el hecho de que entre 2009 y 2014 el gasto en alimentación fuera del hogar disminuyera un 15 por 100, para con posterioridad ir recuperándose (MAPAMA 2015, 109).

por 100 en 2011 ha sufrido una espectacular caída (de casi el 15 por 100) quedando en 2016 casi en igualdad de cuota con los supermercados. De hecho han sido los supermercados y las tiendas de descuento²⁰ las que han absorbido la caída de la cuota de la tienda tradicional, lo que ha supuesto un trasvase importante del negocio hacia la gran distribución. Este peso de la gran distribución se observa muy claramente en el resto de la alimentación y en el conjunto de los productos alimentarios comprados, donde nos encontramos en porcentajes crecientes y superiores al 50 por 100 en el primer caso (resto de alimentación), o ligeramente inferiores a la mitad (en el caso del total). Tiene interés, por último, resaltar la caída de la importancia que están experimentando los hipermercados

Tabla 4. Cuota de los lugares de compras de alimentación en volumen según el canal de distribución, 2011-2016 (porcentajes)

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
TOTAL ALIMENTACIÓN						
Hipermercado	14,6	14,5	14,2	14,2	13,9	13,3
Supermercado/autoservicio	42,0	42,5	43,2	43,0	44,1	45,1
Tienda de descuento	15,1	15,2	15,2	15,6	15,7	15,9
Tienda tradicional	18,9	18,4	18,0	17,1	16,4	15,6
Otros canales	9,4	9,4	9,4	10,1	9,9	10,1
	100	100	100	100	100	100
ALIMENTACIÓN FRESCA						
Hipermercado	8,1	8,4	8,3	8,2	8,2	8,0
Supermercado/autoservicio	30,7	31,5	31,6	31	31,6	33,3
Tienda de descuento	7,3	7,6	7,8	9,0	9,5	10,3
Tienda tradicional	39,6	38,3	38	36,4	35,3	33,8
Otros canales	14,2	14,2	14,4	15,4	15,4	14,6
	100	100	100	100	100	100
RESTO ALIMENTACIÓN						
Hipermercado	19,4	19,0	18,5	18,6	17,9	17,0
Supermercado/autoservicio	50,2	50,7	51,7	51,8	52,8	53,3
Tienda de descuento	20,6	20,9	20,7	20,4	20	19,7
Tienda tradicional	3,7	3,5	3,3	2,9	3,2	3,0
Otros canales	5,8	5,9	5,8	6,2	6,1	7,1
	100	100	100	100	100	100

Nota: Tienda tradicional: pescaderías, carnicerías/charcuterías, lecherías, herboristerías, tiendas de congelados, mercados y plazas, panaderías, bares/bodegas, farmacias, verdulerías/fruterías, tiendas de alimentación/comestibles y ultramarinos.

Otros canales: economatos / cooperativas, venta a domicilio, mercadillos, autoconsumo, compras directas al productor, resto (incluye e-commerce).

Fuente: Elaboración propia sobre la base de MAPAMA (varios años): *Informe del consumo alimentario en España*.

²⁰ Aunque el MAPAMA distingue las dos categorías, la realidad es que dentro de las tiendas de descuento se encuentran algunas que tradicionalmente se consideran supermercados y autoservicios. Por ejemplo, la cadena Día, Lidl o Aldi.

Dado que este tipo de información sólo está disponible a escala nacional, en el caso particular de Valladolid, únicamente disponemos de información sobre el número de establecimientos actual. Con datos de Alimarket, en Valladolid existen en la actualidad 100 establecimientos de gran distribución (supermercados, autoservicio, hipermercados)²¹. La diferencia entre ellos se basa fundamentalmente en la superficie desplegada para prestar el servicio. Tal y como establece la tabla 5, y si prescindimos de la superficie, la cadena que domina en el abastecimiento de consumo alimentario es Día, pues representa el 44 por 100 de todos los establecimientos de gran distribución en funcionamiento en Valladolid. Este gran porcentaje se explica por la reciente compra del Grupo El Árbol (de gran implantación en Valladolid y en Castilla y León), y la consiguiente absorción de los supermercados y autoservicios de esa cadena alimentaria. Le siguen en número de establecimientos Gadis y Mercadona (con 15 cada una), y a gran distancia el resto. La única salvedad que cabe hacer es en el caso de Carrefour, pues esta cadena domina los tres hipermercados que existen en la ciudad, de modo que acumula, por sí sola una cuota de mercado nada despreciable. Este es el único caso en que podemos detallar este poder de mercado pues la falta de datos hace imposible evaluar el reparto de la tarta alimentaria entre el resto de cadenas. Lamentablemente no se dispone de la cifra de ventas de cada establecimiento o la suma de toda la cadena en la ciudad de Valladolid. Aun así, el número de supermercados y autoservicios da una imagen bastante aproximada de este reparto.

Tabla 5. Número de establecimientos de gran distribución minorista de alimentación en Valladolid, 2016 (no incluye la tienda tradicional)

EMPRESA	HIPERMERCADOS (superficie*)	SUPERMERCADOS (sup. 400-499 m2)	AUTOSERVICIO (sup. < 399 m2)	TOTAL
Aldi		1		1
Alimerka		4		4
Carrefour	3		1	4
Día (**)		32	12	44
Froiz		5		5
Gadis		14	1	15
Lidl		3		3
Lupa		6	1	7
Mercadona		15		15
Supercor/El Corte Inglés		3		3
TOTAL	3	82	15	100
Estimación del consumo total satisfecho en VA (kg/hab) (***)	89,4	409,9		
Estimación del consumo en fresco satisfecho en VA (kg/hab) (***)	23,7	129,4		

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Alimarket.

(*) Dos hipermercados de Carrefour tienen una superficie mayor de 10.000 m2 y uno entre 5.000 y 9.999 m2.

(**) Incluye los establecimientos Día Market, Día Max y La Plaza de Día.

(***) Se incluye también el porcentaje asignado a las tiendas de descuento referidas en la tabla 4.

²¹ Se excluye el Cash & Carry al tratarse de establecimientos promovidos por mayoristas destinados a la compra directa por parte de los minoristas (hosteleros, comerciantes, etc.). En estos establecimientos no se puede vender al consumidor final. En Valladolid hay en la actualidad seis establecimientos de este tipo: Makro, Comercio, GMCASH, Top Cash, MaxDescuento y SUPERCASH.

La otra pata que abastece de alimentos a la población lo constituyen, sobre todo, las tiendas tradicionales. En este caso, la información disponible es más fragmentaria. Por un lado, la red de mercados municipales ofrece información sobre el número de puestos de venta directa de alimentación (frutas, verduras, carne, pescado, etc.) en sus instalaciones. Son 175 puestos repartidos entre sus cinco mercados disponibles: Mercado del Val (35 puestos), Mercado de El Campillo (69 puestos), Mercado de La Marquesina (14 puestos), Mercado de Delicias (26 puestos) y la Galería de Alimentación de Rondilla (31 puestos). Se trata de puestos que además se abastecen mayoritariamente de los alimentos que llegan a Mercaolid cada mañana.

Afortunadamente tenemos una fuente fiscal que, al menos, nos permite cuantificar el número de establecimientos dedicados a la venta tradicional de alimentos en Valladolid. Varios epígrafes del IAE (Impuesto de Actividades Económicas) gestionado y cobrado por los ayuntamientos así lo recogen. En el IAE aparecen los establecimientos que tiene una actividad mercantil pero no todos ellos están sujetos al pago del tributo (en términos generales, el impuesto debe ser abonado sólo por las persona jurídicas que facturen una cantidad superior al millón de euros, por lo que las personas físicas y aquellas sociedades que no lleguen a esa cantidad estarían exentos).

Tabla 6. Evolución del comercio al por menor de alimentación en Valladolid, 2010-2017 (número de establecimientos)

Epig.		2010		2013		2015		2016		2017	
		E.	S.	E.	S.	E.	S.	E.	S.	E.	S.
6421	C.m. carnes,huevos,caza y granja	31	2	33	18	38	23	34	19	37	22
6422	C.m. carnicerías-charcuterías	45	14	49	27	49	26	47	25	52	28
6423	C.m. carnicerías-salchicheras	158	2	138	35	128	42	125	45	117	27
6424	C.m. carnicerías	55	6	52	15	43	16	45	15	46	0
6425	C.m. huevos,aves,granja y caza	37	2	29	15	26	0	23	0	21	0
6426	C.m. casquerías, vísceras y despojos	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0
6431	C.m. pescados	130	6	108	16	112	0	108	0	107	0
6432	C.m. Bacalao y otros pescados	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
6441	C.m. pan,pasteles, confitería, lácteos	111	25	119	0	129	0	123	0	121	0
6442	Despachos pan, pan especial, y bollería	27	16	19	0	27	0	31	0	34	0
6443	C.m. pastelería,bollería	64	4	67	0	74	0	69	0	72	0
6444	C.m. helados	4	0	4	0	8	0	5	0	5	0
6445	C.m. Bombones y caramelos	5	0	8	0	7	0	6	0	6	0
6446	C.m. masas fritas	73	2	62	0	70	0	62	0	53	0
6471	C.m. ptos.alimenticios y bebidas (con vendedor)	394	9	443	0	465	0	434	0	436	0
6472	C.m. ptos.alimenticios menos 120 m2 (autoservicio)	25	4	29	0	28	0	31	0	35	0
6475	Ptos.alimenticios y beb. Maquinas	36	0	32	0	29	0	27	0	31	0
Total		1.198	92	1.194	126	1.235	107	1.172	104	1.175	77

Nota: E. (exento del pago por ser persona física o una facturación inferior al millón de euros). S. (sujeto al pago del impuesto por ser persona jurídica y facturar una cantidad superior al millón de euros). C.m. (comercio al por menor). Se han omitido los epígrafes 6464 y 6465 dedicados al comercio al por menor de tabaco, y también los comercios con una superficie superior a 120 m2 (epígrafes 6473 y 6474) que estarían incluidos en la tabla 5 anterior.

Fuente: Ayuntamiento de Valladolid.

Los datos de la tabla 6 muestran varios asuntos de interés. En primer lugar, en lo que atañe al comercio relacionado con la alimentación, el grueso de los establecimientos estaría exento del pago²² al ser fundamentalmente personas físicas o bien no llegar al millón de euros de facturación. En segundo lugar, frente a los 100 establecimientos de gran distribución minorista, el número de tiendas tradicionales de alimentos sigue teniendo una importancia cuantitativa notable (1.175 en 2017) aunque se observa una doble tendencia. Por un lado, respecto a las tiendas tradicionales especializadas en un solo producto (carnicerías, pescaderías, etc.), cabe subrayar su evolución descendente en términos globales desde 2010. Para el caso de las pescaderías esto ha supuesto que el retroceso principal se diera entre 2010 y 2013 con la desaparición de 22 establecimientos; mientras que en el caso de las carnicerías en general, la reducción global (epígrafes 6423 y 6424) convivió con la expansión de ciertos tipos de comercio minorista que mezcla venta de carne fresca con derivados y charcutería (epígrafes 6421 y 6422). Por el otro lado, desde 2010 se observa un cierto avance en las tiendas tradicionales multiproducto con vendedor que han crecido un 10,3 por 100, pasando de 395 a 436 entre 2010 y 2017 (llegaron incluso en 2015 a 465). También se ha producido este crecimiento entre las tiendas de autoservicio tradicionales (con superficie inferior a 120 m²) que se han expandido un 40 por 100 (pasando de 25 a 35 establecimientos entre 2010 y 2017). Aunque en el mismo período de tiempo la gran distribución minorista ha crecido también, esta expansión del comercio al por menor alimentario en Valladolid sería congruente con alguna de las tendencias generales observadas entre los consumidores a escala más general, como la creciente preferencia por la proximidad de las compras y la calidad del producto. Este resultado iría, pues, en la buena dirección para avanzar en una estrategia agroalimentaria como la que se pretende llevar a cabo.

4.4. Los flujos de salida: los residuos y del desperdicio alimentario

Una vez analizados los flujos de entrada al metabolismo alimentario vallisoletano le toca el turno a la consideración de los flujos de salida. Entre ellos, los principales tienen que ver con los residuos sólidos y los desperdicios asociados al consumo de alimentos.

Tradicionalmente, el desperdicio alimentario ha sido objeto de preocupación a varios niveles. Después de la Segunda Guerra Mundial, la propia FAO lo asumió como uno de sus objetivos (Parfitt et al., 2010) y desde entonces, con diferentes énfasis, ha sido analizado por esta organización internacional hasta la actualidad (FAO 1981, 2011). Parece evidente que, en un mundo con carencias alimenticias importantes para millones de personas, la aparición creciente e injustificada de pérdidas y despilfarro de alimentos en toda la cadena alimentaria plantea dimensiones económicas, ecológicas y morales de gran magnitud (Montagut y Gascón, 2014; Stuart, 2011).

²² Incluso añadiendo los epígrafes excluidos de la tabla 6, los establecimientos obligados al pago rondarían únicamente el 10 por 100.

Antes de entrar en el detalle de las estimaciones para el caso de Valladolid, conviene tener en cuenta un par de asuntos conceptuales. Por un lado, existen varias definiciones de desperdicio alimentario que tratan de incorporar precisamente las dimensiones anteriormente citadas. La gran diferencia entre ellas estriba en que, de un lado, el grueso de la literatura se centra en los residuos o pérdidas alimentarias generadas en las fases posterior a la cosecha, es decir, en las reducciones de disponibilidad de alimentos en las etapas de distribución y consumo de alimentos (FAO 1981, 2011; Stuart 2011; Lundqvist, et al. 2008; Smil, 2004). Aquí se incluyen como definición: 1) desde cualquier vertido, pérdida o degradación de alimentos; 2) lo anterior, más el material comestible que se destina a la alimentación animal en vez hacerlo directamente a la alimentación humana (Stuart, 2011)²³; 3) las aproximaciones como la propuesta inicialmente por Smil (2004), que incluye también la “sobrealimentación” como un indicador de despilfarro, y que se mide por la diferencia entre el valor energético del alimento per cápita consumido *realmente* y el valor energético per cápita que se necesitaría ingerir *teóricamente* para tener una alimentación saludable. Un peligro que tienen estos conceptos de desperdicio alimentario es que sitúan básicamente la responsabilidad del despilfarro en el ámbito del consumo, y dentro de éste, en la fase de consumo final (los hogares).

Sin embargo, otra aproximación opta -de forma más interesante y robusta- por un concepto de desperdicio alimentario *más amplio*, que incluye no sólo los desperdicios anteriores generados en las fases de distribución y consumo, sino también los recursos perdidos en el propio proceso de producción agraria (desperdicio de agua, energía o nutrientes de la agricultura intensiva, etc.) asociada al desperdicio alimentario (Montagut y Gascón, 2014). El peligro que supondría la adopción de un enfoque más amplio que incidiera no sólo en la responsabilidad del consumidor final sino también del modelo productivo se vio claramente cuando la FAO (2011, 2) propuso distinguir entre pérdidas de alimentos (*food losses*) y residuos alimentarios (*food wastes*): las primeras se deberían fundamentalmente a las fases iniciales de producción y transformación, mientras que en el segundo caso se centran en las fases de comercialización y consumo. Dado que el grueso de los análisis y estudios disponibles se vienen refiriendo a la estimación de residuos alimentarios centrados en las últimas fases de la cadena alimentaria, la tentación de acabar culpabilizando en mayor grado al consumidor final es muy grande²⁴.

Por desgracia, la falta de datos sobre estas cuestiones es una limitación que siempre aparece en la mayoría de estudios. Esto hace que los análisis parciales o de casos concretos arrojen cifras muy dispares (en parte por el enfoque más o menos amplio adoptado). De todos modos, incluso desde una perspectiva centrada en las últimas fases de distribución y consumo, los datos que ofrecía la FAO en 2011 elevaban la cifra de desperdicio alimentario per cápita en la

²³ Pues, como es sabido, la alimentación humana a través de la proteína animal es mucho más ineficiente que si se ingiere directamente por el ser humano el cereal del que se alimenta el ganado. El paso de un eslabón a otro de la cadena alimentaria (herbívoro, carnívoro) supone, en promedio, una disipación energética de en torno al 90 por 100.

²⁴ Así se subraya de manera oportuna en Montagut y Gascón (2014, 11).

UE a una cantidad entre 95 y 115 kg/año mientras que un habitante promedio en África y Asia se sitúa en un rango de desperdicio alimentario entre 6 y 11 kg/año (FAO 2011). De hecho, la propia FAO (2013) ha estimado que, aproximadamente, un tercio de todos los alimentos producidos en el mundo para consumo humano son desperdiciados a lo largo de toda la cadena alimentaria (producción, almacenamiento post-cosecha, procesado, distribución, y consumo). Conviene tener en cuenta, de todos modos, que una parte de estos residuos son inevitables y se generan normalmente al ingerir alimentos (pieles de frutas, partes no comestibles, etc.). Sin embargo, otra parte, cada vez más importante, tiene que ver únicamente con desperdicio alimentario: alimentos comprados y finalmente no ingeridos, alimentos producidos pero que, por política de los supermercados (aspecto, calibre, etc.) no son puestos a la venta y son desechados, alimentos que caducan y son retirados, etc. (Stuart, 2011).

El problema es que los datos disponibles y las estimaciones son, por desgracia, muy dispares y controvertidas. Por ejemplo, la UE encargó a comienzos de la década actual un estudio preparatorio para cuantificar los residuos de alimentos en el conjunto de la UE-27 y en cada uno de los estados miembros (European Commission, 2011)²⁵. El resultado fue que, con datos de Eurostat (con base 2006), y en promedio, la UE generaba 89 millones de toneladas de desperdicios alimentarios al año (179 kg/hab). Aunque se plantearon dos escenarios para la estimación, a escala de UE-27 los resultados en ambos eran básicamente coincidentes. En el reparto entre cada uno de los sectores (industria, distribución comercial y servicios de alimentación, y hogares) el grueso de la responsabilidad (42 por 100) se hacía recaer en los hogares, el 39 por 100 en la fabricación, el 14 por 100 en las empresas de catering y servicios alimentarios, y el 5 por 100 en la distribución comercial (supermercados, etc.) (European Commission, 2011). Sin embargo, cuando se descendía a escala de estado miembro, sí que existían diferencias.

En el caso español, con el primer escenario, los desperdicios alimentarios totales alcanzaban las 7.696.000 toneladas/año (175,9 kg/hab). De ellas, el 44 por 100 (3.388.000 toneladas, equivalentes a 77,4 kg/hab) serían responsabilidad de la distribución comercial (supermercados, etc.) y de las empresas de servicios alimentarios (catering, etc.); el 28,3 por 100 (2.170.910 toneladas, equivalentes a 49,6 kg/hab) responsabilidad de la fabricación y, finalmente, el 27,7 por 100 (2.136.551 toneladas, 48,8 kg./hab) responsabilidad de los

²⁵ La necesidad de profundizar en el conocimiento cuantitativo de los residuos alimentarios ha llevado a que la propia UE financie estudios similares. Por ejemplo, el proyecto FUSIONS (2016) han planteado un esfuerzo cuantificador más minucioso, aunque para evitar mayores márgenes de error excluyó datos por motivos de menor colaboración de los estados o su mala calidad o no disponibilidad de información en ellos. Además tiene el mérito de estimar los márgenes de error de los cálculos propuestos. Así, la estimación que realizan para la UE-28 asciende a 173 kg/hab con un margen de error de +/- 27kg/hab. Lamentablemente, la precariedad de las estadísticas sobre este tipo de residuos en España, llevó a excluir a nuestro país de la muestra.

hogares²⁶. Lo llamativo de esta estimación para el caso español es que se pone de relieve la importancia que tienen en la generación de residuos alimentarios las etapas previas al consumo de los hogares, lo que orienta el foco de manera diferente a la usual. La segunda estimación, sin embargo, implicaba tanto una reducción del total de residuos alimentarios, como una modificación en el reparto de las responsabilidades. En este caso, en España se generarían un total de 5.891.725 toneladas (134,6 kg./hab). Las estimaciones totales y per cápita en los ámbitos de fabricación y de hogares serían las mismas que en el caso anterior (sólo cambiarían los porcentajes de participación en el total), mientras que la estimación para el caso de la distribución minorista (supermercados, tiendas, etc.) alcanzarían las 388.890 toneladas (bajo un supuesto de generación de 8,89 kg/hab²⁷), y de 1.195.374 toneladas (27,32 kg/hab²⁸) para el caso de las empresas de servicios alimentarios (catering, etc.). En este segundo escenario, los hogares aparecerían como la segunda fuente de generación de residuos alimentarios (después de la industria) y muy por delante del resto de la cadena alimentaria que tiene que ver con el consumo.

Dada la deficiente información de base que existe en este campo (que no deja más remedio que acudir a estimaciones bajo supuestos más o menos razonables), algunos autores como Bräutigam et al. (2014) han revisado críticamente algunas de estas estimaciones y las han comparado con los resultados proporcionados con la aplicación de la metodología elaborada bajo los auspicios de la FAO. Hay dos elementos llamativos de este trabajo para lo que nos interesa en este momento: 1) se incrementa sustancialmente la estimación del volumen de residuos alimentarios producidos en la UE-27 debido a un mejor tratamiento de la fase de producción agraria, lo que duplica casi el total generado en 2006 (hasta los 142 millones de toneladas) y aumenta considerablemente el per cápita (hasta los 288,5 kg/hab), y 2) en el caso español, eso se traduce en unas cifras muy superiores a la media de la UE-27 (antes se encontraban por debajo de la media), llegando en el caso per cápita a los 375,4 kg/hab, de los cuales el 43 por 100 de esos residuos alimentarios se situarían en la fase de producción agrícola, y el 31,4 por 100 en el consumo de los hogares (117 kg/hab) (Bräutigam et al. 2014, 689).

Traemos todos estos datos a colación porque, como se ve, las discrepancias son amplias y tienen que ver tanto con la exhaustividad del enfoque, como con la utilización o no de datos de base o estimaciones indirectas. Y tampoco mejoran las cosas cuando descendemos a estudios específicos para el caso español. Por ejemplo, el MAPAMA puso en funcionamiento

²⁶ Esta estimación se apoya sobre dos supuestos: a) se asume como cifra de residuos alimentarios de los hogares el equivalente al 8,375 por 100 del total de residuos domiciliarios municipales (como cota inferior para toda la UE), y b) para el caso de los “otros sectores” (distribución comercial y servicios alimentarios tomados conjuntamente), se asumen los datos que proporciona Eurostat para los residuos alimentarios de “otros sectores” (European Commission 2011, 54).

²⁷ Se elige por ser la media de tres países (Reino Unido, Dinamarca y Suecia) que han cuantificado esta fracción de residuos alimentarios (European Commission 2011, 57).

²⁸ Bajo el supuesto compartido de aplicar la media generada en la UE-15 (European Commission 2011, 57).

en 2014 un *Panel de cuantificación del desperdicio alimentario en hogares*, y sus resultados han sido publicados en el último *Informe del consumo de alimentación en España* (MAPAMA, 2017). Con datos para 2015 y 2016, y únicamente centrados en los residuos alimentarios generados por los hogares (es decir, se dejan al margen el resto de los eslabones de la cadena alimentaria), las cifras eran las siguientes: 1.325.937.252 kg. en 2015 (28,5 kg/hab) y 1.245.854.109 kg. en 2016 (26,7 kg/hab) (MAPAMA 2017, 208)²⁹. Lamentablemente, no es posible la desagregación a escala regional ni local, por lo que se dificulta la estimación a un nivel de detalle inferior. En todo caso, como se puede observar, las diferencias respecto del resto de estudios con datos a escala nacional para España son bastante notables, situándose las estimaciones del MAPAMA en torno a la mitad de generación de desperdicios de alimentos por parte de los hogares. Hay que decir también que este resultado, que se sitúa en torno al 4 por 100 de desperdicio respecto del total de alimentos comprados por los hogares, está muy por debajo de otras estimaciones generales, tanto globales, como para algunos países³⁰. Así, en el caso del Reino Unido, se estima que ese porcentaje se sitúa en torno al 25 por 100 del total de alimentos adquiridos (WRAP, 2009), y también en el caso de la estimación gruesa de la FAO, que cuantifica la responsabilidad de los hogares en torno al 30 por 100. Es cierto, de todos modos, que estos datos, dada la incertidumbre a la que antes aludíamos deben de tomarse con cierta precaución.

Todo esto habrá que tenerlo en cuenta cuando se valoren las cifras que proporcionemos para el caso de Valladolid. En este sentido, presentamos *tres posibles estimaciones de residuos y desperdicios alimentarios para el municipio de Valladolid*. En primer lugar, si aplicamos a los hogares de Valladolid las cifras medias ofrecidas por el MAPAMA como porcentajes de residuos por tipo de alimento respecto del volumen de compra (tabla 7), eso arrojaría una cantidad de desperdicios alimentarios en Valladolid de algo más de 6 millones de kg. Esto supone una cantidad por habitante y año en torno a los 20 kilogramos de desperdicios (55 gramos/hab/día).

²⁹ Los datos exactos son desde septiembre a septiembre de cada año al utilizar el MAPAMA el total anual móvil.

³⁰ En efecto, apenas supondría para 2015 una generación de residuos alimentarios de 77 gramos/hab/día, y en 2016 de 73 gramos/hab/día. Cifras muy por debajo de lo que se conoce generalmente como composición de la bolsa de basura de un hogar (en torno a 450-500 gramos/hab/día), en la que los residuos alimentarios suponen en torno a la mitad del peso (200-250grs).

Tabla 7. Estimación de los residuos alimentarios en Valladolid a partir de los resultados de MAPAMA, 2015-2016 (kilogramos)

Tipo de residuo	2015	2016
Verduras y hortalizas frescas	794.007	765.926
Frutas frescas	2.421.831	2.426.238
Pan fresco	597.502	598.729
Sopas, cremas y caldos líquidos	275.703	323.901
Leche líquida	403.215	406.313
Yogurt	126.364	134.951
Bebidas refrescantes y gaseosas	129.172	121.318
Zumos y néctares	118.839	124.572
Vinos	89.166	100.389
Salsas	139.176	148.583
Platos preparados	100.590	107.462
Desperdicios de alimentos sin preparar	5.195.563	5.258.381
Recetas cocinadas	874.020	884.587
TOTAL	6.069.583	6.142.969
Per cápita (kg/hab)	19,9	20,3

Fuente: Elaboración propia sobre la base de MAPAMA (2017).

Sin embargo, estas cantidades que aparecen en la tabla 7 no concuerdan demasiado con los datos que tenemos sobre generación de RSU (Residuos Sólidos Urbanos) en las ciudades y sobre la composición y peso de la bolsa de basura de los hogares. A pesar del abandono al que están sometidas en general las estadísticas ambientales en España (y en particular las de residuos³¹), el último dato disponible del INE para 2014 otorga una cifra de 459,1 kg/hab. Si a esta cantidad le aplicamos el porcentaje que supone la materia orgánica compostable procedente de restos de alimentación (que suele suponer aproximadamente el 45 por 100 de la bolsa de basura de los hogares) nos quedamos con una cifra de residuos alimentarios de 206 kg/hab/año, lo que en términos diarios supone 566 gramos/día. Este algo más de medio kilo se correspondería más con la evidencia disponible a escala nacional e internacional (aproximadamente el 30 por 100 del volumen de alimentos comprados), pero estaría sensiblemente alejado de la estimación que obtendríamos tanto para la media española como para el caso de la población vallisoletana. También es cierto que en las cifras de RSU suelen estar incluidos los desperdicios de alimentos realizados por las cadenas de distribución, la restauración y las empresas de servicios alimentarios de la ciudad, pero no es menos cierto que si cubrieran la diferencia hasta los 206 kg./hab/año anteriores deberían multiplicar por

³¹ El Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, no actualiza el *Banco Público de Indicadores Ambientales* desde 2014 (y la última información que tiene sobre residuos es del año 2011: http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/informacion-ambiental-indicadores-ambientales/BPIA_2013_Ficha_web_Residuos-Generacion_rev_tcm7-341557.pdf. (Consultado el 6 de octubre de 2017). Y en el caso del INE, los *Indicadores sobre Residuos Urbanos* sólo llegan a 2014. <http://www.ine.es/dynt3/inebase/index.htm?type=pcaxis&path=/t26/p069/p01/&file=pcaxis&L=0#> Consultado el 6 de octubre de 2017.

varias veces la aportación de los propios hogares a los residuos alimentarios (lo que parece muy poco probable).

Una segunda alternativa sería aplicar al caso de Valladolid los coeficientes obtenidos por el estudio de la FAO (2011) para los residuos en toda la cadena alimentaria (según los tipos de alimentos comprados)³², y ver el volumen de residuos y despilfarro alimentario *que arrastra* el consumo de alimentos de la población vallisoletana. De los datos ofrecidos en la tabla 8 y el gráfico 13 se pueden desprender varias conclusiones. Por un lado, que los residuos y desperdicios alimentarios arrastrados por el consumo de Valladolid alcanzan en 2016 la cifra de 57,3 millones de kilogramos (190 kg/hab). Esa cifra muestra una tendencia descendente si lo comparamos con el inicio de la serie en 2004 (65,8 millones), o en el punto álgido en 2009 (76,9 millones), por lo que se observa que la generación de residuos alimentarios ha seguido también el perfil de la coyuntura económica.

Por otra parte, en contra de lo que a veces se supone, el principal contribuyente a la generación de residuos y desperdicios alimentarios sería la producción agraria (en especial la de frutas y verduras) con 20,4 millones de kilogramos (67,8 kg/hab). En el origen de este comportamiento despilfarrador se encuentra a veces el propio marco institucional de las políticas agrarias. Como se ha recordado recientemente: “Hasta un tercio de los fondos de los programas operativos con los que Europa subvenciona a las organizaciones de productores de fruta y hortalizas puede dedicarse a ‘retirar’ del mercado cantidades de su producción, para evitar una caída de los precios” (Montagut y Gascón 2014, 28). A esto habría que añadir la obligación que tienen los agricultores de cumplir los estándares de los supermercados y cadenas de distribución que, dependiendo de los países, tiene como resultado la pérdida de entre un tercio y el 40 por 100 de las cosechas de frutas y verduras por no cumplir las especificaciones de calibre, tamaño o aspecto (Stuart 2011, 134).

Tabla 8. Aproximación a los residuos generados en la cadena alimentaria en Valladolid a partir de los resultados de la FAO, 2016 (kilogramos)

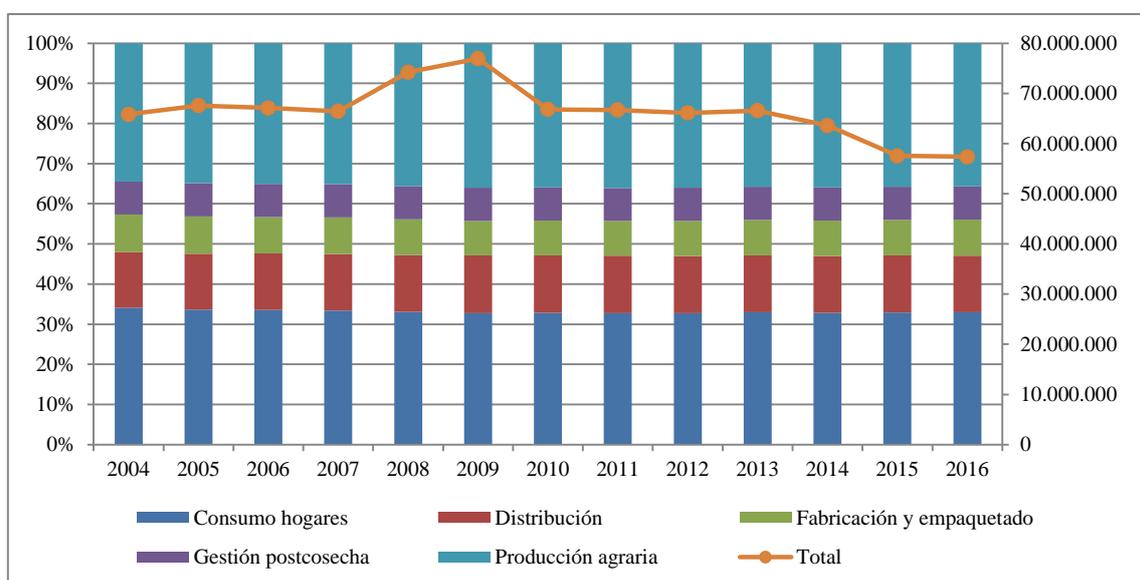
Tipo de residuo	Producción agraria	Gestión post-cosecha	Fabricación y empaquetado	Distribución comercial	Consumo	TOTAL
Cereales	301.226	590.404	708.484	269.224	3.297.995	5.167.334
Tubérculos	2.347.931	845.255	1.281.971	508.515	1.148.517	6.132.190
Oleaginosas y leguminosas	100.507	9.046	44.776	8.507	33.689	196.525
Frutas y verduras	14.859.620	2.971.924	1.129.331	5.533.722	9.462.665	33.957.263
Carne	626.193	137.015	971.829	738.590	1.949.877	4.423.505
Pescado y derivados	1.102.498	53.131	634.384	894.482	994.863	3.679.357
Leche	1.127.119	155.381	354.270	145.841	2.031.565	3.814.176
TOTAL	20.465.095	4.762.156	5.125.045	8.098.882	18.919.173	57.370.351
Per cápita (kg./hab)	67,8	15,8	17,0	26,8	62,7	190,0

Fuente: Elaboración propia sobre la base de MAPAMA (2017), y FAO (2011). Véase anexo metodológico.

³² Véase el anexo metodológico.

A los residuos generados por la producción agraria, le siguen en importancia los generados en la fase de consumo (hogares), con 18 millones de kilogramos totales (62,7 kg/hab, o 172 gramos/hab/día), lo que triplicaría el peso de los desperdicios alimentarios generados por los hogares según el MAPAMA, pero siendo todavía sensiblemente inferiores a las estimaciones medias manejadas por las referencias citadas más arriba. Por último, al consumo de los hogares le seguirían los residuos y desperdicios generados por los supermercados y tiendas de alimentación, donde se producen más de 8 millones de kilos al año (26,8 kg/hab).

Gráfico 13 . Evolución de los residuos alimentarios de la cadena alimentaria en Valladolid a partir de los resultados de la FAO, 2004-2016 (porcentajes y kilogramos para el total)



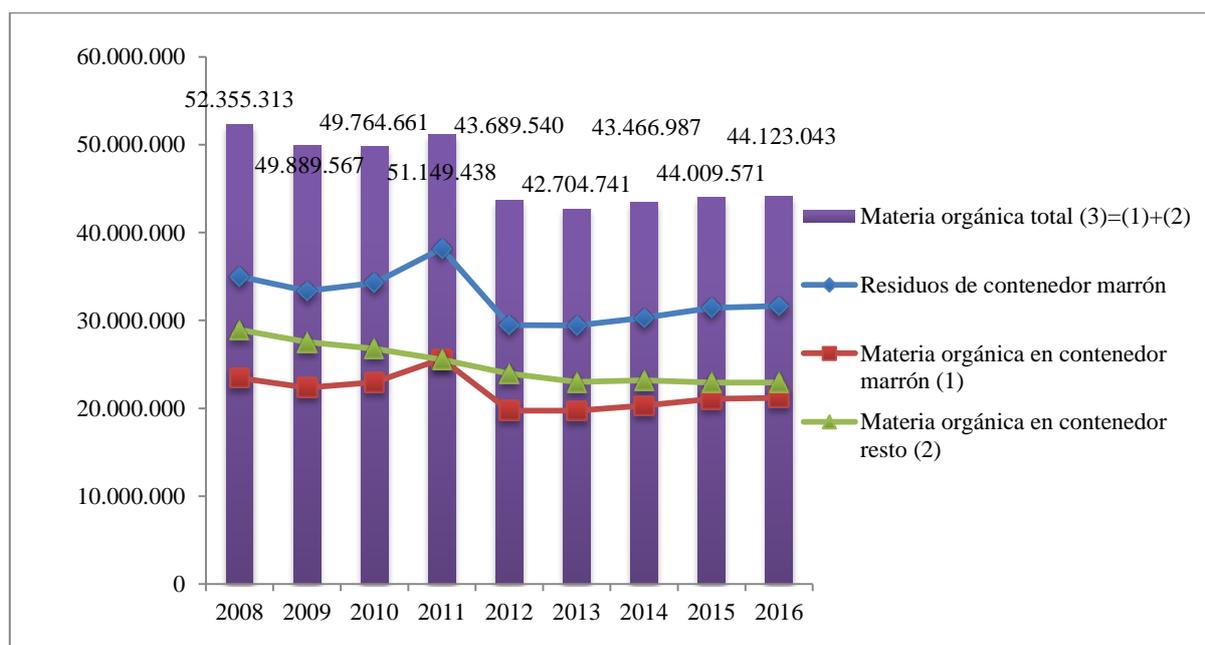
Fuente: Elaboración propia sobre la base de MAPAMA (2017), y FAO (2011). Véase anexo metodológico.

Naturalmente, una parte de esos residuos y desperdicios alimentarios no se generan dentro del término municipal de Valladolid (sobre todo en el caso de los derivados de la producción agraria, la gestión post-cosecha y una parte del procesamiento y empaquetado). Si quisiéramos afinar más en la parte generada en la propia ciudad, habría que centrarse sobre todo en las fases finales de comercialización y consumo. Aquí pueden ser de ayuda los datos proporcionados por el Centro de Tratamiento de Residuos de Valladolid (CTR) respecto de la recogida selectiva de residuos de materia orgánica compostable (que se corresponde básicamente con los residuos y desperdicios alimentarios de la bolsa de basura y restauración).

En el caso de Valladolid, teniendo presente que uno de los principales problemas que tiene el territorio desde el punto de vista ambiental son los procesos de desertificación y pérdida de materia orgánica de los suelos y que, a la vez, en torno a la mitad de los RSU son materia orgánica compostable, la opción de gestión de los RSU adoptada en la ciudad a finales de la

década de los 90 resultó ser la correcta: plantear dos contenedores (uno marrón para la materia orgánica y otro gris para el resto), además de los ya utilizados para vidrio y cartón. De esta manera se evitaba la adopción del contenedor amarillo (para envases y embalajes) y se incidía en lo fundamental: *la necesidad de recuperar en las mejores condiciones la materia orgánica (que era la mitad de la bolsa de basura) para luego ser aprovechada en forma de compost y evitar que fuera despilfarrada sin utilizar en el vertedero.*

Gráfico 14 . Evolución de la recogida de residuos de materia orgánica en Valladolid, 2008-2016 (kilogramos)



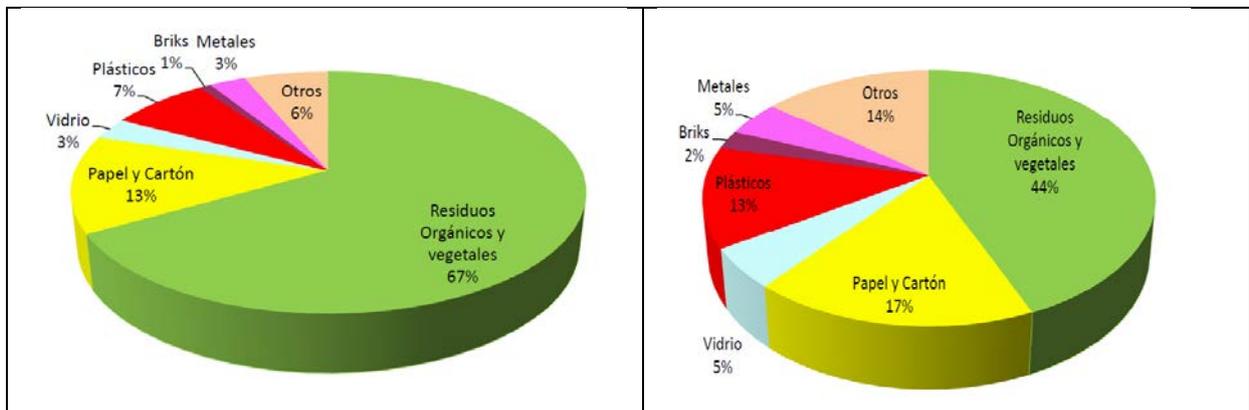
Fuente: Elaboración propia sobre la base de CTR (varios años). Se ha aplicado a los diferentes años el porcentaje de materia orgánica presente en los análisis realizados a los contenedores en 2015.

En este sentido, el gráfico 14 muestra la evolución en el tonelaje recogido de esta fracción. Si sólo nos fijáramos en el tonelaje recogido en el contenedor “marrón” dedicado a materia orgánica, entonces las cifras mostrarían una reducción desde los 38,2 millones de kilos en 2011 hasta los 31,6 millones de 2016 (con un cambio de tendencia ligeramente creciente desde 2014). Esto supondría, por ejemplo, que sobre un total de recogida en 2016 de 102 millones de kilogramos³³, la materia orgánica alcanzaría el 30 por 100 del total, y el resto de fracciones el 70 por 100 (CTR, 2016). En este sentido, de los 31,6 millones de kilos, sólo el 67 por 100 (21 millones) serían calificados como tal, alcanzando los “impropios” el otro 33 por 100 restante. De igual modo, tenemos que tener en cuenta la parte de materia orgánica que, fruto de la deficiente separación en origen, acaba en el contenedor de “resto” (gráfico 15). En este caso, estamos hablando del 44 por 100 (22,9 millones de kilogramos).

³³ El reparto fue el siguiente: materia orgánica (31.447 tm), resto (52.315 tm), todo uno tratado (5.669 tm), enseres (2.069 tm), podas (491 tm), papel y cartón (7.497 tm), vidrio (5.120).

Por tanto, los desperdicios alimentarios en Valladolid procedentes de materia orgánica no alcanzarían los 31,6 millones de kilos *sino los 44 millones* (144 kg./hab año, o 396 gramos/hab/día), es decir, en torno a un 42 por 100 del total de RSU, lo que sí que estaría en la línea de generación de residuos ofrecida por otras fuentes más generales. Es verdad, además, que algunas estimaciones ponen de relieve que la gran mayoría (en torno al 65 por 100) de estos residuos alimentarios son fracciones no comestibles (pieles de frutas y hortalizas, huesos de carne, espinas de pescado, etc.), pero el otro 35 por 100 del desperdicio alimentario sí que son alimentos perfectamente comestibles que, por una u otra razón, terminan en el cubo de la basura (Montagut y Gascón 2014, 42). *Para el caso de Valladolid estaríamos hablando de aproximadamente 15 millones de kilogramos de alimentos en perfecto estado (el 7,3 por 100 de todos los alimentos consumidos en el municipio en 2016).*

Gráfico 15 . Composición del contenedor de materia orgánica (izda.) y del contenedor “resto” (dcha.), 2015.



Fuente: Ayuntamiento de Valladolid (2016).

A partir de aquí, la clave es estimar qué parte de esta materia orgánica acaba finalmente utilizándose como compost de calidad como enmienda y fertilización de los suelos. Por razones de una separación y gestión deficiente el aprovechamiento final que se obtiene de esos posibles 44 millones de kilogramos de materia orgánica apenas llega a la elaboración de 6.410.700 kilos de compost (CTR, 2015). Un compost de dudosa calidad que no permite su aprovechamiento como enmendante de suelo o fertilizador de cultivos. Esto quiere decir que apenas un 14 por 100 de la materia orgánica se transforma finalmente en compost, pero en un compost que tampoco es aprovechable. A lo que habría que añadir *el contrasentido de que, en términos de tonelaje, el contenedor de “resto” presente una mayor cantidad de materia orgánica indebidamente depositada que la que se puede encontrar en el contenedor de recogida selectiva establecido para ello (contenedor marrón).* En efecto, el gráfico 15 revela cómo en 2016 el contenedor “resto” incorporaba casi 23 millones de kilogramos de materia orgánica mientras que el propio contenedor de materia orgánica albergaba 21,1 millones de kilogramos (casi un 10 por 100 menos). Ante tales cifras parece razonable pensar que el margen de mejora en este sentido es muy amplio y las posibilidades de que ese tonelaje de

materia orgánica sea aprovechada convenientemente también. Sobre todo porque un elemento básico en cualquier estrategia alimentaria agroecológica debe ser el “cierre de ciclos”, por lo que el compost no sólo reduce el porcentaje de RSU que van a parar al vertedero, sino que se encarga de reponer los nutrientes que previamente se le han extraído al suelo con la cosecha. Las estrategias de agroecología urbana y periurbana se reforzarían notablemente con este tipo de planteamientos (Fernández Casadevante y Morán 2015; López et al., 2017).

A la vista de los datos anteriores, *cabe pensar que una razonable estimación de los residuos alimentarios generados en Valladolid por los hogares (y restauración) sea la de 44 millones de kilos (buena parte de los cuales cabría calificar de desperdicios desaprovechados)*. Esa cantidad parece razonable si tenemos en cuenta que se aproxima bastante a la estimación que, con la metodología de la FAO, hemos realizado de los residuos de los hogares y la distribución comercial, y tenemos en cuenta, el resto de residuos de los alimentos no considerados.

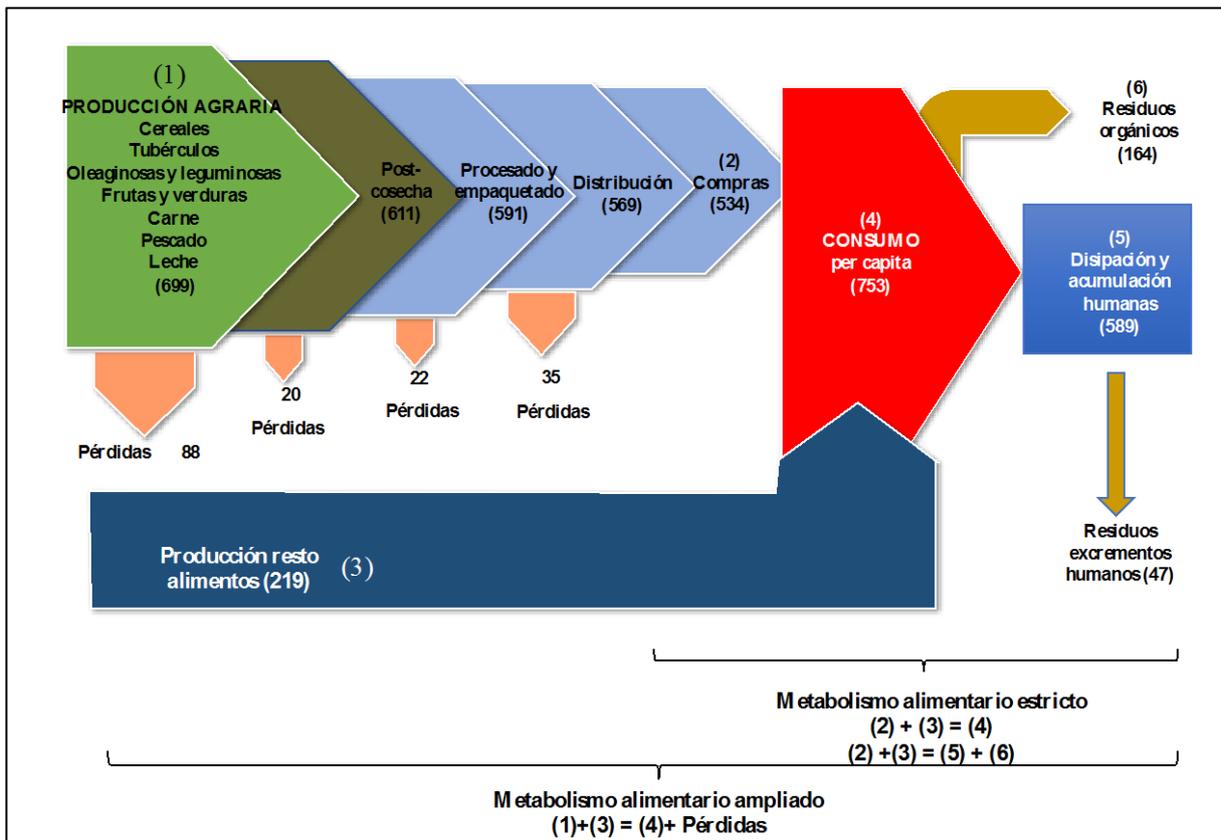
4.5. Síntesis del metabolismo alimentario de Valladolid

A pesar de todas las incertidumbres, el desbroce realizado nos permite, al menos, aproximarnos a una representación sintética del metabolismo alimentario de Valladolid. Los gráficos 16 y 17 recogen un ejemplo de los principales flujos para el año 2008 y 2016 en términos per cápita. Antes de analizar algunas de las cifras, convendrá tener en cuenta varias cautelas. La primera consiste en subrayar el carácter *aproximativo* de esta estimación habida cuenta las dificultades y disparidades de la información de base. Una segunda consideración tiene que ver con la distinción de dos tipos de metabolismo: lo que denominaremos “metabolismo estricto” y el “metabolismo ampliado”. Como en todo balance de materiales, el primero igualaría el consumo de alimentos de los hogares con la suma de los residuos orgánicos generados por el hogar más la disipación y acumulación que se produce con la ingesta. Hay que tener en cuenta que el grueso de lo que comemos en parte se acumula (lo que da lugar a ganancias de peso), pero que otra parte mayoritaria se disipa en forma de calor una vez que se ha gastado energéticamente en el mantenimiento de las funciones vitales. Como consecuencia de las funciones metabólicas del cuerpo, se generan residuos (excrementos) que salen del sistema a través de las aguas residuales y que es preciso registrar al margen para evitar la doble contabilización.

Por otro lado, fruto de las estimaciones de los residuos alimentarios asociados a la cadena alimentaria, se ha realizado una estimación del metabolismo “ampliado” que incluiría los flujos de alimentos y las pérdidas (y residuos) generados en cada etapa de la cadena. Esta estimación tiene una limitación importante habida cuenta que no ha sido posible calcular, ni siquiera de forma aproximada, los residuos y pérdidas generadas en la cadena alimentaria del resto de alimentos no considerados en el esquema. Pero la ausencia de cifras para el resto de alimentos no quiere decir que no exista desperdicio alimentario en este caso.

Así las cosas, y con las cautelas anteriores, de la comparación del metabolismo alimentario de Valladolid en 2008 y 2016 se pueden extraer varias conclusiones. La primera es que, tal y como comentábamos páginas atrás, se ve claramente que el efecto de la crisis económica ha hecho adelgazar el metabolismo alimentario de nuestra ciudad (tanto en sentido “estricto” como “ampliado”). Con una visión restringida, los 753 kg/hab de alimentos en 2008 pasaron a a 672 kg/hab en 2016, esto es, una reducción del 10 por 100.

Gráfico 16 . Aproximación a la síntesis del metabolismo alimentario de Valladolid, 2008 (kilogramos por habitante)



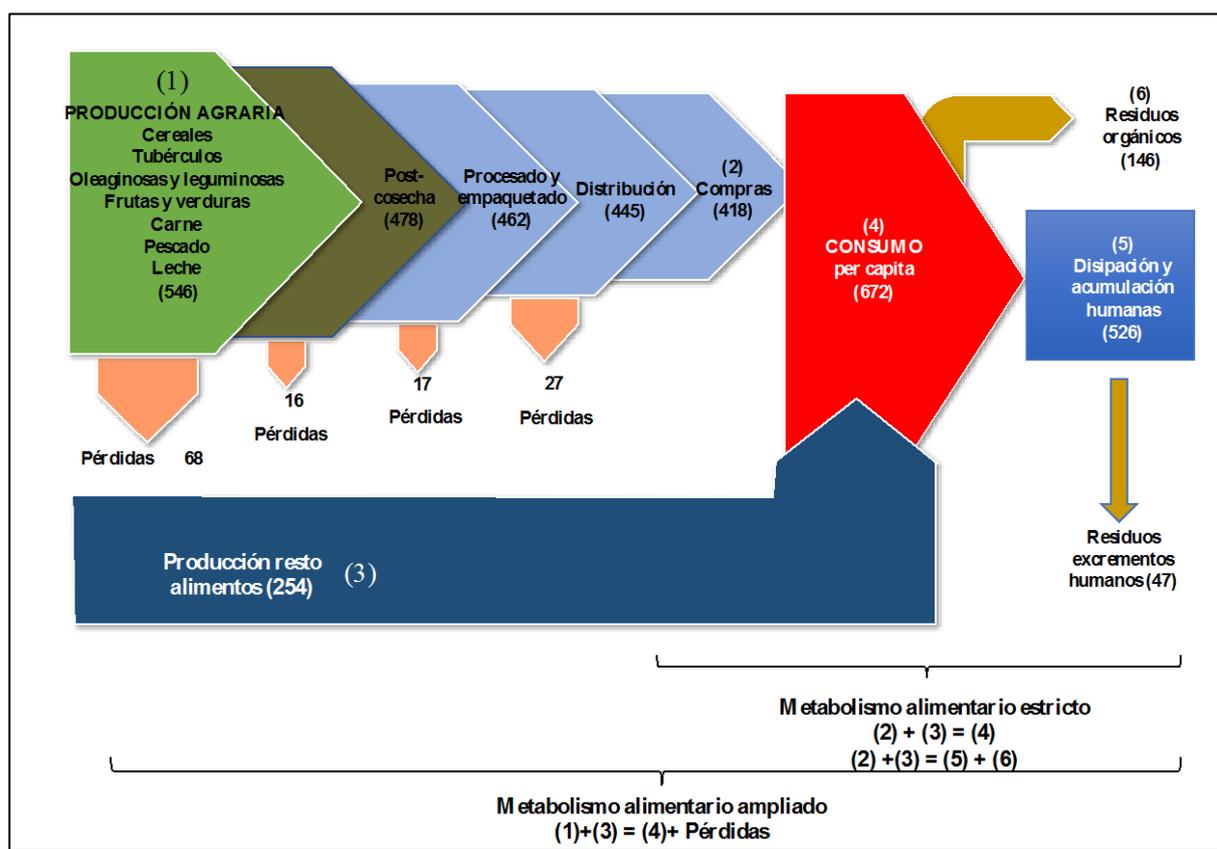
Fuente: Elaboración propia. Véase anexo metodológico y lo comentado en el texto. No se ha añadido el agua por dos razones: 1) Desde el punto de vista del metabolismo estricto, existe un consenso en que, en el balance hídrico, la aportación de agua vía ingesta directa se corresponde prácticamente con la evacuación por la orina. En el caso de España, la cantidad media por habitante ingerida es de 1,6 litros/día (Federación Española de Nutrición, 2017); y 2) en el caso del metabolismo ampliado carecemos de estadísticas razonables para poder imputar el agua a cada fase de la cadena.

Ahora bien, mientras las compras totales de alimentos de los hogares supusieron un volumen de 672 kg/hab en 2016, el metabolismo alimentario “ampliado” indicaba unas entradas un 19 por 100 superiores al sistema (800 kg/hab). Esta diferencia entre el metabolismo ampliado y el estricto se ha reducido levemente respecto a 2008, cuando la discrepancia alcanzaba el 22 por 100 (de 753 kgs/hab a 918 kgs/hab), lo que pone de relieve una ligera ganancia de eficiencia. Esta ganancia en eficiencia también está en consonancia con una reducción en las pérdidas de la cadena alimentaria entre el comienzo de la producción agraria y el final con los

residuos orgánicos generados por los hogares. Mientras en 2008 el volumen de pérdidas y residuos ascendía al 35 por 100 respecto del flujo de alimentos, en 2016 ese proporción descendió al 33 por 100. A pesar de esta mejoría, todavía, *en promedio, 1 de cada 3 toneladas que entran como alimentos en la cadena alimentaria se pierden en el proceso o se desechan con mayor o menor grado de aprovechamiento.* Entre ellas se encuentran, por ejemplo, *alimentos en perfecto estado que acaban finalmente en la basura incrementando el despilfarro y que constituyen el 35 por 100 de los residuos orgánicos totales de los hogares (51 kg/hab en 2016).*

Si prescindieramos del último eslabón de la cadena (los hogares), *el resultado sería que todavía casi una tonelada de cada cinco no acaban llegando a la cesta de la compra de los hogares vallisoletanos. Es decir, las pérdidas en las fases de producción y distribución siguen siendo bastante considerables.*

Gráfico 17 . Aproximación a la síntesis del metabolismo alimentario de Valladolid, 2016 (kilogramos por habitante)



Fuente: Elaboración propia. Véase anexo metodológico y lo comentado en el texto. No se ha añadido el agua. No se ha añadido el agua por dos razones: 1) Desde el punto de vista del metabolismo estricto, existe un consenso en que, en el balance hídrico, la aportación de agua vía ingesta directa se corresponde prácticamente con la evacuación por la orina. En el caso de España, la cantidad media por habitante ingerida es de 1,6 litros/día (Federación Española de Nutrición, 2017); y 2) en el caso del metabolismo ampliado carecemos de estadísticas razonables para poder imputar el agua a cada fase de la cadena.

A modo de complemento a esta representación metabólica, hay que tener presente que, como consecuencia de la ingesta de alimentos, se produce una disipación mayoritaria por el gasto energético del mantenimiento corporal y, a veces, una pequeña acumulación en los individuos. Parte de esa disipación son residuos sólidos en forma de excreción. Si tomamos en cuenta los datos proporcionados por la literatura científica reciente (Rose et al. 2015), cada humano genera por término medio 128 gramos/día de heces sólidas. En el caso de Valladolid, esto significa que se transforman en excremento humano en torno al 7 por 100 del alimento medio ingerido por cada persona, lo que en términos anuales implica una cantidad de 46,7 kilogramos, o de 14.103.646 kilogramos en 2016. Esta cantidad suele formar parte de los lodos de depuradora que, gestionados convenientemente, deberían contribuir también al cierre de ciclos. En todo caso, este volumen es muy notable, pues supondría el equivalente a casi un tercio del total de residuos y desperdicios orgánicos generados por los hogares vallisoletanos durante un año.

Con esta breve síntesis, ya estaríamos en condiciones de revisar y comparar el modelo alimentario actual seguido en Valladolid con algunas alternativas que, desde diferentes perspectivas, presentan ventajas ecológicas y nutricionales notables. A ello dedicaremos el siguiente epígrafe.

5. MODELO ALIMENTARIO ACTUAL Y ALTERNATIVAS

Para entender cómo satisfacen las necesidades alimentarias los habitantes de la ciudad de Valladolid, así como el potencial de cambio que existe en la dieta actual hacia espacios más saludables y menos impactantes en términos ambientales, en este apartado se comparará la dieta real resultante del metabolismo alimentario de la ciudad con otros modelos. En particular, se realizará una comparación con un patrón de dieta saludable propuesta por la SENC y otro de dieta saludable ovo-lácteo-vegetariana.

Para ello, en primer lugar, se definiremos estas dietas alternativas mediante la cuantificación de los consumos medio que caracterizan cada uno de estos patrones alimentarios. Posteriormente se compararán los patrones caracterizados con la dieta real obtenida de la estimación realizada para el consumo alimentario de los hogares de Valladolid desarrollado en el epígrafe 4 anterior.

5.1 Presentación de las dietas de referencia y caracterización básica

Son muchos los organismos dedicados a la nutrición en todo el mundo que han establecido normas elementales para considerar una determinada dieta como saludable. Tomaremos como referencia general de este trabajo las indicaciones básicas que estableció la Organización Mundial de la Salud de Naciones Unidas (OMS) para una persona media adulta sana.

En ellas, la OMS proporciona unas líneas guía para la alimentación (OMS 2015) que tiene como objetivo prevenir la malnutrición y las enfermedades ligadas a los malos hábitos alimentarios, tales como diabetes, enfermedades cardiovasculares, cáncer, etc., siendo estos los aspectos que le confieren el carácter de saludable.

Tabla 9. Recomendaciones de la OMS para una dieta saludable

Alimento	Recomendación
Frutas, verduras y hortalizas	Comer al menos cinco piezas o porciones (o 400 g) de frutas y verduras al día
Grasas	Reducir el consumo total de grasa a menos del 30 por 100 de la ingesta calórica diaria. Las grasas no saturadas (presentes, por ejemplo, en el aceite de pescado, los aguacates, los frutos secos, o el aceite de girasol, canola y oliva) son preferibles a las grasas saturadas (presentes, por ejemplo, en la carne grasa, la mantequilla, el aceite de palma y de coco, la nata, el queso, el ghee y la manteca de cerdo)
Sal, sodio y potasio	Limitar el consumo de sal a menos de 5 gramos al día
Azúcares	Limitar el consumo de azúcares libres a menos del 10 por 100 de la ingesta calórica total, que equivale a 50 gramos (o unas 12 cucharaditas rasas) en el caso de una persona con un peso saludable que consuma aproximadamente 2000 calorías al día

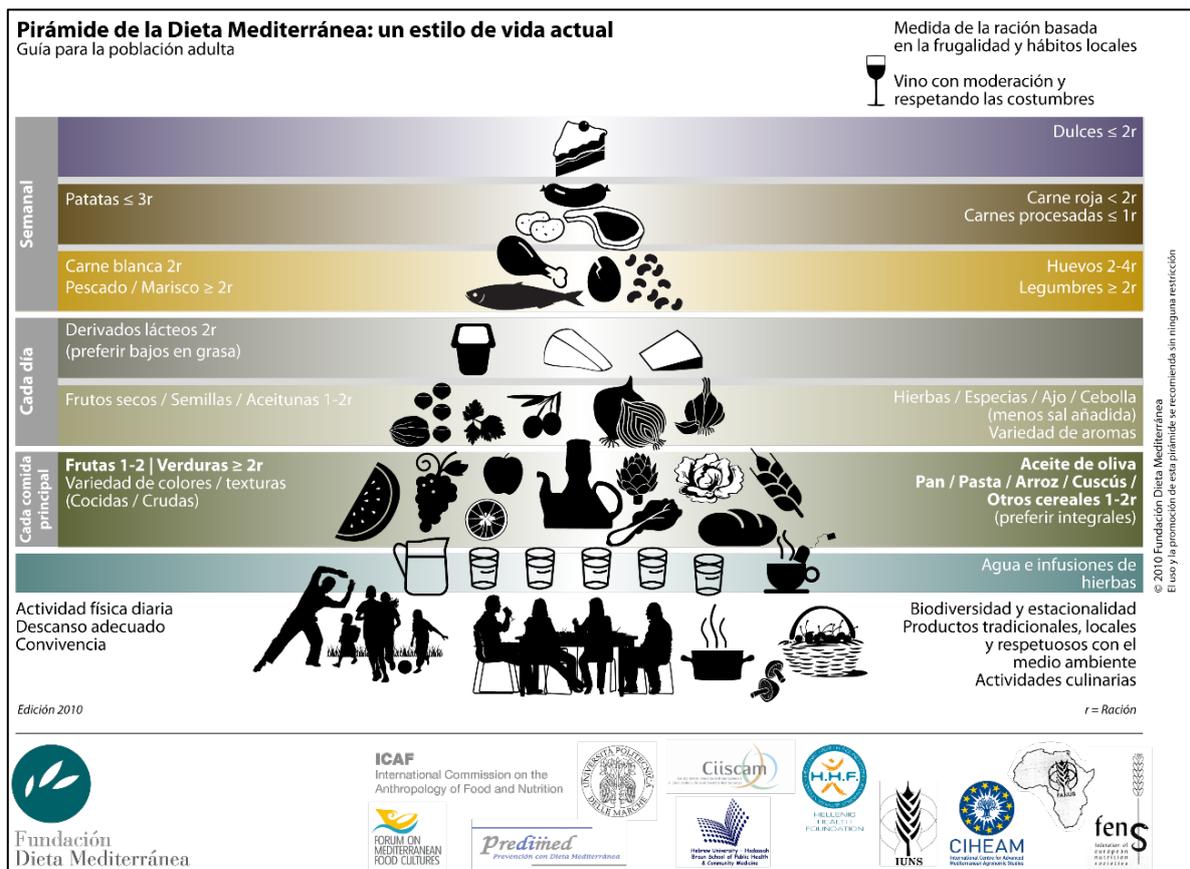
Fuente: (OMS 2015)

La tabla 9 contiene las principales recomendaciones establecidas para el consumo de frutas, verduras, hortalizas, grasas, sal y azúcares, según la OMS. Como se puede observar, se trata de unos consejos generales acerca de grandes grupos de nutrientes presentes en los alimentos o de alimentos propiamente dichos, válidos para toda la población mundial, es decir, que se refieren a un contexto amplio, sin especificidades culturales, sociales, etc., de ninguna clase.

Si se pretende conocer los parámetros de una dieta saludable en una determinada población, y en concreto para la ciudad de Valladolid, es necesario contextualizar estas recomendaciones de la OMS según las costumbres, espacio cultural, gastronomía, etc., de dicha población.

En primer lugar, y dado que España se encuentra dentro del contexto alimentario del sur de Europa y el espacio Mediterráneo, con la tríada de cultivos que lo caracterizan (cereales, uva y aceituna), así como con unas ciertas costumbres alimentarias comunes con otros países del mismo entorno, podríamos utilizar como referencia la *dieta mediterránea*. No en vano, esta dieta ha sido considerada ejemplo de dieta saludable en todo el mundo (Romagnolo y Selmin 2016; Willett et al. 1995; Davis et al. 2015), y ostenta el título de Patrimonio Inmaterial de la Humanidad de la UNESCO desde 2013.

Gráfico 18 . Pirámide de la dieta mediterránea



Fuente: Fundación Dieta Mediterránea

Para caracterizar esta dieta, se consideran las recomendaciones que establece la Fundación Dieta Mediterránea, representadas a través de una pirámide alimentaria (Bach-Faig et al. 2011a), en términos de raciones y periodicidad del consumo de las distintas categorías de alimentos propios de la cultura mediterránea, y que aquí incluimos en la gráfico 18.

Sin embargo, y aunque Castilla y León se encuentre dentro de la influencia de la dieta mediterránea, a lo largo de las últimas décadas se ha producido un cambio en los patrones de dieta de los españoles que, en su conjunto, ha comportado la adopción de un modelo alimentario más “occidental”, menos saludable (Carrera-Bastos et al. 2011; Cordain et al. 2005), aunque todavía con una mayor riqueza de alimentos de origen vegetal que otros modelos occidentales (Moreno et al. 2002; Varela-Moreiras et al. 2010; Varela-Moreiras 2014).

Para entender cómo de adecuado es el uso de la dieta mediterránea en un determinado caso se utilizan índices de adhesión, que se cuantifican de distintos modos. El índice de adhesión a la dieta mediterránea (MAI, por sus siglas en inglés: Mediterranean Adequacy Index) se calcula como el cociente entre la energía aportada por alimentos típicos de la dieta mediterránea (cereales, frutas, verduras y hortalizas, legumbres, patatas, aceite de oliva, pescado, etc.) y la energía aportada por alimentos que no son típicos de la misma (grasas animales, azúcares, carne, huevos, pasteles, salchichas, etc.) (Alberti-Fidanza et al. 1999). Hay otras versiones de índice de adhesión que utilizan un sistema semi-cuantitativo de puntuación, del 0 al 9, que se asignan según la mayor o menor asunción de las características más sobresalientes de una dieta mediterránea tradicional (Trichopoulou et al. 2003). En ambos casos, un valor alto del índice indica mayor cercanía a la dieta mediterránea, y viceversa.

Un estudio sobre alimentación y nutrición realizado por la Consejería de Sanidad de la Junta de Castilla y León en 2008 concluía -usando el método de puntuaciones cualitativas mencionado anteriormente (Trichopoulou et al. 2003)- que algo más de un tercio de la población castellano-leonesa tenía una alta adherencia a la dieta mediterránea, y cerca de un 42 por 100 una adherencia media (Consejería de Sanidad 2008). Sin otra comparación ni contexto, bien dentro de España o de la zona mediterránea, es difícil decir si esa cifra es alta o baja, y por tanto no justifica por sí mismo el uso de la dieta mediterránea como patrón de dieta saludable para Castilla y León.

Sin embargo, según los estudios realizados en estos últimos años por la propia Fundación Dieta Mediterránea para un período de 20 años entre finales de los 80 y principios de la pasada década, aunque se trata de una región que viene presentando un alto índice de alimentación saludable (Norte Navarro y Ortiz Moncada 2011), Castilla y León es la comunidad autónoma española que más lejos está de los patrones de la dieta mediterránea. Así, según comparaciones realizadas entre todas las comunidades autónomas, Castilla y León es la comunidad autónoma que tiene un menor índice de adhesión a la dieta mediterránea

(MAI) de todas las comunidades autónomas españolas (tabla 10), presentando valores del mismo significativamente alejados de este tipo de dieta de acuerdo con los parámetros definidos para una versión actualizada y recomendable de la misma (Bach-Faig et al. 2011b).

Tabla 10 . Índice de Adhesión a la dieta mediterránea (MAI) de las comunidades autónomas españolas para el período 1987-2005

Comunidad Autónoma	MAI
Andalucía	1,213
Cataluña	1,187
Islas Baleares	1,158
Región de Murcia	1,156
Islas Canarias	1,145
Comunidad Valenciana	1,143
Principado de Asturias	1,125
Galicia	1,125
Castilla-La Mancha	1,122
País Vasco	1,113
Cantabria	1,112
Comunidad de Madrid	1,102
Región Foral de Navarra	1,098
Aragón	1,086
Extremadura	1,086
La Rioja	1,029
Castilla y León	0,988

Fuente: (Bach-Faig et al. 2011b)

Dadas las diferencias con la dieta mediterránea encontradas mediante el MAI, no se ha considerado pertinente el uso de los parámetros de ésta como referencia de dieta saludable en este trabajo. No obstante, la dieta mediterránea podría constituir una referencia futura si se decidiese actuar en la dirección de promover estos hábitos alimentarios en la población española, en general, y castellano-leonesa, en particular.

5.1.1. La dieta SENC

Por tanto, para contextualizar las recomendaciones generales de la OMS se ha reducido aún más el foco, buscando patrones de dieta saludable específicamente aplicables al contexto español, que pudiesen servir de referencia para Castilla y León. Para ello, se ha acudido a los trabajos de las distintas sociedades pertenecientes a la Federación Española de Sociedades de Nutrición y Dietética (FESNAD), que aglutina a las principales referencias científicas dentro de este campo en España. En particular, se han tomado los parámetros que establece la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC), miembro de FESNAD, en su *Guía de la Alimentación Saludable* (SENC 2004).

Tabla 11 . Parámetros de frecuencia y peso de las raciones recomendadas diarias, así como ingesta anual resultante para la dieta de la SENC

Alimento	Peso ración (crudo y neto)	Frecuencia recomendada	Ingesta anual resultante (kg/persona/año)	Notas
Pasta	60-80 g		12,8	Se asume media ración diaria 70 g
Pan	40-60 g	Entre 4-6 raciones diarias	65,7	Se asumen 3 raciones 60 g
Arroz	60-80 g		12,8	Se asume media ración 70 g
Patatas	150-200 g		73,0	Se asume una ración 200 g
Verduras y hortalizas	150-200 g	≥ 2 raciones diarias	146	Se asumen 400 g/día (2 raciones)
Frutas	120-200 g	≥ 3 raciones diarias	175,2	Se asumen 480 g/día (3 raciones de 160 g/día)
Aceite de oliva	10 mL	Entre 3-6 raciones diarias	13,4	4 raciones diarias (Densidad = 0,92 g/mL (Charrondiere et al. 2012))
Leche	200-250 mL		75,2	Se asume 1 ración al día 200 mL (Densidad=1,03 g/mL (Charrondiere et al. 2012))
Yogurt	200-250 g	Entre 2-4 raciones diarias	73,0	Se asume 1 ración al día (200 g)
Queso curado	40-60 g		6,0	Se asumen 0,33 raciones de 50 g
Queso fresco	80-125 g		24,7	Se asumen 0,66 raciones de 102 g
Pescado	125-150 g	3-4 por semana	28,6	Se asumen 4 raciones semanales de 137 g
Carnes magras y de aves	100-125 g	3-4 de cada por semana	26,0	Se asumen 4 raciones semanales de 125 g
Huevos	53-63 g		6,0	Se asumen 2 raciones semanales
Embutido y carne grasa	< 50-60 g	Ocasional y moderado	2,6	Se asumen 4 raciones al mes
Legumbres	60-80 g	2-4 por semana	10,9	Se asumen 3 raciones por semana
Frutos secos	20-30 g	3-7 por semana	6,5	Se asumen 5 raciones por semana
Agua	200 mL	Entre 4-8 raciones diarias	437,6	Densidad (15°C) = 0,999 g/mL (Haynes et al. 2016)
Vino	100 mL		5,3	Se asume la mitad de los fines de semana del año (Densidad = 1,01 g/mL (Charrondiere et al. 2012))
Cerveza	200 mL	1 ración diaria (opcional y moderado en adultos)	10,4	Se asume la mitad de los fines de semana del año (Densidad = 1 g/mL (Charrondiere et al. 2012))

Fuente: Peso ración y frecuencia recomendada (SENC 2004), raciones asumidas e ingesta anual resultante (elaboración propia)

En la Tabla 11 se presentan los valores de referencia tomados en este trabajo para la que se ha denominado *dieta SENC*, de acuerdo con los parámetros de ingesta diarios y raciones por categorías de alimentos establecidos por la SENC para una dieta saludable en España (SENC 2004), con un contenido energético de alrededor de 2.200-2.500 kcal/día

La dieta SENC aquí analizada supone un consumo medio de aproximadamente 1.212 kg de alimentos/año por persona, distribuido en 20 categorías de alimentos, de acuerdo con las raciones contenidas en la tabla 11 propuesta por la SENC, y la subsiguiente pirámide alimentaria.

5.1.2. La dieta ovo-lácteo-vegetariana

Otra opción posible para un cambio en los hábitos alimentarios de los castellano-leoneses sería la que representa la *dieta ovo-lácteo-vegetariana*. No en vano, hay multitud de trabajos que señalan las ventajas de una dieta vegetariana, en sus diversas opciones (ovo-lácteo-vegetariana, vegana, etc.), para un estilo de vida saludable (Craig et al. 2009; Melina et al. 2016; Key et al. 1999; Dinu et al. 2017), aunque este argumento no esté exento de polémica (Woo et al. 2014; Dinu et al. 2017; Kwok et al. 2014; Fraser 2009).

Se entiende aquí por dieta ovo-lácteo-vegetariana como aquella dieta vegetariana que, frente a la opción vegana, que prescinde completamente de proteínas animales, opta por incluir algunas proteínas de origen animal en forma de huevos y pescado, dejando de lado exclusivamente la carne en sus distintas formas.

A diferencia de lo que ocurre con la dieta saludable con patrones alimentarios omnívoros, en lo que se refiere a la alimentación ovo-lácteo-vegetariana, existen menos guías de alimentación aceptadas por los expertos en nutrición que puedan aplicarse a una población en general (Craig et al. 2009; Melina et al. 2016; USDA 2017; Messina et al. 2003), y aún menos si pensamos en un contexto español. Además, aún no se conoce bien la ingesta y raciones de una dieta vegetariana típica en España.

La Unión Vegetariana Española (UVE), una organización de carácter no académico que agrupa a colectivos de vegetarianos españoles, publica en su sitio web (<http://www.unionvegetariana.org/>) una tabla de raciones recomendadas para una dieta vegetariana en España, si bien su contenido no está enlazado directamente con patrones generales para una dieta saludable omnívora con la cual comparar, por lo cual se ha considerado que no es fácilmente comparable con la misma, y se ha descartado como referencia para dieta vegetariana.

Por esta razón, se ha tomado como referencia para la que denominamos *dieta saludable ovo-lácteo-vegetariana* un trabajo académico (Menal-Puey y Marques-Lopes 2017) donde se propone una guía alimentaria para vegetarianos españoles basada en las raciones de la dieta saludable de la SENC, de acuerdo con distintos aportes energéticos diarios finales (1.600, 2.000 y 2.500 kcal) y una serie de encuestas realizadas para conocer los hábitos alimentarios de los vegetarianos españoles. Se trata de un esfuerzo académico relevante en la dirección de

establecer guías de alimentación objetivas y contrastadas para una alimentación vegetariana saludable.

La tabla 12 contiene la frecuencia recomendada, el peso de las raciones y las asunciones realizadas para el establecimiento de una dieta ovo-lácteo-vegetariana tipo en España que pueda ser utilizada para Castilla y León y Valladolid, de acuerdo con las recomendaciones establecidas en el trabajo antes mencionado.

Tabla 12. Parámetros de frecuencia y peso de las raciones recomendadas diarias, así como ingesta anual resultante para la dieta ovo-lácteo-vegetariana

Alimento	Peso ración (crudo y neto)	Frecuencia recomendada	Ingesta anual resultante (kg/persona/año)	Notas
Pasta	40 g	Entre 5-8 raciones, incluyendo legumbres	7,3	Se asume media ración diaria
Pan	60 g		65,7	Se asumen 3 raciones diarias
Arroz	40 g		7,3	Se asume media ración diaria
Patatas	200 g		73,0	Se asumen 1 ración diaria (200 g)
Verduras y hortalizas	200 g	≥ 2 raciones diarias	146	Se asumen 2 raciones
Frutas	200 g	≥ 3 raciones diarias	219	Se asumen 3 raciones diarias
Aceite de oliva	10 mL	Entre 3-6 raciones diarias	13,4	4 raciones diarias (Densidad = 0,92 g/mL (Charrondiere et al. 2012))
Leche	200 mL	2 raciones diarias	75,2	Se asume 1 ración al día 200 mL (Densidad=1,03 g/mL (Charrondiere et al. 2012))
Yogurt	125 g		22,8	Se asume media ración diaria
Queso	40-60 g		6,0	Se asume media ración diaria
Huevos	53-63 g	3 raciones por semana	4,5	
Legumbres	60 g	2 raciones diarias	6,2	
Frutos secos	20-30 g	3-7 por semana	5,2	Se asumen 4 raciones por semana
Agua	200 mL	Entre 4-8 raciones diarias	437,6	Densidad (15°C) = 0,999 g/mL (Haynes et al. 2016)
Vino	100 mL	1 ración diaria (opcional y moderado en adultos)	5,3	Se asume la mitad de los fines de semana del año (Densidad = 1,01 g/mL (Charrondiere et al. 2012))
Cerveza	200 mL		10,4	Se asume la mitad de los fines de semana del año (Densidad = 1 g/mL (Charrondiere et al. 2012))

Fuente: Peso ración y frecuencia recomendada (Menal-Puey y Marques-Lopes 2017), raciones asumidas e ingesta anual resultante (elaboración propia)

La dieta ovo-lácteo-vegetariana que se ha tomado como referencia supone un consumo medio de aproximadamente 1.108 kg de alimentos/año por persona, distribuidos en 16 categorías, de acuerdo con las raciones contenidas en la tabla 12, y para un perfil energético de unas 2.500 kcal/día.

5.2. Caracterización y evolución de la dieta real de Valladolid

El metabolismo material ligado al consumo alimentario de Valladolid en sus distintos ámbitos implica unos determinados patrones medios de dieta de los habitantes de la ciudad en el período estudiado, que aquí denominamos “*dieta real*”. La dieta real está compuesta de un consumo individual de las distintas categorías de alimentos a lo largo del año. Para disponer de un perfil de dieta real necesitamos conocer el consumo alimentario de los hogares vallisoletanos durante un período determinado. En este caso, debido a la disponibilidad de información, y teniendo en cuenta las consideraciones realizadas en el anexo metodológico, se ha elegido el período 2004-2016 para el análisis.

En la tabla 13 se presenta el patrón medio de consumo en la ciudad de Valladolid para las 27 categorías de alimentos tomadas en cuenta en este estudio durante el período 2004-2016, de acuerdo con los datos medios de consumo del *Panel de Consumo Alimentario* del MAPAMA, que se presentan más agregadas en la sección sobre el metabolismo alimentario de la ciudad (epígrafe 4).

La ingesta anual media por persona del conjunto de la población de Valladolid en el período 2004-2016, se situó en 706,5 kg/habitante/año. Las categorías de alimentos que presentan consumos más importantes son las de fruta (135 kg/habitante/año), leche (106 kg/habitante/año) y verduras y hortalizas (72 kg/habitante/año), que solas representan ya el 45 por 100 de la ingesta por habitante total. Por el lado de los consumos medios menos relevantes, estarían la patatas fritas y otros aperitivos (0,8 kg/habitante/año), o la mantequilla y margarina (0,7 kg/habitante/año), que forman parte de patrones alimentarios de carácter más occidental.

Como se puede observar en el gráfico 19, en algo más de una década transcurrida entre 2004 y 2016, se han producido algunos cambios dentro del patrón de dieta inicial.

Destaca el aumento del consumo de agua embotellada en aproximadamente 17 L/persona en una ciudad que, según los informes periódicos de calidad de aguas superficiales y subterráneas realizados por la Confederación Hidrográfica del Duero, así como por los trabajos ligados a aspectos del consumo de agua llevados a cabo por asociaciones de consumidores (OCU 2014), presenta una calidad de agua de grifo buena. A ello han podido contribuir problemas como la alarma generada por los altos niveles de arsénico en diversos pueblos de la provincia, o la escasez de lluvias generalizada. También es de destacar el

aumento del consumo de cerveza, en algo más de 5 L/persona, frente al descenso del consumo de vino, que se sitúa en aproximadamente 3 L/persona, que marca una tendencia generalizada en todo el país, pero que tiene especial relevancia en una tierra de vinos y cereales como es Valladolid.

Tabla 13. Ingesta media de alimentos por categorías en la ciudad de Valladolid para el período 2004-2016 (valores medios)

ALIMENTO	INGESTA ANUAL MEDIA (kg/persona/año)
Pasta	5,1
Pan	49,2
Arroz	3,4
Patatas	22,3
Verduras y hortalizas	71,9
Frutas	134,9
Aceite de oliva	10,6
Leche	106,3
Yogurt	10,2
Queso curado (semi)	1,8
Queso fresco	2,3
Pescado	48,3
Carnes magras y de aves	19,9
Huevos	10,6
Embutido y carne grasa	45,5
Legumbres	3,7
Frutos secos	2,6
Agua embotellada	42,7
Vino	8,9
Cerveza	10,9
Mantequilla, margarina	0,7
Bollería industrial	15,2
Azúcar y otros dulces	15,0
Patatas fritas u otros aperitivos	0,8
Gaseosas y refrescos	35,0
Salsas	1,9
Otros productos	26,8
TOTAL	706,5

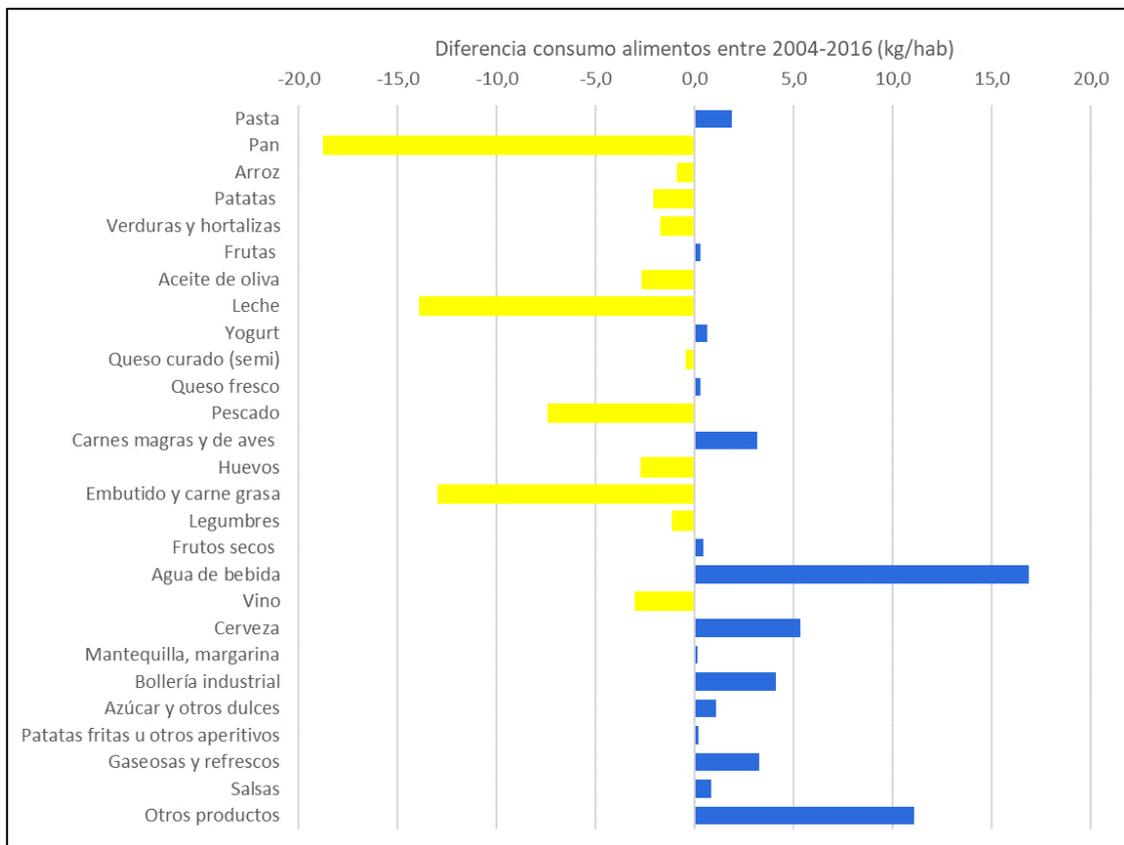
Nota: Ver Anexo metodológico.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos MAPAMA

El cambio hacia un patrón más occidental de dieta en Valladolid se puede observar a través de las diferencias en el consumo de las distintas categorías de alimentos. Así, se produce un aumento en el consumo de bollería industrial, refrescos, azúcares y dulces, salsas preparadas,

patatas fritas, o mantequilla y margarina en un total de más de 10 kg/persona, frente a una disminución en el consumo de legumbres, arroces, pescado o leche en más de 23 kg/persona.

Gráfico 19 . Diferencias en el consumo de las distintas categorías de alimentos entre los años 2004 y 2016 para el patrón de dieta real en la ciudad de Valladolid.



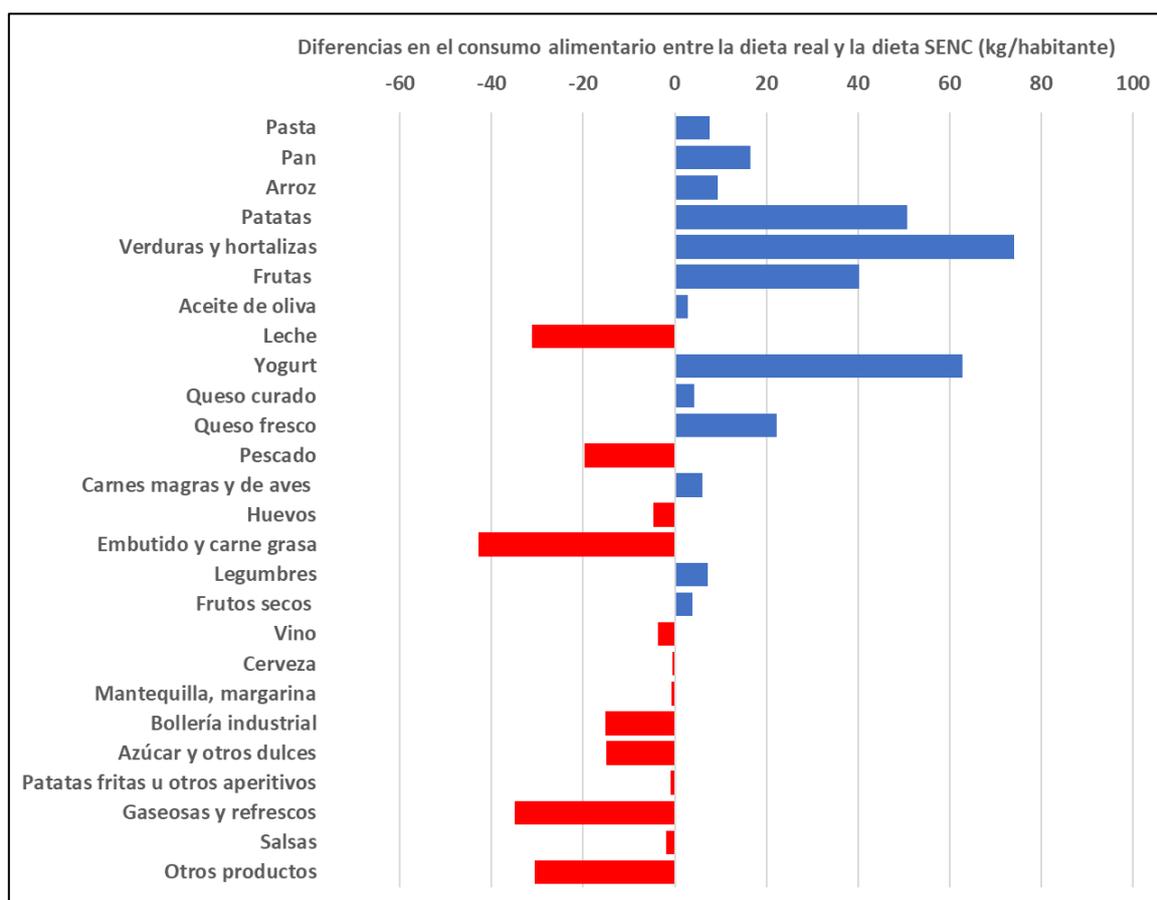
Fuente: Elaboración propia a partir de MAPAMA

Destaca también en esta disminución del consumo un producto tradicional como es el pan, cuyo consumo se reduce en aproximadamente 19 kg/persona/año, también lo hacen las verduras y hortalizas, en más de 1,5 kg/persona/año, o el aceite de oliva, producto básico de la dieta mediterránea, que ha alcanzado máximos históricos de precio en 2017, y que se redujo en más de 2,4 L/habitante en el consumo de este período. También se produce una reducción del consumo de carne, en general, lo que va a tener gran influencia en la disminución del impacto ambiental y el aumento de la salud ligados a la dieta de los vallisoletanos. Esta disminución del consumo de carne se debe al balance neto entre la reducción del consumo de carnes grasas y embutidos, cuya ingesta experimenta un descenso de 13 kg/habitante/año a lo largo del período 2004-2016, y un ligero aumento del consumo de carnes magras y de aves en algo más de 3 kg/persona/año.

5.3. El consumo alimentario según distintos patrones de dieta

Los patrones de dieta analizados anteriormente permiten distinguir entre distintos niveles de consumo alimentario, que afectarían al metabolismo del sistema alimentario local, y su impacto ambiental.

Gráfico 20 . Comparación entre los consumos alimentarios por categorías de la dieta real y la dieta SENC.



Fuente: Elaboración propia a partir de MAPAMA y SENC (2004)

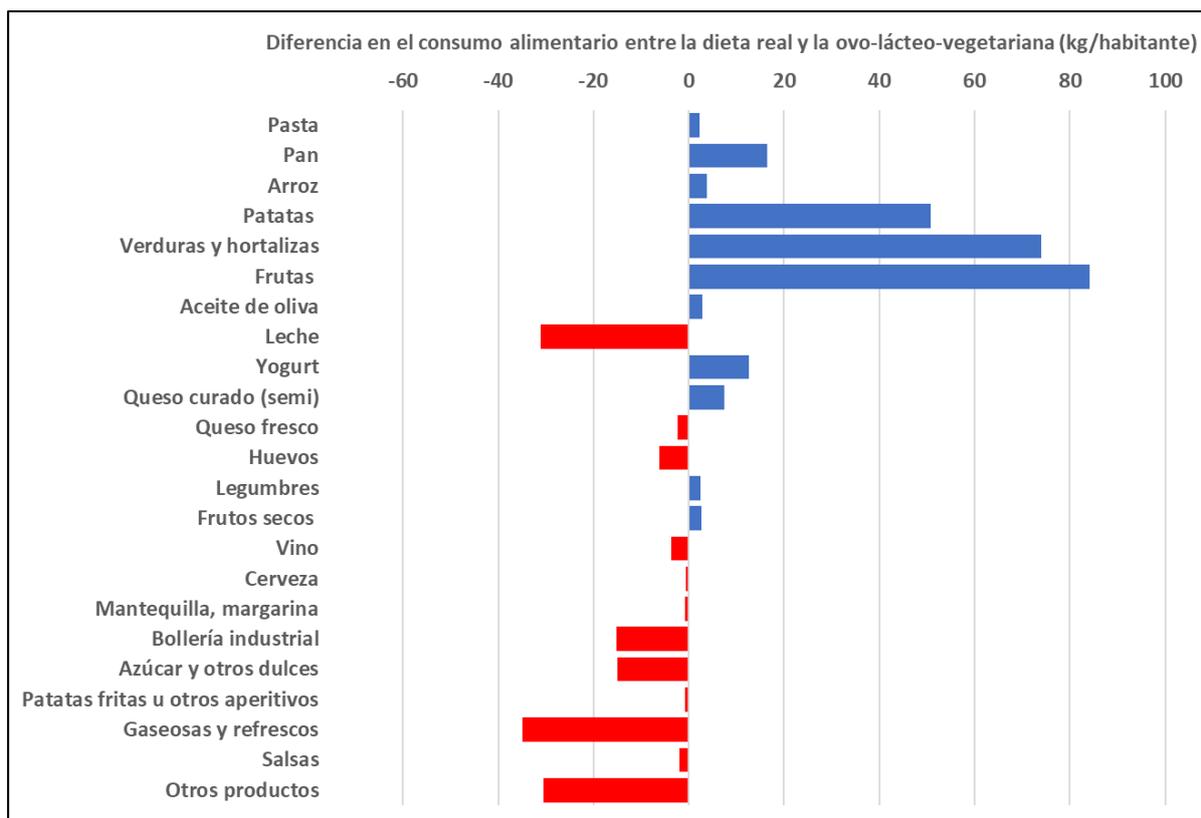
Como se ha visto, el consumo total medio de la dieta real de los vallisoletanos durante el período 2004-2016 se situaba en unos 664 kg/habitante/año³⁴. Por su parte, el consumo total medio de las dietas de la SENC y ovo-lácteo-vegetariana consideradas en este estudio sería de 774 y 670 kg/habitante/año, respectivamente.

³⁴ El consumo medio total en la dieta real se sitúa en los 706 kg/habitante, pero se ha restado el agua para homogeneizar las categorías. La razón es que, en la información que proporciona el MAPAMA, sólo se tiene en cuenta el agua embotellada, mientras que en los patrones de dieta alternativos analizados, consideran las necesidades totales de ingesta de agua del ser humano, por lo que no son comparables. Cabe señalar que tampoco se ha considerado el agua dentro los patrones de dieta comparados.

Sin embargo, estos totales se distribuyen de modo muy diferente entre las distintas categorías de alimentos presentes en cada patrón de dieta. En el gráfico 20 se presenta la comparación entre los consumos alimentarios de la dieta real y la dieta de la SENC por categorías de alimentos. En azul, se presentan aquellos alimentos para los cuales el consumo real está por debajo de lo que se considera un nivel saludable. En rojo, aquellos alimentos cuyo consumo está por encima de lo que se considera saludable.

Como se puede observar, hay grandes posibilidades de mejora, aproximadamente una diferencia neta de 110 kg/habitante/año. Por un lado, a través de un aumento en el consumo de alimentos como verdura y hortalizas (74 kg/habitante/año), yogures y quesos (89 kg/habitante/año), patatas (50 kg/habitante/año) o frutas (40 kg/habitante/año). Por otro lado, también hay posibilidades de cambio hacia dietas más saludables a partir de la reducción del consumo de otros alimentos, especialmente embutidos y carne grasa (43 kg/habitante/año), refrescos (35 kg/habitante/año) y leche (31 kg/habitante/año).

Gráfico 21 . Comparación entre los consumos alimentarios por categorías de la dieta real y la dieta ovo-lácteo-vegetariana.



Fuente: Elaboración propia a partir de MAPAMA y Menal-Puey y Marques-Lopes (2017)

Por otro lado, en el gráfico 21 se presentan los resultados para la comparación entre los niveles de consumo de la dieta real y los de la dieta ovo-lácteo-vegetariana. Al igual que en el otro gráfico, en azul, se presentan aquellos alimentos para los cuales el consumo real está por

debajo de lo que se considera un nivel saludable en el patrón ovo-lácteo-vegetariano. En rojo, aquellos alimentos cuyo consumo está por encima de lo que se considera saludable para un patrón de dieta ovo-lácteo-vegetariana. Aparte de la necesaria eliminación en el consumo de carne y pescado, que va implícita en la dieta ovo-lácteo-vegetariana y, por tanto, no ha sido considerada en la comparación (unos 114 kg/habitante/año), también hay margen para reducir en el consumo de leche (31 kg/habitante/año), refrescos (35 kg/habitante/año), bollería industrial (15 kg/habitante/año) y azúcar y dulces (15 kg/habitante/año). Por su parte, la dieta ovo-lácteo-vegetariana implicaría un aumento considerable del consumo de frutas (84 kg/habitante/año), verduras y hortalizas (74 kg /habitante/año) y patatas (51 kg/habitante/año).

Con estos antecedentes estamos en disposición de evaluar el impacto ambiental asociado a los diferentes modelos alimentarios para el caso de Valladolid.

6. EL IMPACTO AMBIENTAL DEL MODELO ALIMENTARIO DE VALLADOLID

Tal y como se señalaba en el primer apartado de este trabajo, los efectos de los patrones alimentarios sobre el medio ambiente y la salud, así como las consecuencias del cambio global sobre la seguridad y la justicia alimentarias son una de las principales preocupaciones en un mundo donde la población urbana es cada vez mayor, el sistema alimentario está fuertemente industrializado y depende en gran medida de largas cadenas de distribución y transporte (UN-HABITAT 2016; Wheeler y von Braun 2013; Myers et al. 2017; Reisch et al. 2013; Tilman et al. 2011).

No en vano, la alimentación, junto con la movilidad y el uso residencial de la energía (electrodomésticos, climatización del hogar, etc.), son los principales responsables del impacto ambiental asociado a los hogares y las ciudades en todo el mundo (Di Donato et al. 2015; Tukker y Jansen 2006; Hertwich 2005, 2011; Saner et al. 2016; Goldstein et al. 2017).

El consumo de alimentos se traduce no sólo en una apropiación directa de materiales orgánicos procedentes de la agricultura, la ganadería y la pesca, tal y como se ha presentado en el apartado 4 de este trabajo para Valladolid, así como en una degradación de energía necesaria para el procesamiento y distribución de los alimentos, sino también en emisiones de gases de efecto invernadero (IPCC 2014; Vermeulen et al. 2012; Bajzelj et al. 2014; Ramaswami et al. 2011; Virtanen et al. 2011), apropiación de recursos hídricos y alteración del ciclo del agua (Mekonnen y Hoekstra 2012; Hoekstra y Mekonnen 2012; Mekonnen y Hoekstra 2011; Rost et al. 2008), y ocupación de tierras (Foley et al. 2005, 2011; Monfreda et al. 2008; Gerbens-Leenes y Nonhebel 2002), entre otros muchos efectos ambientales.

Así, desde hace tiempo se sabe que la elección y los patrones de dieta influyen no sólo en cuestiones de salud sino también en múltiples dimensiones de la sostenibilidad (Tilman y Clark 2014; Goodland 1997), de tal modo que a una pirámide alimentaria se ha contrapuesto una pirámide de impactos ambientales de la alimentación (Ruini et al. 2015). Son ya varias las décadas en las que se habla de las sinergias entre los beneficios de salud y ambientales de un cambio desde patrones occidentales de dieta, en creciente expansión en todo el mundo, hacia otros modelos y tipologías de dietas menos impactantes con menor presencia de carne, como la dieta vegetariana, la dieta mediterránea, etc. (Sáez-Almendros et al. 2013; Meier y Christen 2013; Baroni et al. 2007; Song et al. 2015; van Dooren et al. 2014; Pimentel y Pimentel 2003).

Tal y como recordábamos en el epígrafe 2, el término huella alimentaria (foodprint, en el inglés original) ha servido para agrupar el estudio de los distintos impactos ambientales asociados al consumo de alimentos y patrones de dieta dentro del metabolismo urbano (Goldstein et al. 2017; Billen et al. 2009; Chatzimpiros y Barles 2013; Saner et al. 2016), si bien existe una gran variedad de enfoques y metodologías distintas en el estudio del

metabolismo de las ciudades, en general, y del consumo alimentario, en particular (Beloin-Saint-Pierre et al. 2017). Para ello se han empleado tres indicadores: la huella de carbono, la huella hídrica y la huella territorial. Los dos primeros constituyen parte de lo que se ha llamado la “familia de las huellas” junto a la huella ecológica (Galli et al. 2012).

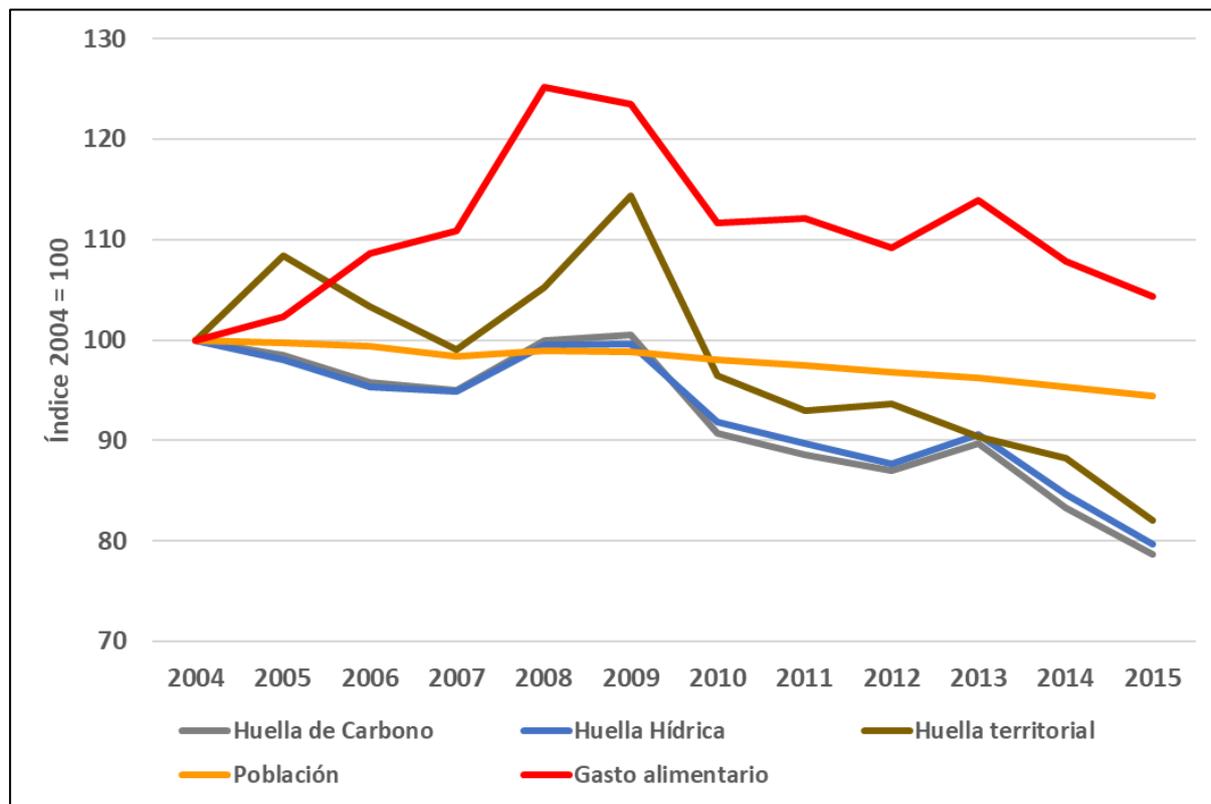
La huella de carbono (HC) de los alimentos se refiere a la cantidad de gases de efecto invernadero (GEI) asociados a un determinado alimento a lo largo de todo su ciclo de vida. La huella hídrica (HH) de los alimentos se refiere a la cantidad de agua dulce usada para la producción de los alimentos en todo su ciclo de vida (Hoekstra 2003). El cálculo de la HH tiene en cuenta aguas de distinta naturaleza (Hoekstra et al. 2011): el agua dulce superficial o subterránea que durante el ciclo de vida del alimento se evapora, no regresa a la misma cuenca, se va al mar o se incorpora al producto (agua azul); el agua de lluvia que se encuentra disponible en la zona radicular del suelo, y que se incorpora a las plantas, es evaporada o transpirada por las mismas (agua verde); y el agua dulce que es necesario usar para diluir los contaminantes del agua de acuerdo con las normas de calidad del agua (agua gris). Y, por último, la huella territorial (HT) de los alimentos se refiere a la cantidad total de territorio necesitado para producir los alimentos consumidos. La metodología empleada y las referencias utilizadas en la aplicación de estos indicadores se resumen en el anexo metodológico.

El diagnóstico de los impactos ambientales ligados al metabolismo alimentario de Valladolid utilizando el instrumento de la huella alimentaria se ha realizado, sobre todo, desde la perspectiva del consumo, es decir, se atribuye al consumo de alimentos todos los impactos de la cadena de producción, transformación y transporte de alimentos que se consumen en la ciudad.

Como se puede observar en el gráfico 22, la tendencia del impacto ambiental que presenta el consumo alimentario de los vallisoletanos durante el período 2004-2015 es positiva, ya que se produce una disminución generalizada de las distintas huellas analizadas.

Esta disminución generalizada de la huella alimentaria, se produce en un contexto de creciente pérdida de población, ya que, entre 2004 y 2016, la ciudad de Valladolid perdió aproximadamente unos 20.000 habitantes. Sin embargo, el impacto ambiental de los vallisoletanos se reduce más que la disminución que experimenta la población, especialmente a partir del año 2010 (gráfico 22).

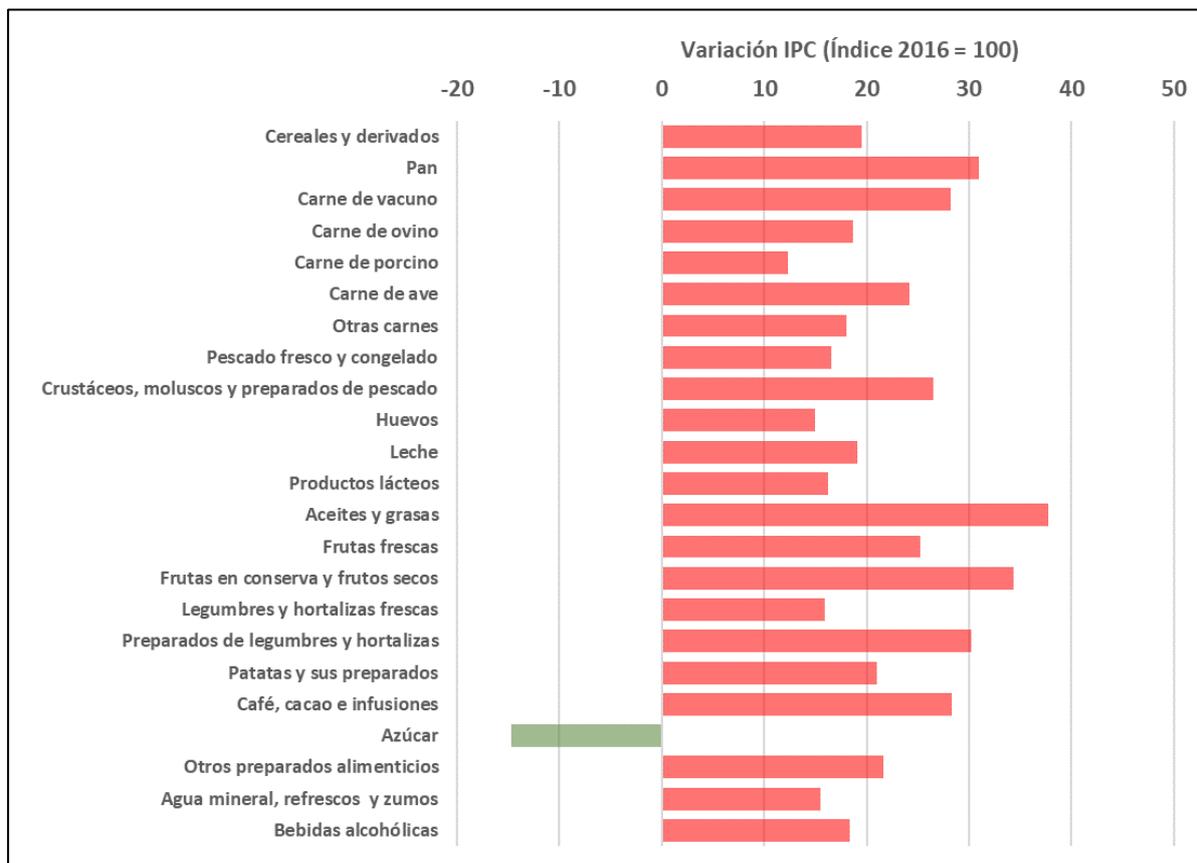
Gráfico 22 . Evolución comparada de las distintas huellas, la población de Valladolid y el gasto alimentario (Huellas y gasto alimentario, expresados en términos per cápita).



Fuente: Elaboración propia

La reducción del impacto ambiental del consumo alimentario de Valladolid se ha producido, como ya se ha comentado, a la vez que un aumento del gasto en alimentación, que se puede cuantificar en alrededor del 12 por 100 de aumento en el gasto per cápita alimentario. Como se puede ver en el gráfico 22, la variación del gasto está prácticamente siempre por encima de la disminución experimentada por las distintas huellas del consumo alimentario. Este aumento del gasto deriva de unos precios crecientes en el sector alimentario. Así, el INE estima que el Índice de Precios al Consumo (IPC) de alimentos y bebidas no alcohólicas para la provincia de Valladolid entre los años 2004 y 2015 ha sufrido un incremento de aproximadamente un 20 por 100. A su vez, el aumento de precios de los alimentos ha sido diferente para las distintas categorías de alimentos.

Gráfico 23 . Variación del IPC (Índice 2016 = 100) de las distintas categorías de alimentos para Castilla y León entre los años 2004 y 2015.



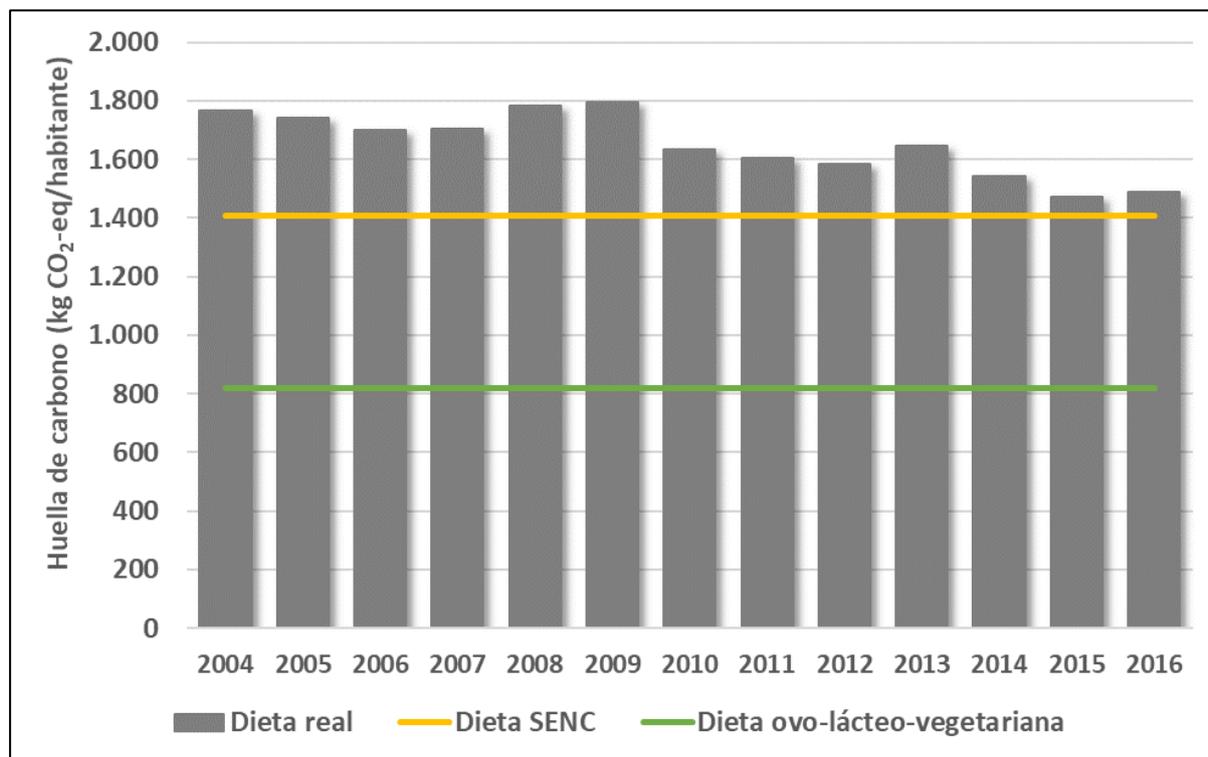
Fuente: Elaboración propia, a partir de datos de INE.

Tal y como se puede observar en el gráfico 23, los alimentos que han registrado un aumento mayor en los precios han sido los “Aceites y grasas”, las “Frutas en conserva y Frutos secos”, el “Pan” y los “Preparados de Legumbres y Hortalizas” (más de 30 puntos), así como las “Frutas frescas”, las “Patatas y su preparados”, los “Mariscos” y la “Carne de vacuno y ave” (más de 20 puntos), habiendo disminuido solamente el precio del “Azúcar”.

6.1. La huella de carbono de la alimentación en Valladolid

En este contexto de precios al alza de alimentos con baja HC (frutas, hortalizas, legumbres, etc.), el valor absoluto de la HC asociada al consumo alimentario de la ciudad de Valladolid en el período estudiado se ha reducido alrededor de un 21 por 100, desde cerca de 568.000 t CO₂-eq a algo más de 449.000 t CO₂-eq, con un máximo en 2009, que situaba las emisiones en más de 570.000 t CO₂-eq (véase el anexo estadístico).

Gráfico 24 . Huella de carbono en términos per cápita del consumo alimentario de la dieta real, dieta SENC y dieta ovo-lácteo-vegetariana de la ciudad de Valladolid durante el período 2004-2016.



Fuente: Elaboración propia

Esto supone una disminución de la HC anual de cada habitante de casi un 17 por 100 a lo largo de todo el periodo, con un nivel medio de 1,7 t CO₂-eq/habitante, pasando de 1,8 t CO₂-eq/habitante a algo menos de 1,5 t CO₂-eq/habitante (gráfico 24).

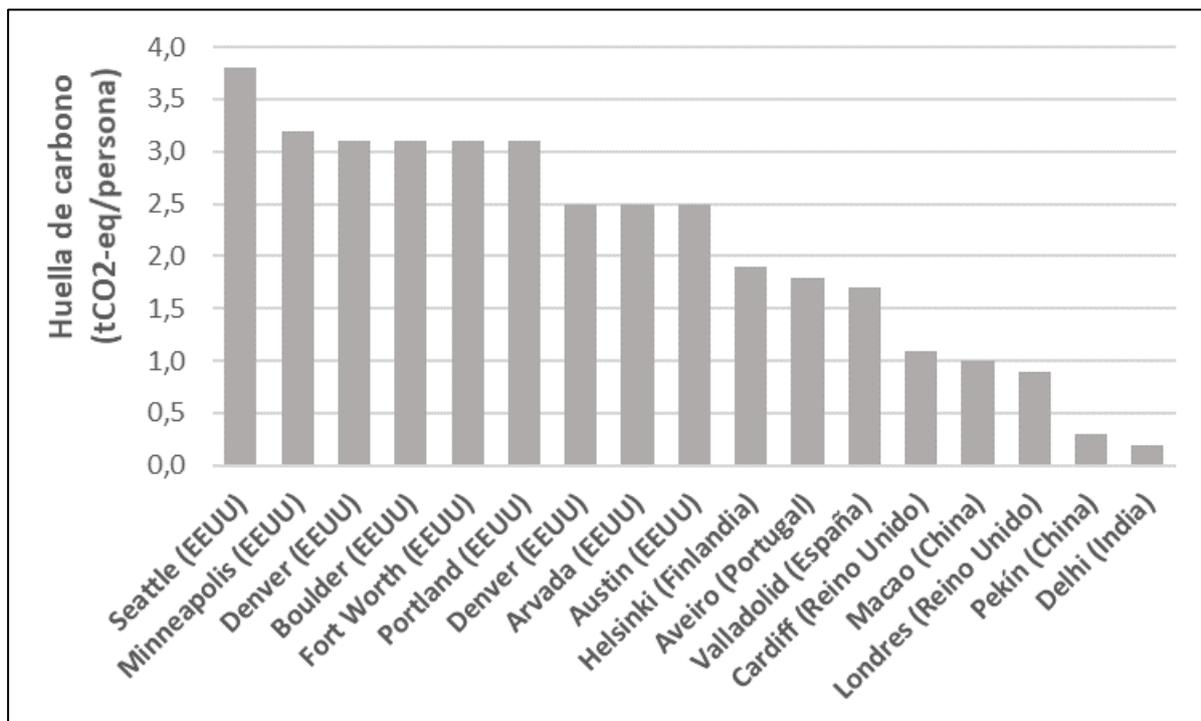
Sabiendo que un bosque de encinas³⁵ puede absorber entre 3-12 tCO₂/ha y año (Serrada y González, 2008), necesitaríamos entre 150.000 y 37.400 ha de encinares para compensar teóricamente las emisiones asociadas a la alimentación de 2016.

Como se puede observar en el gráfico 25, este nivel medio es comparable con el de otras ciudades como Aveiro (Portugal) con una HC de los alimentos de 1,8 t CO₂-eq/habitante o Helsinki (Finlandia), con 1,9 t CO₂-eq/habitante, pero muy por debajo de los niveles medios de ciudades de EE.UU. (entre 2,5 y 3,8 t CO₂-eq/habitante), y por encima de ciudades de Reino Unido, China o la India (entre 0,2 y 1,1 t CO₂-eq/habitante)³⁶.

³⁵ Se ha escogido esta especie porque es la dominante dentro de los ecosistemas potenciales de la zona (Rivas-Martínez et al., 2011).

³⁶ Esta comparación tiene que ser tomada con precaución, ya que las cifras proceden de una revisión con varios estudios que presentan una gran diversidad de metodologías de cálculo, así como diversas fronteras del sistema estudiado (producto antes de la venta, consumo final, etc.) (Goldstein et al. 2017).

Gráfico 25 . Clasificación de distintas ciudades según la huella de carbono de su alimentación.



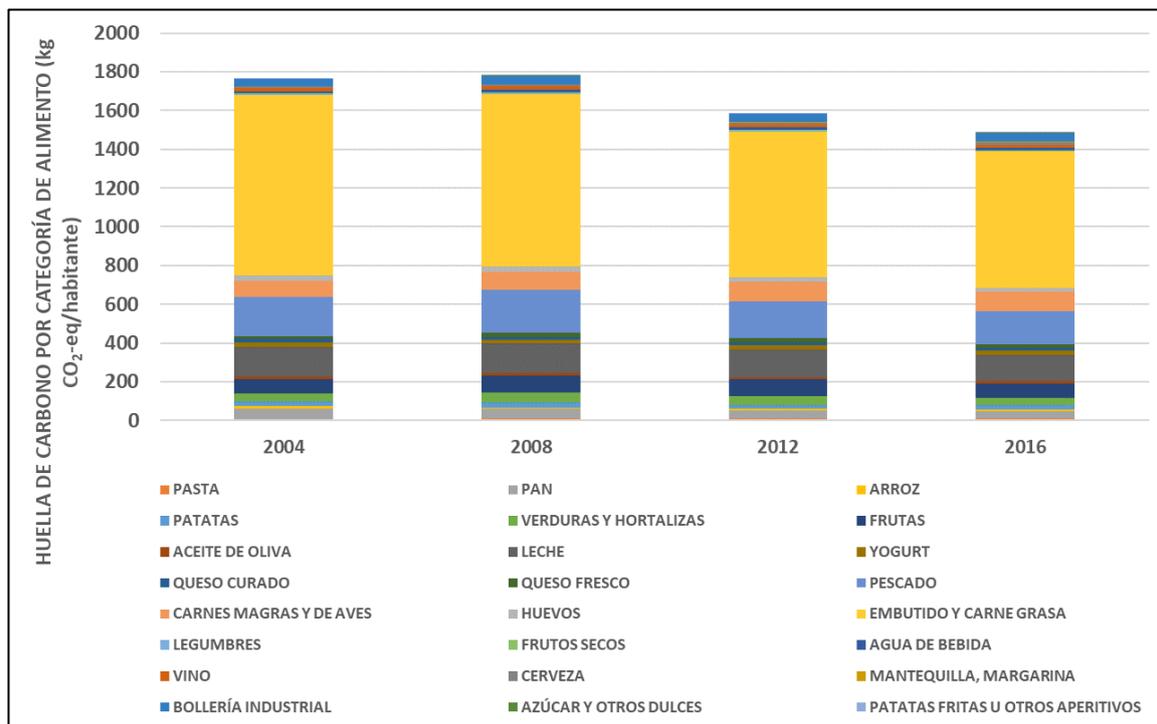
Fuente: (Goldstein et al. 2017)

Esta tendencia se da, como ya se ha mencionado anteriormente, a partir de una reducción en el consumo de alimentos en general (-8,6 por 100), y en concreto, con una disminución importante en el consumo per cápita en algunos alimentos con una alta HC (gráfico 26).

En particular, desciende el consumo de carne grasa y embutidos (- 24,7 por 100) o pescado (- 15,1 por 100). Sólo la disminución en el consumo de carne grasa y embutidos arrastra el 83 por 100 de la reducción neta experimentada en la HC de toda la alimentación, que es de unos 277 kgCO₂-eq/hab entre 2004 y 2016.

No obstante, se produce una sustitución parcial de la carne grasa y los embutidos por carne magra y de aves, y también un ascenso del consumo de bollería industrial, lo que supone un aumento relativo de la HC en 25,7 kgCO₂-eq/habitante en el conjunto del período. En contraste, se produce un ligero aumento (0,2 por 100 en el caso de las frutas) o pequeña reducción (-2,6 por 100 del consumo de verduras y hortalizas) de otros alimentos con baja HC, que antes del estallido de la crisis crecían en su consumo un 18 y un 24 por 100, respectivamente. Si bien esto tiene poca trascendencia en la reducción de la HC hasta el momento, muestra una tendencia interesante y una vía de cambio de hábitos.

Gráfico 26 . Evolución de la participación de las distintas categorías de alimentos en la huella de carbono total de la alimentación de Valladolid.



Fuente: elaboración propia a partir de datos MAPAMA

La adopción de otras dietas por parte de los vallisoletanos permitiría reducir la HC total de su consumo alimentario según el grado de aceptación de los nuevos patrones y algunos factores externos como el modo de cultivo o pastoreo y la distancia que tuviesen que recorrer los alimentos para llegar a la ciudad, por poner algunos ejemplos.

Por su parte, el patrón de dieta de la SENC presenta una HC con un promedio de emisiones de GEI ligeramente superior a 1,4 tCO₂-eq/habitante. En la tabla 14, se presenta la HC que en promedio presentaría la dieta SENC para las distintas categorías de alimentos.

En el caso de la población de Valladolid, adoptar un patrón de dieta SENC podría suponer una reducción total de la HC de en torno a un 5 por 100 frente a la HC por habitante de la alimentación real en el año 2016, que podría servir de referencia. Si tomamos todo el período estudiado, la diferencia entre la HC de la dieta SENC y la del consumo real ha llegado a ser más del 21 por 100, en 2008 y 2009.

Tabla 14. Huella de carbono promedio del patrón de dieta saludable SENC por categorías de alimentos

Alimento	Huella de carbono promedio (kgCO₂-eq/persona/año)
Pasta	22
Pan	61
Arroz	35
Patatas	76
Verduras y hortalizas	92
Frutas	105
Aceite de oliva	16
Leche	103
Yogurt	147
Queso curado	53
Queso fresco	217
Pescado	118
Carnes magras y de aves	125
Huevos	14
Embutido y carne grasa	47
Legumbres	9
Frutos secos	9
Agua de bebida	140
Vino	10
Cerveza	10
TOTAL	1.408

Fuente: Elaboración propia

En lo que se refiere al patrón de dieta ovo-lácteo-vegetariana, la HC presenta un promedio de emisiones de GEI de 0,82 tCO₂-eq/habitante. En la tabla 15, se muestra la HC que en promedio mostraría una dieta ovo-lácteo-vegetariana para las distintas categorías de alimentos que forman parte de la misma.

En el caso de adopción de un patrón de dieta ovo-lácteo-vegetariana por parte de la población de Valladolid, se podría dar una disminución de la HC resultante, que rondaría el 45 por 100 si tomamos como referencia el consumo alimentario real por habitante del año 2016. Si tomamos toda la serie de consumos alimentarios, tendríamos años con más del 50 por 100 de reducción frente al consumo alimentario de ese año, llegando a un máximo de un 54 por 100 en el año 2009.

Tabla 15. Huella de carbono promedio de un patrón de dieta ovo-lácteo-vegetariana por categorías de alimentos

Alimento	Huella de carbono promedio (kgCO₂-eq/persona/año)
Pasta	12,4
Pan	61,1
Arroz	20,1
Patatas	75,9
Verduras y hortalizas	92,2
Frutas	130,9
Aceite de oliva	16,1
Leche	103
Yogurt	46,1
Queso	80,2
Huevos	10,3
Legumbres	5,4
Frutos secos	7
Agua de bebida	139,6
Vino	9,6
Cerveza	9,8
TOTAL	819,6

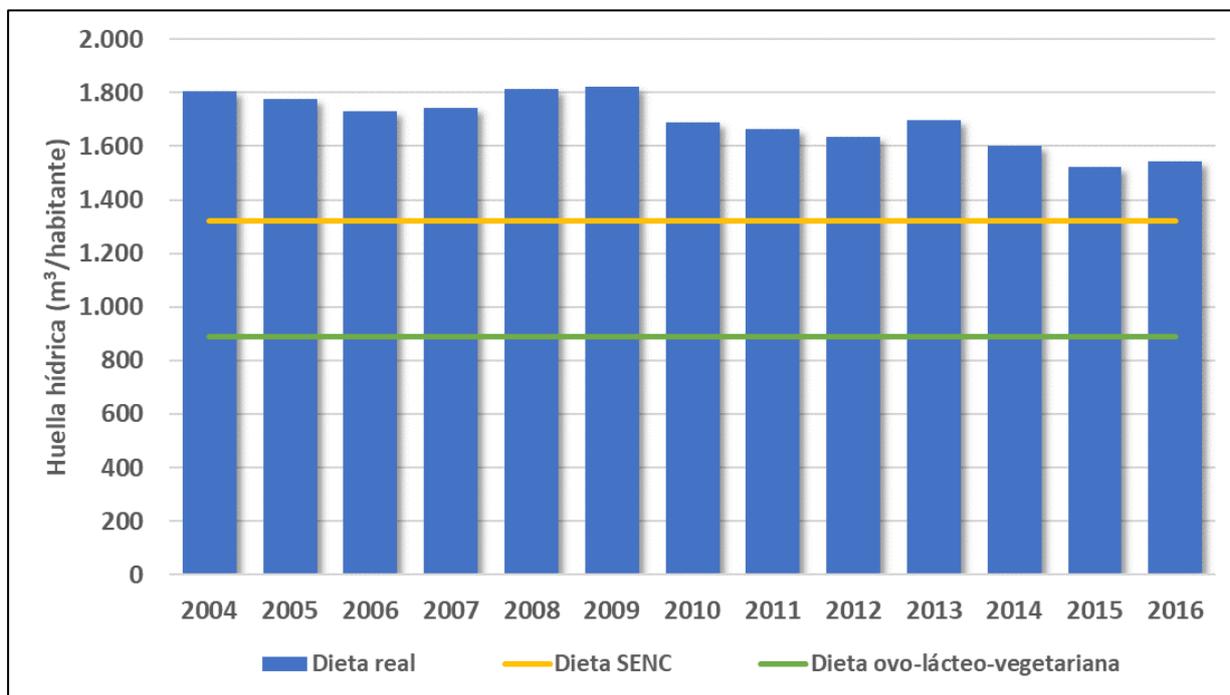
Fuente: Elaboración propia

6.2. La Huella hídrica de la alimentación en Valladolid

Aparte de las emisiones, el consumo alimentario conlleva también un uso indirecto del agua o agua virtual, que es necesaria durante todo el ciclo de producción, distribución y consumo del alimento, y que se puede cuantificar a través de la huella hídrica.

Así, la HH asociada a la alimentación en la ciudad de Valladolid se ha reducido en términos absolutos alrededor de un 20 por 100, desde cerca de 581 hm³ en 2004 hasta los aproximadamente 466 hm³ de 2016, con un máximo de 578 hm³ en el año 2009 (véase anexo estadístico). De este modo, se produjo una caída de la HH per cápita del consumo alimentario de algo más del 14 por 100, pasando de una HH de 1.806 m³/habitante en 2004 a 1545 m³/habitante en 2016, con un máximo de 1.820 m³/habitante en el año 2009 (gráfico 27).

Gráfico 27 . Huella hídrica en términos per cápita del consumo alimentario de la dieta real de la ciudad de Valladolid durante el período 2004-2015, y el de las dietas saludables alternativas (SENC y ovo-lácteo-vegetariana).



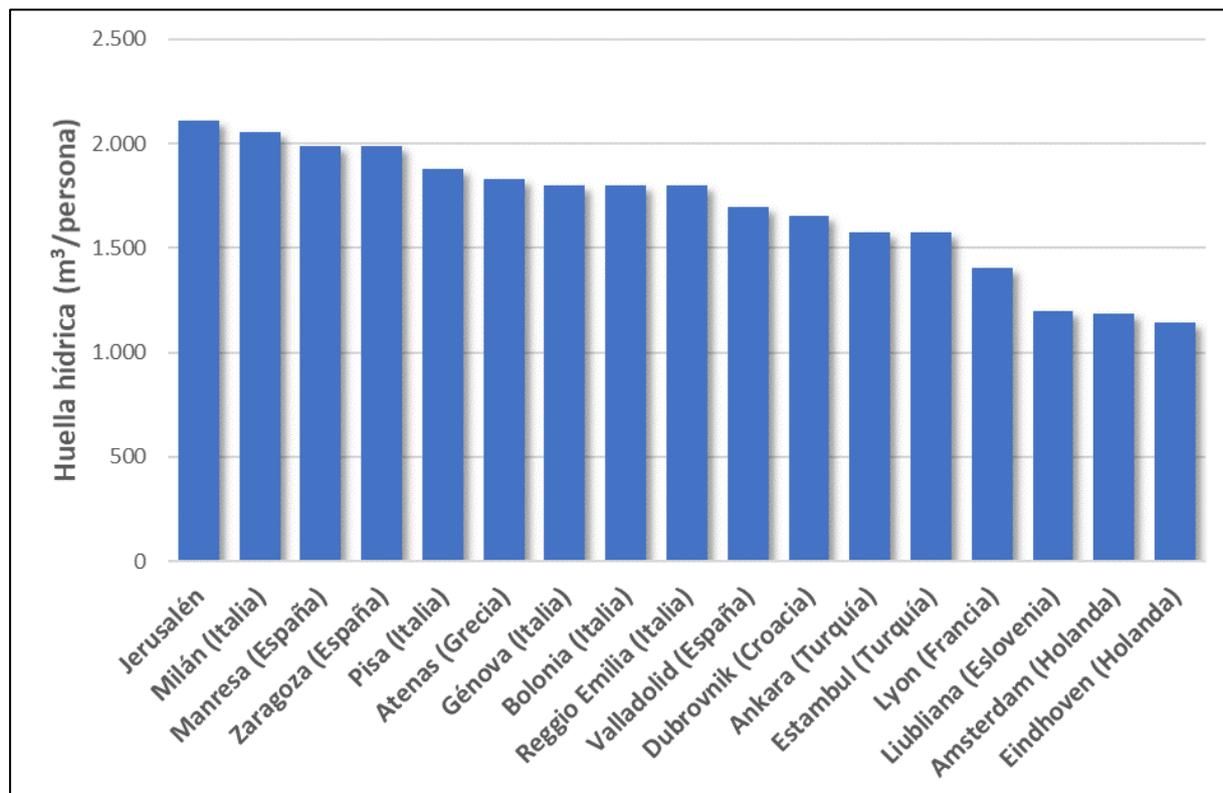
Fuente: Elaboración propia

Para entender mejor la dimensión de esta HH, se puede comparar con el valor del consumo doméstico de agua de los vallisoletanos. Así, de acuerdo con la información del abastecimiento doméstico de agua, obtenida de la empresa Aguas de Valladolid, el valor de todo el consumo doméstico de agua en la ciudad de Valladolid, cuyo rango estimado durante este período oscilaba entre 44 y 72 m³/habitante/año, supone solamente entre el 3-4 por 100 de la HH calculada para todo el período 2004-2016.

El gráfico 28 presenta una comparación de la HH media por habitante del consumo alimentario de distintas ciudades del mundo con la de Valladolid (1.696 m³/habitante/año)³⁷. Como se puede observar, el nivel de HH del consumo alimentario de Valladolid se encuentra cercano al de la ciudad croata de Dubrovnik.

³⁷ Hay que tener en cuenta que la HH calculada para Valladolid tiene los tres componentes de la HH, es decir, el agua azul, el agua verde y el agua gris. El resto de estudios sólo contabilizan el agua azul y el agua verde.

Gráfico 28 . Clasificación de distintas ciudades según la huella hídrica de su alimentación.



Fuente: (Vanham et al. 2016a, 2016b; Vanham y Bidoglio 2014).

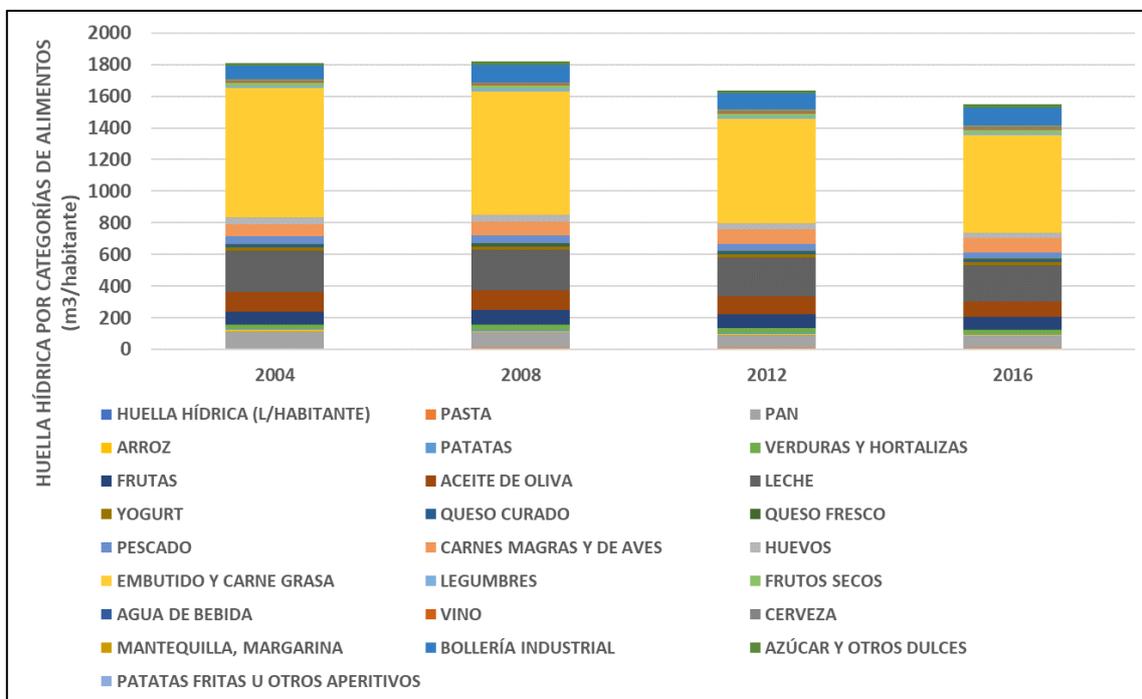
Por encima quedaría la HH del consumo alimentario de algunas ciudades del norte de Italia y Atenas, y sobre todo la HH de los alimentos consumidos por la ciudad de Jerusalén, que presenta un 20 por 100 más de HH por habitante, la de la ciudad de Milán, que está por encima en algo más del 17 por 100 y también la de las otras dos ciudades españolas (Zaragoza y Manresa), cuyo consumo alimentario se encuentra un 14,6 por 100 por encima del de Valladolid.

Por debajo en HH del consumo alimentario quedarían las dos ciudades turcas, Lyon, con un 20 por 100 menos de HH por habitante que Valladolid, Liubliana, con menos de un 41 por 100 de HH alimentaria, y las dos ciudades holandesas que presentan entre un 43 y un 48 por 100 menos de HH asociada al consumo de alimentos.

En cuanto al impacto diferencial de las distintas categorías de alimentos en la HH del consumo alimentario de la ciudad de Valladolid, es nuevamente la categoría de “carnes grasas y embutidos” la que muestra una mayor HH, acumulando su consumo real en Valladolid entre el 40-45 por 100 del total de la HH. La sigue la “leche líquida”, cuya HH oscila entre el 14-15 por 100 del total de agua virtual, tal y como se observa en el gráfico 29. De este modo, sólo la caída en el consumo de carnes grasas y embutidos sufrida a lo largo de estos años, ha

producido una reducción en el perfil de HH de más de 201 m³/habitante con respecto a una disminución total experimentada de 261 m³/habitantes.

Gráfico 29 . Evolución de la participación de las distintas categorías de alimentos en la huella hídrica total de la alimentación de Valladolid.



Fuente: Elaboración propia

Esto supone alrededor del 77 por 100 del descenso total de la HH en el período 2004-2016, dando una idea del potencial que una reducción en alimentos ricos en proteínas animales tendría de cara a la reducción de la HH. Así, aparte de potenciales mejoras asociadas a cambios en el modo de cultivo (riego, piensos, intensidad de cultivo), manejo de los alimentos (frescos, lavados, etc.), etc., también es posible reducir la HH del consumo alimentario de los vallisoletanos con un cambio de patrón de dieta, en este caso, hacia la dieta de la SENC o la ovo-lácteo-vegetariana.

El patrón de dieta SENC presentaría una HH media de 1.321 m³/habitante, teniendo en cuenta todas las categorías de alimentos presentes (tabla 16). En el caso de la ciudad de Valladolid, esto se traduciría, si tomamos como año de referencia el 2016, cuya HH se sitúa en los 1.545 m³/habitante, en una reducción de la HH por persona de algo más de un 14 por 100. Si se toma todo el período, la reducción estaría entre un 13 y un 27 por 100, valor máximo de la diferencia entre HH por habitante real y de la dieta SENC, que se produce en los años 2008 y 2009.

Tabla 16. Huella hídrica promedio de un patrón de dieta de la SENC por categorías de alimentos

Alimento	Huella hídrica promedio (m³/persona/año)
Pasta	21,4
Pan	116,7
Arroz	28,5
Patatas	24,3
Verduras y hortalizas	60,5
Frutas	111,5
Aceite de oliva	145,9
Leche	174,4
Yogurt	151,6
Queso curado	33,5
Queso fresco	137,4
Pescado	25,9
Carnes magras y de aves	115,3
Huevos	22,2
Embutido y carne grasa	41,2
Legumbres	34,2
Frutos secos	58,7
Vino	3,2
Cerveza	14,8
TOTAL	1.321

Fuente: Elaboración propia

Por su parte, un patrón de dieta ovo-lácteo-vegetariana, en el que se eliminase la carne y el pescado, supondría una HH media de 889 m³/habitante/año, con una distribución del impacto ambiental por categorías de alimentos que se recoge en la tabla 17.

Si se toma 2016 como año de referencia, la adopción de un patrón ovo-lácteo-vegetariano de dieta se traduciría en una disminución de alrededor de un 42 por 100 de la HH por habitante. Si se extiende a todo el período de referencia, las reducciones de la HH per cápita oscilarían entre el 42 y el 52 por 100, máximo de reducción que se alcanzaría sobre el consumo real de los años 2008 y 2009.

Tabla 17 . Huella hídrica promedio de un patrón de dieta ovo-lácteo-vegetariana por categorías de alimentos

Alimento	Huella hídrica promedio (m³/persona/año)
Pasta	12,2
Pan	116,7
Arroz	12,3
Patatas	24,3
Verduras y hortalizas	60,5
Frutas	139,4
Aceite de oliva	145,9
Leche	174,4
Yogurt	47,4
Queso	50,8
Huevos	16,6
Legumbres	19,5
Frutos secos	47
Agua de bebida	n.d.
Vino	3,2
Cerveza	14,8
TOTAL	889

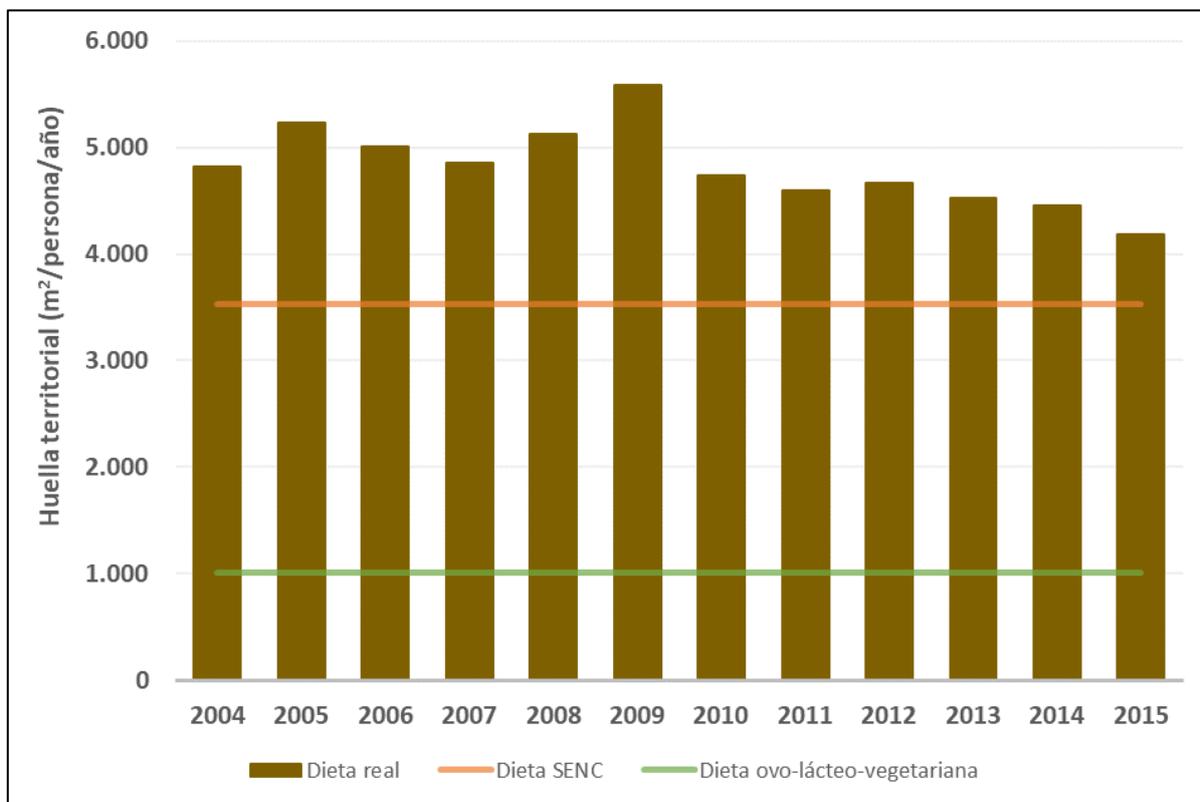
Fuente: Elaboración propia

6.3. La Huella (Requerimiento) territorial de la alimentación en Valladolid

En lo que se refiere al impacto ambiental de la dieta de los vallisoletanos, también resulta útil conocer la cantidad de territorio que requeriría el consumo alimentario real, así como el impacto que, en este sentido, tendrían posibles vías de cambio a través de otros patrones de dieta como el de la SENC o el ovo-lácteo-vegetariano. Así, los cambios estructurales que se han producido en la dieta real de los vallisoletanos, a partir de la disminución del consumo de carne y pan, y el aumento del consumo de frutas, verduras y lácteos, también han tenido su influencia en lo que se refiere a la HT de la alimentación.

De acuerdo con la estimación de la HT realizada para el consumo alimentario de Valladolid (gráfico 30), a lo largo del período 2004-2015, *la HT del consumo alimentario de la ciudad se ha reducido un 18 por 100, pasando de las 155.019 hectáreas hasta las 127.228 ha de territorio necesario para cubrir sus necesidades alimenticias*, con un máximo de 177.323 hectáreas de requerimiento territorial, que se produjo en el año 2009.

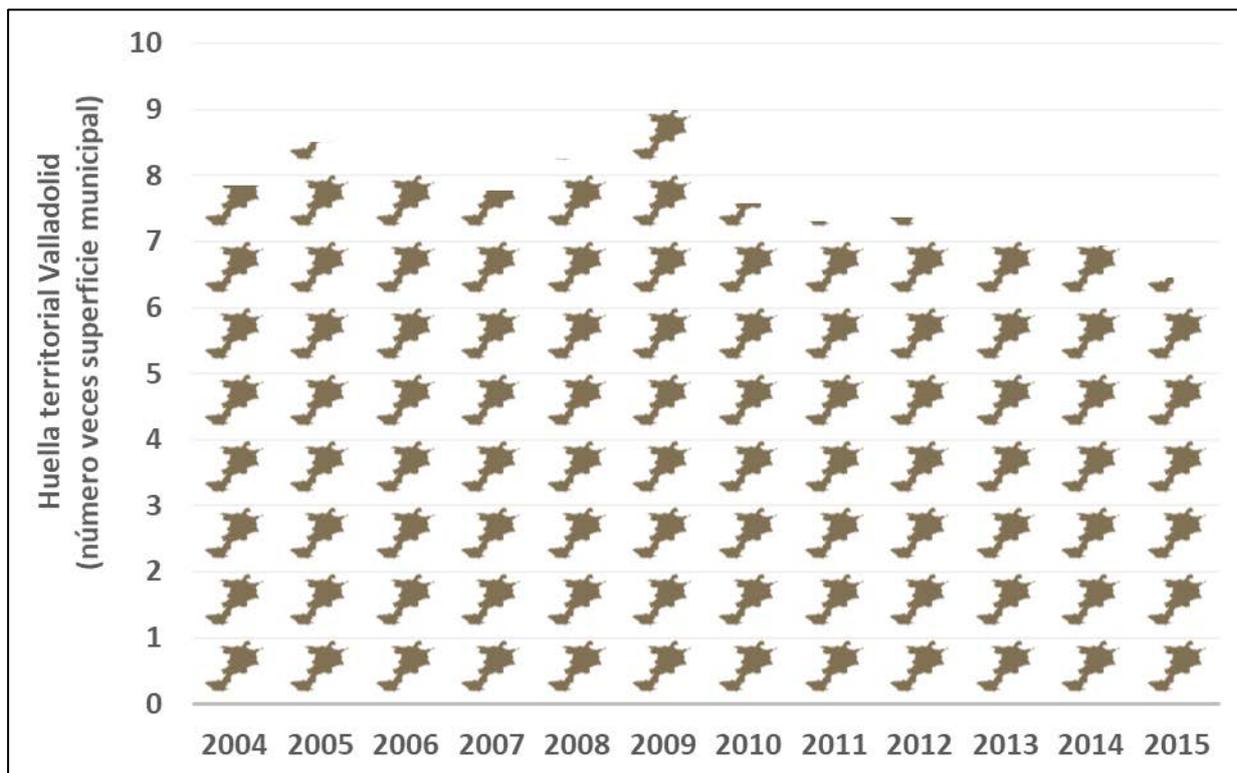
Gráfico 30 . Huella territorial en términos per cápita del consumo alimentario de la dieta real de la ciudad de Valladolid durante el período 2004-2015, y el de las dietas alternativas (SENC y ovo-lácteo-vegetariana).



Fuente: Elaboración propia

Así, el consumo alimentario de cada vallisoletano, que ha sufrido una reducción de un 13 por 100 aproximadamente, implicaría la necesidad de un área entre 4.200 y 5.600 m² de cultivos y pastos, mínimo que se alcanza en 2015 y máximo que fue alcanzado en 2009, respectivamente. En otras palabras, si representamos la HT del consumo alimentario de Valladolid en función de la superficie del término municipal de la ciudad (gráfico 31) (que según el Instituto Geográfico Nacional (IGN) es de 19.737 ha) *se requeriría, según los años, entre 6 y 9 veces dicha superficie para ser satisfecho.*

Gráfico 31 . Representación de la huella territorial de la alimentación en Valladolid en número de veces superficie municipal.



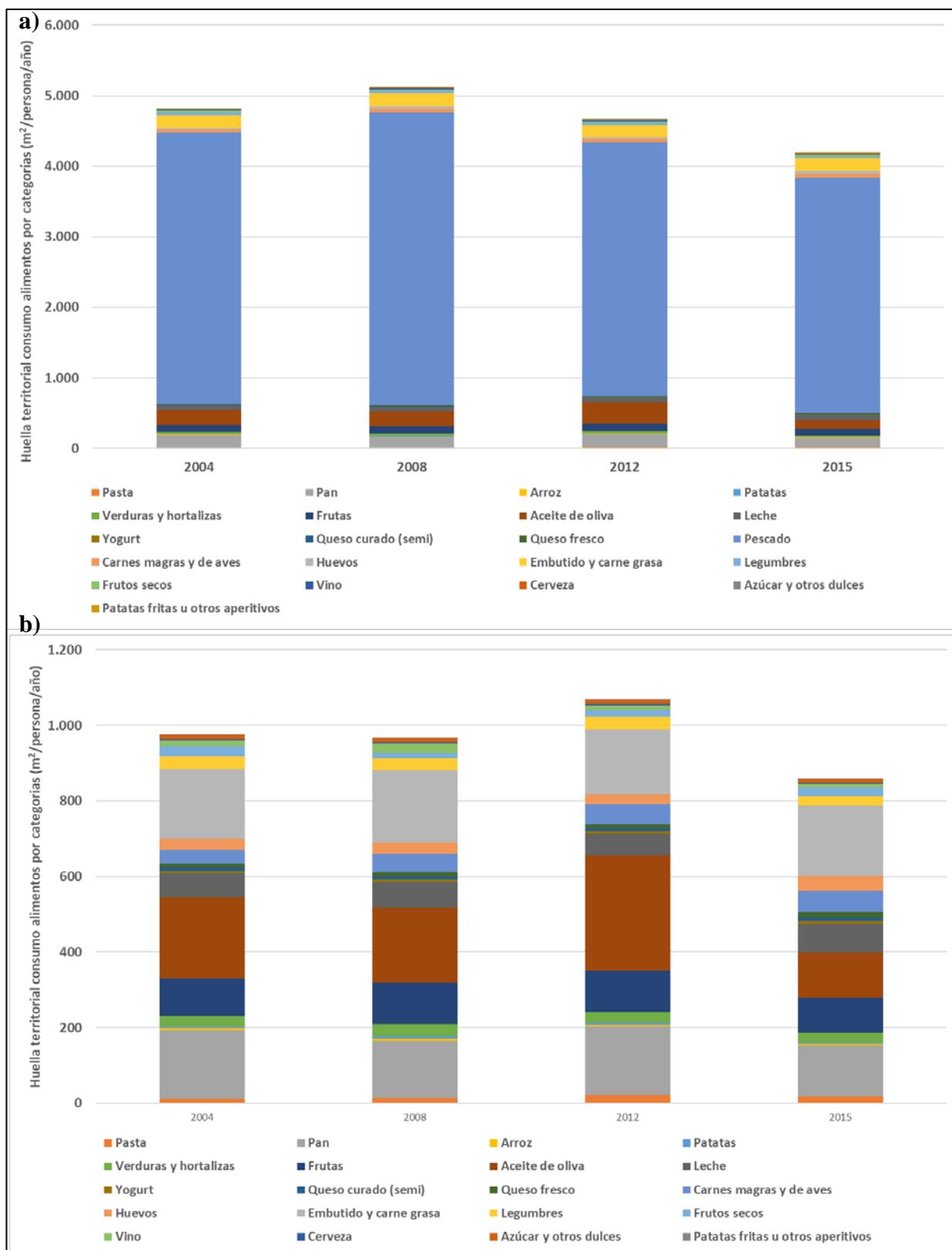
Fuente: Elaboración propia

Es poco el trabajo que se ha hecho sobre los requerimientos territoriales del consumo alimentario en el ámbito de la ciudad, por lo que resulta complicado hacer comparaciones. En un trabajo sobre la ciudad de Liverpool (Barrett y Scott 2001), se encontró que hacían falta 0,64 ha/persona para satisfacer el total del consumo alimentario. En otro trabajo, se calculó que hacían falta 1,3 ha/persona para satisfacer el consumo alimentario de la ciudad galesa de Cardiff (Collins y Fairchild 2007). Para el área metropolitana de la ciudad de San Francisco, se calculó una huella ecológica de la alimentación de más de 0,9 ha/persona (Moore 2011)³⁸. Cabe destacar, para el caso de ciudades españolas, el meritorio trabajo realizado recientemente para la ciudad de Madrid y su área metropolitana (Moran Alonso 2015), donde se necesitaban unas 0,3 ha/persona de suelo agrícola para la satisfacción de las necesidades alimentarias directamente ligadas a cultivos (productos frescos de origen vegetal)³⁹. En cuanto a la HT ligada a las distintas categorías de alimentos, como se puede observar en la gráfico 32a, es el pescado el que presenta, sin duda alguna, una mayor HT, suponiendo entre el 78-81 por 100 del total de la HT del consumo alimentario.

³⁸ Estos tres trabajos están contruidos sobre la base de la metodología de la huella ecológica, es decir, utilizando para su cálculo la biocapacidad global media y como unidad, por tanto, las hectáreas globales, así que no son completamente comparables con el trabajo realizado para Valladolid.

³⁹ Hay que hacer notar que en los cálculos no se consideraron los productos de origen ganadero, ni tampoco los productos transformados, que se llevan la mayor parte de los requerimientos territoriales.

Gráfico 32 . Evolución de la participación de las distintas categorías de alimentos en la huella territorial total de la alimentación de Valladolid, (a) con pescado y (b) sin pescado.



Fuente: Elaboración propia

La explicación de estos valores tan desproporcionados, a pesar de ocupar el cuarto lugar dentro de la cantidad de alimentos consumidos, la encontramos en el hecho de que los ecosistemas naturales terrestres son aproximadamente 5 veces más productivos que los ecosistemas naturales marinos (Odum y Barrett 2005), por lo cual se necesita más territorio marino que terrestre para producir la misma cantidad de biomasa.

Los siguientes alimentos con mayor HT son (gráfico 32b) el aceite de oliva, el pan y la carne grasa y embutidos. El puesto que ocupan en la clasificación varía mucho de la productividad de los cultivos de cereales y pasto de cada año, si bien hay que decir que la evolución de la carne grasa y embutidos es creciente, suponiendo en 2016 un 4,5 por 100 del total de la HT de la alimentación en Valladolid, mientras que tanto el pan como el aceite tienden a disminuir a lo largo del período la HT, quedándose en el 3 por 100 del total de la HT cada uno.

Como en el caso de las otras huellas, la HT de la dieta real ha sido comparada con la HT de el patrón de dieta SENC y con la de un patrón de dieta ovo-lácteo-vegetariana, para conocer las posibilidades de mejora.

Tabla 18. Huella territorial promedio del patrón de dieta SENC por categorías de alimentos

Alimento	Huella territorial promedio (m ² /persona/año)
Pasta	45,7
Pan	234,8
Arroz	17,2
Patatas	16,3
Verduras y hortalizas	59
Frutas	175,8
Aceite de oliva	251
Leche	48,4
Yogurt	47
Queso curado	31,9
Queso fresco	130,9
Pescado	2.237,9
Carnes magras y de aves	65,3
Huevos	17,1
Embutido y carne grasa	10,7
Legumbres	87,2
Frutos secos	37,2
Vino	77,9
Cerveza	4,4
TOTAL	3.525,6

Fuente: Elaboración propia

Si utilizamos el patrón de dieta SENC, se obtendría una HT media total de 3.526 m²/persona (tabla 18), lo cual implicaría una reducción con respecto de los niveles de HT de la dieta real de los vallisoletanos en el período 2004-2015, que podría variar entre un 16-37 por 100, presentando el máximo de diferencia con respecto a la dieta real de 2009 y el mínimo para la dieta real del año 2016.

En cuanto a la dieta ovo-lácteo-vegetariana, la eliminación del pescado y la carne de la dieta, que son los alimentos que acumulan una mayor HT, supone una media de HT alrededor de los 1.005 m²/persona (tabla 19).

Tabla 19. Huella territorial promedio de un patrón de dieta ovo-lácteo-vegetariana por categorías de alimentos

Alimento	Huella territorial promedio (m²/persona/año)
Pasta	26,1
Pan	234,8
Arroz	9,8
Patatas	16,3
Verduras y hortalizas	59
Frutas	219,8
Aceite de oliva	223,1
Leche	48,4
Yogurt	14,7
Queso	48,4
Huevos	12,9
Legumbres	49,9
Frutos secos	29,8
Vino	8
Cerveza	4,4
TOTAL	1.005,1

Fuente: Elaboración propia

Tal y como se observa en la tabla 19, si el conjunto de la población de Valladolid adoptase el patrón de dieta ovo-lácteo-vegetariana que aquí se presenta, se podrían generar reducciones en la HT asociada al consumo alimentario de la ciudad, que oscilarían entre un 76 y un 82 por 100, y que se corresponden a las reducciones que teóricamente se producirían si tomásemos la dieta real de los vallisoletanos de los años 2016 y 2009, respectivamente.

Cabe añadir para concluir este apartado que, a la reducción de la huella también podría contribuir el cambio hacia consumos agroecológicos, con prácticas de cultivo y ganadería con componentes más extensivas, si bien estos escenarios no han podido ser abordados aquí de momento.

7. CAPACIDAD AGROLÓGICA Y POTENCIAL DE AUTO-ABASTECIMIENTO

Como se señalaba en el apartado anterior, la ciudad de Valladolid presenta unos requerimientos territoriales asociados a su consumo alimentario que oscilan entre 4 y 9 veces la superficie total del término municipal. Si se plantea un escenario derivado de la dieta SENC los requerimientos serían 5 veces por encima de la superficie municipal, y si se opta por una dieta ovo-lácteo-vegetariana, los requerimientos de superficie serían 1,5 veces mayores que los existentes en el término municipal. Aunque los dos últimos casos permitirían reducir la HT final del consumo alimentario, todo el territorio del término municipal de Valladolid no sería suficiente para abastecer a la población actual.

Si la relocalización y la proximidad son adjetivos que se pretenden manejar dentro de la Estrategia Alimentaria de Valladolid en el marco de la Red de Ciudades Agroecológicas, entonces es necesario conocer algo sobre el potencial agrícola de estas tierras, con el objetivo de fomentar el auto-abastecimiento de la ciudad y su alfoz, así como entender qué margen tiene Valladolid para contribuir al mismo.

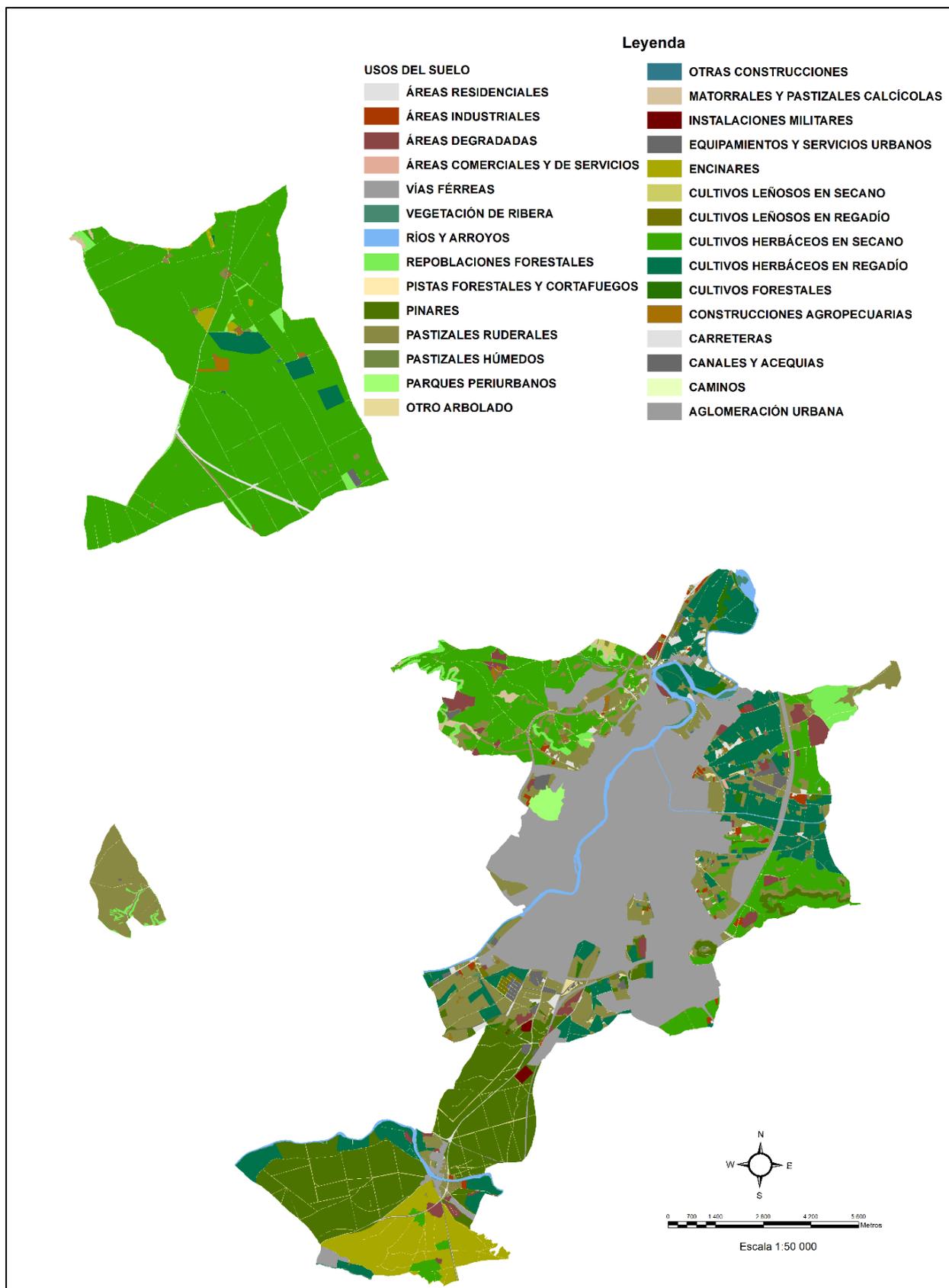
En este apartado se presenta la información relativa a las capacidades agro-ecológicas de los suelos de Valladolid, así como el potencial de transformación para tratar de alcanzar mayores niveles de auto-abastecimiento, teniendo en cuenta los usos del suelo actual y las limitaciones que presenta el territorio de la ciudad así como su Alfoz.

7.1. El uso del suelo y su evolución en el término municipal de Valladolid y el Alfoz

Los documentos técnicos de la revisión del Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) de Valladolid contienen una descripción general de los usos del suelo del término municipal de la ciudad, incluidos los enclaves de Navabuena y El Rebollar para el año 2012 (mapa 3, tabla 20), por lo que aquí no se realizará una descripción general exhaustiva de los mismos, sino más bien una relación de aspectos relevantes acerca de su potencial agrícola (PROINTEC 2014).

Sin embargo, la evolución de los usos del suelo en Valladolid durante la última década muestra algunas tendencias que son relevantes y limitantes para futuros escenarios agroecológicos -de acuerdo con el informe de sostenibilidad ambiental de la revisión del PGOU (PROINTEC 2014)-, y dejan clara la huella del boom inmobiliario y de la construcción.

Mapa 3. Representación de los usos del suelo en el término municipal de Valladolid para el año 2012



Fuente: PGOU Valladolid. Documento técnico

Tabla 20. Usos del suelo por categorías en el Término Municipal de Valladolid para el año 2012

Usos del suelo	Superficie (m ²)	Fracción de la superficie municipal (%)
Áreas Comerciales y de Servicios	47.921	0,02
Áreas Degradadas	2.888.691	1,47
Áreas Industriales	703.678	0,36
Áreas Residenciales	1.039.374	0,53
Caminos	1.347.782	0,69
Canales y Acequias	309.296	0,16
Carreteras	1.215.836	0,62
Construcciones Agropecuarias	1.023.365	0,52
Cultivos Forestales	633.020	0,32
Cultivos Herbáceos en Regadío	17.301.671	8,82
Cultivos Herbáceos en Secano	62.688.299	31,94
Cultivos Leñosos en Regadío	373.525	0,19
Cultivos Leñosos en Secano	126.251	0,06
Encinares	7.118.142	3,63
Equipamientos y Servicios Urbanos	1.571.149	0,80
Instalaciones Militares	233.210	0,12
Matorrales y Pastizales Calcícolas	595.931	0,30
Otras Construcciones	77.925	0,04
Otro Arbolado	311.558	0,16
Parques Periurbanos	732.898	0,37
Pastizales Húmedos	209.669	0,11
Pastizales Ruderales	21.301.930	10,85
Pinares	20.799.314	10,60
Pistas Forestales y Cortafuegos	680.433	0,35
Replantaciones Forestales	3.030.851	1,54
Ríos y Arroyos	1.113.750	0,57
Vegetación de Ribera	1.516.213	0,77
Vías Férreas	283.187	0,14
Total superficie no urbanizada	149.274.869	76,07
Superficie ya urbanizada	46.969.651	23,93
Total Término Municipal	196.244.520	100

Fuente: PGOU Valladolid. Documento técnico.

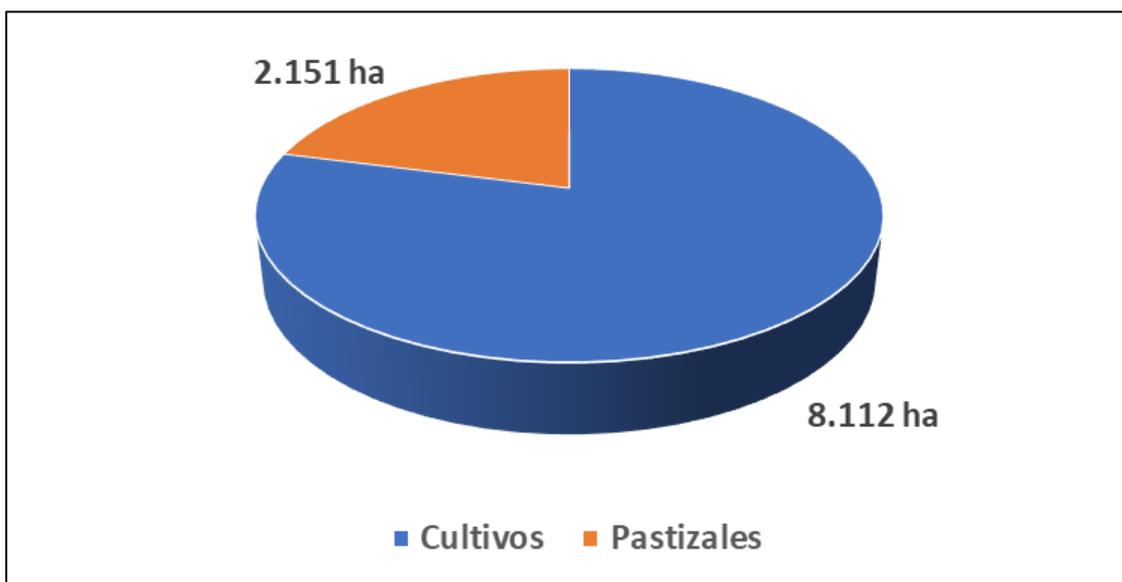
Como se puede observar, el área actualmente urbanizada ocupa ya alrededor de un 24 por 100 del total de la superficie municipal y junto a otras superficies de usos urbanos supone más de un 28 por 100 del total. Se trata de un uso que ha venido expandiéndose en las últimas décadas mediante un modelo de urbanización difusa (García Fernández 2000; IUU 1998; PROINTEC 2014; Blanco Guerra 2011), conocido por sus fuertes y variados impactos ambientales (Johnson 2001; Carpintero, 2005; Wilson y Chakraborty 2013).

Este proceso de expansión viene siendo promovido por tres fenómenos. En primer lugar, una transformación de suelos agrícolas y forestales para usos industriales, terciarios y residenciales. Además, el crecimiento de infraestructuras viales (VA-30, enlace ferroviario, ronda exterior, etc.) a costa también de terrenos agrícolas y forestales. Y, finalmente, el abandono de suelos productivos a la expectativa de urbanización paralizada temporalmente por los efectos de la crisis inmobiliaria, con la consiguiente degradación de los mismos.

Estos procesos están teniendo lugar preferentemente en el sector Sur, Sureste de la ciudad, zonas anteriormente más agrícolas y fértiles, produciéndose una menor transformación en la zona norte. En general, es el anillo formado por las nuevas infraestructuras el que está fomentando a su alrededor el abandono, la transformación y compactación del aglomerado urbano, al crear expectativas de urbanización y transformación, así como discontinuidad territorial entre las zonas agrícolas y entre las áreas forestales.

Por su parte, los 22 municipios del alfoz de Valladolid (IUU 1998) vienen sufriendo un claro aumento de la carga urbanística, ligada a la reducción de la población de la ciudad en más de 17.200 habitantes entre 2000 y 2016, y al incremento, en algunos casos abultado (Arroyo de la Encomienda, Laguna de Duero o Cistérniga), de la población en el alfoz, en un modelo de creciente aglomeración urbana (García Fernández 2000). Este aumento de la urbanización en el Alfoz de Valladolid ha supuesto una mayor consolidación del modelo de expansión urbana difusa, acarreado además la construcción de las infraestructuras públicas necesarias. Todo ello viene afectando a los usos agrícolas de la zona (Baraja Rodríguez et al. 2014; IUU 1998; PROINTEC 2014; Blanco Guerra 2011).

Gráfico 33. Superficie de tierras agrícolas en el término municipal de Valladolid para 2012.



Fuente: PGOU Valladolid. Documento técnico.

Desde el punto de vista de los usos, actualmente, las tierras con carácter agropecuario (gráfico 33) suponen una ocupación de suelo de 10.263 ha del término municipal de Valladolid, entre pastizales y cultivos forestales, cultivos leñosos y herbáceos, en regadío o secano.

Si tenemos en cuenta otros usos relacionados (camino, construcciones agropecuarias, etc.), los usos agropecuarios suponen una superficie de más del 53 por 100 del total del término municipal. Los usos del suelo asociados a distintos ecosistemas todavía suponen algo más del 17 por 100, entre encinares, pinares, matorrales y pastizales, vegetación de ribera, otro arbolado, y usos relativos a manejos forestales con interés económico (cultivos forestales). Su presencia es fundamental en muchos ámbitos, como el mantenimiento de la biodiversidad, la prevención de catástrofes ambientales, el freno a la pérdida de suelo fértil o el ocio y la recreación, por citar sólo algunos.

A pesar de las propuestas de protección de los espacios agrarios (IUU 1998), son estos dos últimos usos, que todavía suponen el 70 por 100 de los usos del suelo en todo el término municipal, los que se encuentran en retroceso debido al proceso de urbanización difusa en sus distintos aspectos: el abandono, la degradación y las distintas expectativas de urbanización creadas, ya sea por planificación o por quedar dentro de áreas afectadas por la urbanización difusa.

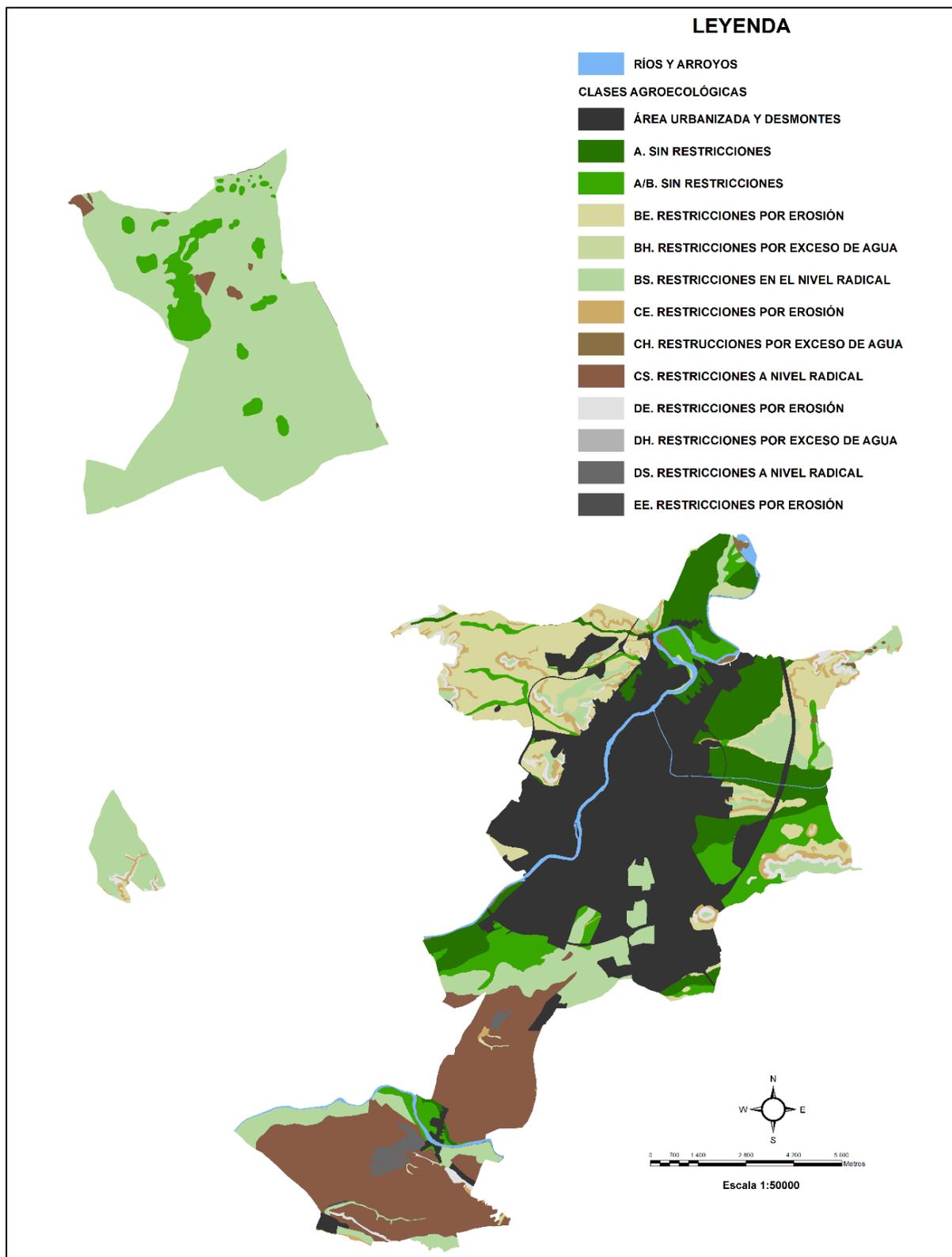
7.2. Las capacidades agrológicas de los suelos de Valladolid

Sin embargo, no todos los suelos que no han sido urbanizados ni acogen ecosistemas de interés o infraestructuras viales, industriales, etc., disponen de capacidades, en su actual estado, para acoger actividades agrícolas. Por eso es necesario conocer el potencial agrícola de los suelos del término municipal, su capacidad agrológica.

Para lograrlo son muchos los modelos que se vienen usando para conocer la capacidad agrícola de los suelos (Mueller et al. 2011), destacando la clasificación usada por la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), y su Base Referencial Mundial (IUSS Working Group 2014), y la clasificación usada por el Departamento de Agricultura del gobierno de EEUU, con su célebre Taxonomía de Suelos (USDA 2014).

La información más actualizada sobre el potencial agrícola de los suelos de Valladolid, que está contenida en el documento de revisión del PGOU (PROINTEC 2014), y utiliza una modificación de esta última clasificación, resumiendo las 8 clases de la USDA en 6 categorías (A, A/B, B, C, D, y E), con tres subclases relativas a las restricciones por erosión (e), por exceso de humedad (h) o restricciones en el nivel radical por suelos pedregosos o excesivamente sueltos, de las que están exentas las categorías A y A/B que no presentan restricciones.

Mapa 4. Representación de las clases agroecológicas el término municipal de Valladolid para el año 2012



Fuente: PGOU Valladolid. Documento técnico.

En el mapa 4 se presentan las capacidades agrológicas de los suelos del término municipal de Valladolid de acuerdo con esta clasificación. La tabla 21 resume la información de dicha figura. De acuerdo con el documento del PGOU (PROINTEC 2014), las distintas clases estarían compuestas como se describe a continuación.

Tabla 21. Clase agrológicas y su peso dentro del término municipal de Valladolid

Clase	Leyenda	Fracción de la superficie municipal (%)
A	Sin restricciones	7,99
A/B	Sin restricciones	7,73
Be	Restricciones por erosión	8,83
Bh	Restricciones por exceso de agua	0,31
Bs	Restricciones en el nivel radical	32,96
Ce	Restricciones por erosión	1,78
Ch	Restricciones por exceso de agua	0,47
Cs	Restricciones en el nivel radical	13,56
De	Restricciones por erosión	1,51
Dh	Restricciones por exceso de agua	0,06
Ds	Restricciones en el nivel radical	0,64
Ee	Restricciones por erosión	0,03
Suelos con capacidad agrológica		75,95
Área urbanizada y desmontes		24,12

Fuente: PGOU Valladolid. Documento técnico

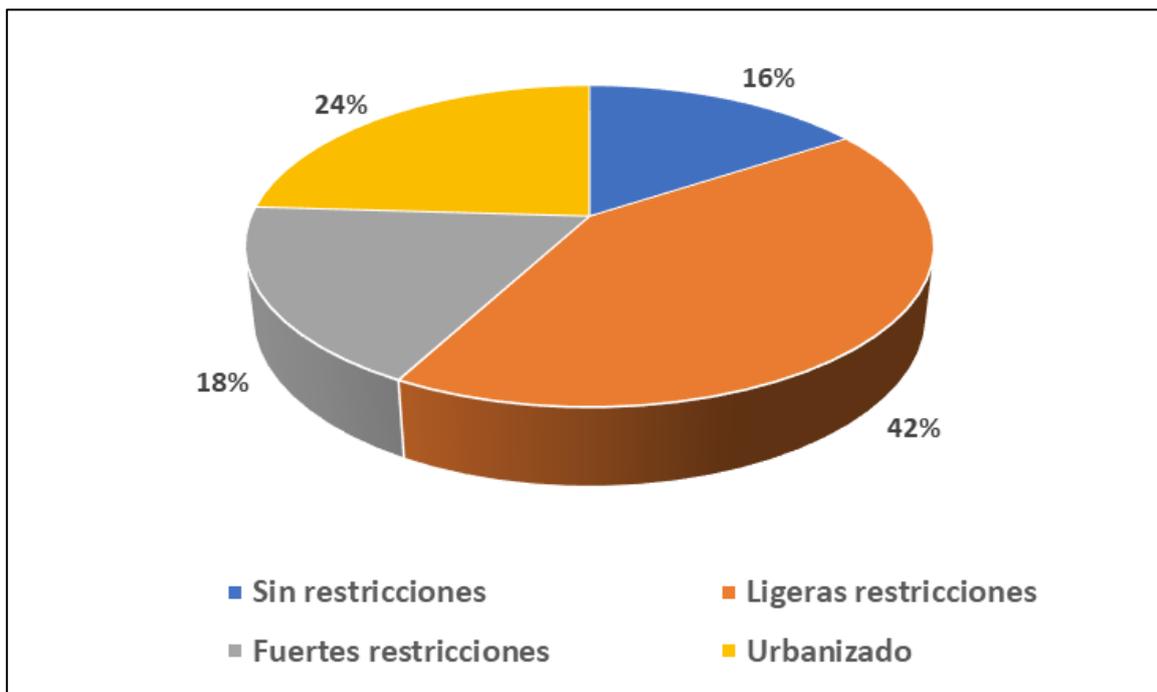
La Clase A estaría compuesta por las zonas de vega de los ríos Pisuerga y Esgueva, así como por la de los arroyos Berrocal y Espanta, cuyos cultivos no sufrirían la falta de precipitaciones dado que la mayoría de las fincas en la zona son de regadío (Zamadueñas, Palomares, Esgueva-Canal del Duero, aluvial del arroyo Espanta, Camino Viejo de Simancas).

La clase A/B incluiría suelos de alto valor agrícola en zona de terrazas intermedias de los cauces de agua, con pendientes suaves y/o sujetos a dinámicas de inundación (Soto de Medinilla, Finca Casasola, Villa del Prado, dolinas del páramo de Navabuena).

Los suelos de la clase B presentan características intermedias entre las áreas sin restricciones y las áreas con fuertes restricciones. Aparecen en las terrazas superiores y piedemonte, así como en la culminación de los páramos, favoreciendo una amplia gama de cultivos agrícolas en secano.

Las clases C, D y E se refieren también a zonas de cuesta hacia el páramo, parcialmente ocupadas por pinares y matorrales, que presentan las peores características del suelo para su cultivo.

Gráfico 34. Reparto de la superficie del municipio de Valladolid según su capacidad agrológica.



Fuente: PGOU Valladolid. Documento técnico.

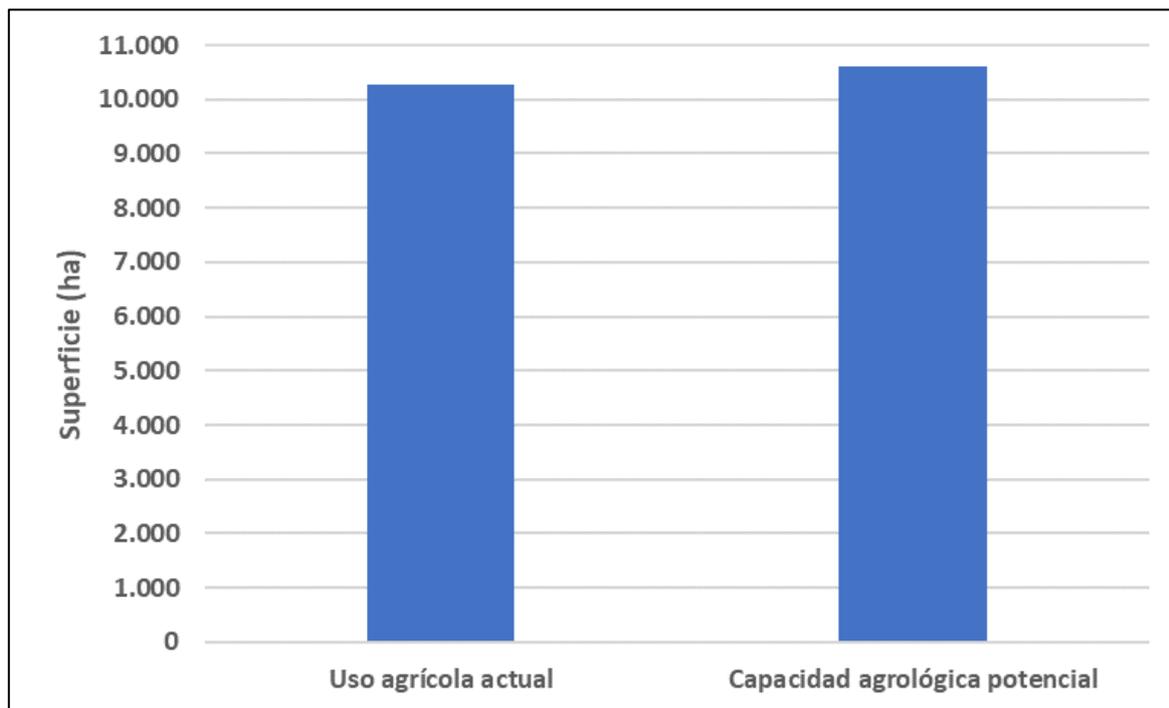
Así, como se puede observar en el gráfico 34, los suelos sin restricción alguna para el cultivo suponen alrededor de un 16 por 100 del total de la superficie del término municipal de la ciudad. Aquellos que presentan algunas restricciones, rondan el 42 por 100 del área del término municipal. Es decir, existe una superficie de algo más de 11.290 ha teóricamente cultivables.

Por su parte, ofrecen fuertes restricciones para el cultivo el 18 por 100 de la superficie municipal, y, como ya se ha dicho, hay un 24 por 100 del área que forma parte de la zona ya urbanizada. Es decir, más de 8.300 ha de superficie municipal, que no dispondrían de la capacidad para ser aprovechadas en términos agropecuarios.

7.3. Índices de auto-abastecimiento en Valladolid y su Alfoz

De acuerdo con este diagnóstico, las posibilidades de aumentar la superficie cultivada para contribuir al auto-abastecimiento de la población sobre la base de su dieta real, encuentran un estrecho margen (gráfico 35). Así, si la superficie potencialmente cultivable ronda las 11.300 ha y la cultivada supone unas 10.300 ha, el margen oscila alrededor del 9 por 100 del área que potencialmente es cultivable todavía, lo cual es, a todas luces, insuficiente para poder acercarse a mayores niveles de auto-abastecimiento de la ciudad.

Gráfico 35. Margen de transformación agrícola dentro del término municipal de Valladolid



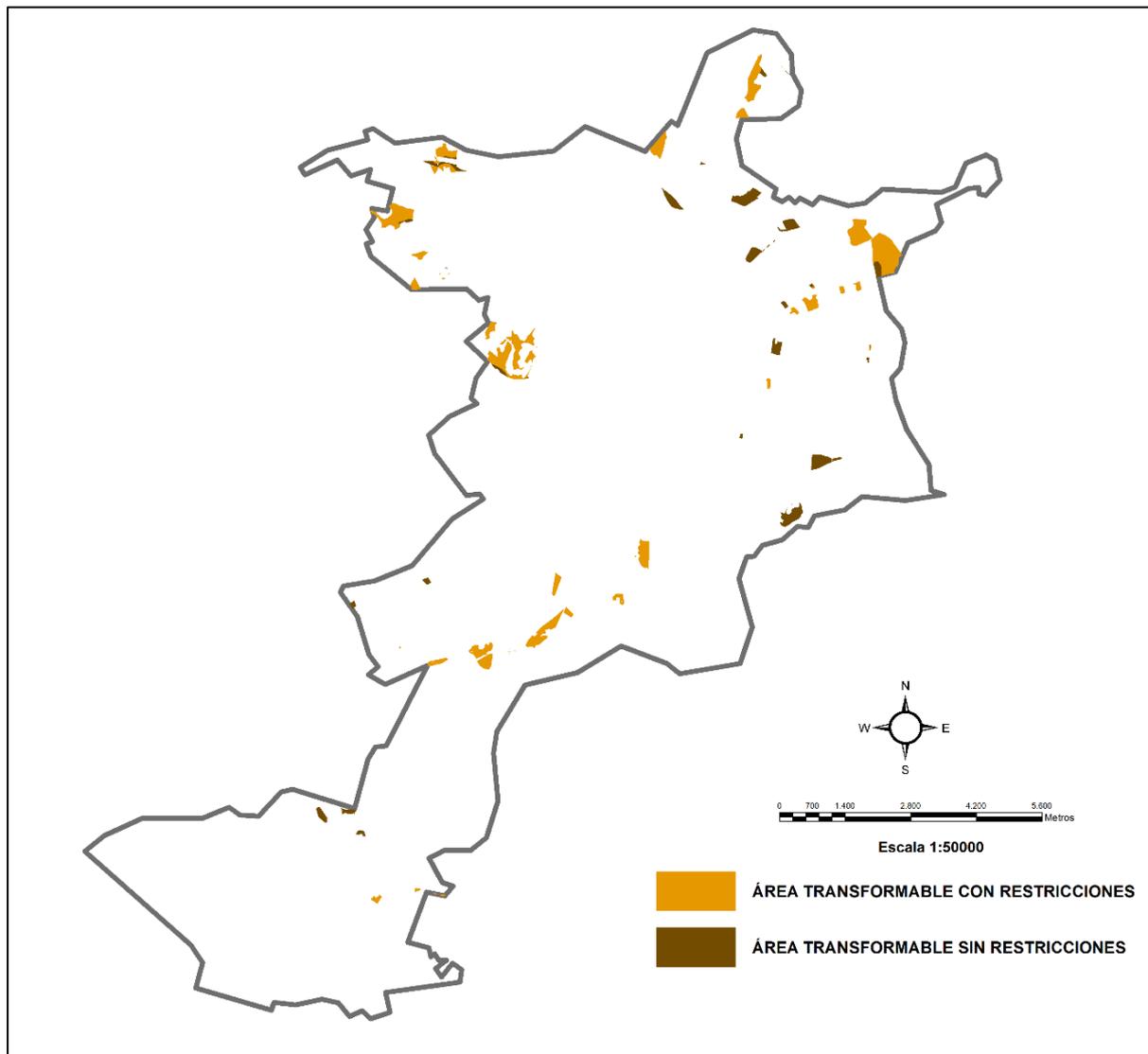
Fuente: PGOU Valladolid. Documento técnico.

Además, hay que tener en cuenta que muchas de las áreas que potencialmente serían cultivables, porque reúnen las características de suelo adecuadas y no están urbanizadas ni cultivadas ya, no serían realmente transformables puesto que acogen usos que no pueden o no deben ser transformados por diversos motivos.

En el mapa 5 se representan las áreas del término municipal con usos no agrícolas que disponen de suelos potencialmente aprovechables por su capacidad (clases A, A/B, Bs, Be y Bh), y que se encuentran en usos del suelo transformables ahora o en el futuro (áreas degradadas, cultivos forestales, instalaciones militares y parques periurbanos).

Así pues, el área transformable hacia nuevos cultivos realmente es una superficie total de 346 ha, que, como mucho, podría verse complementada con parcelas que constan como agrícolas, pero que actualmente no se usan de modo productivo.

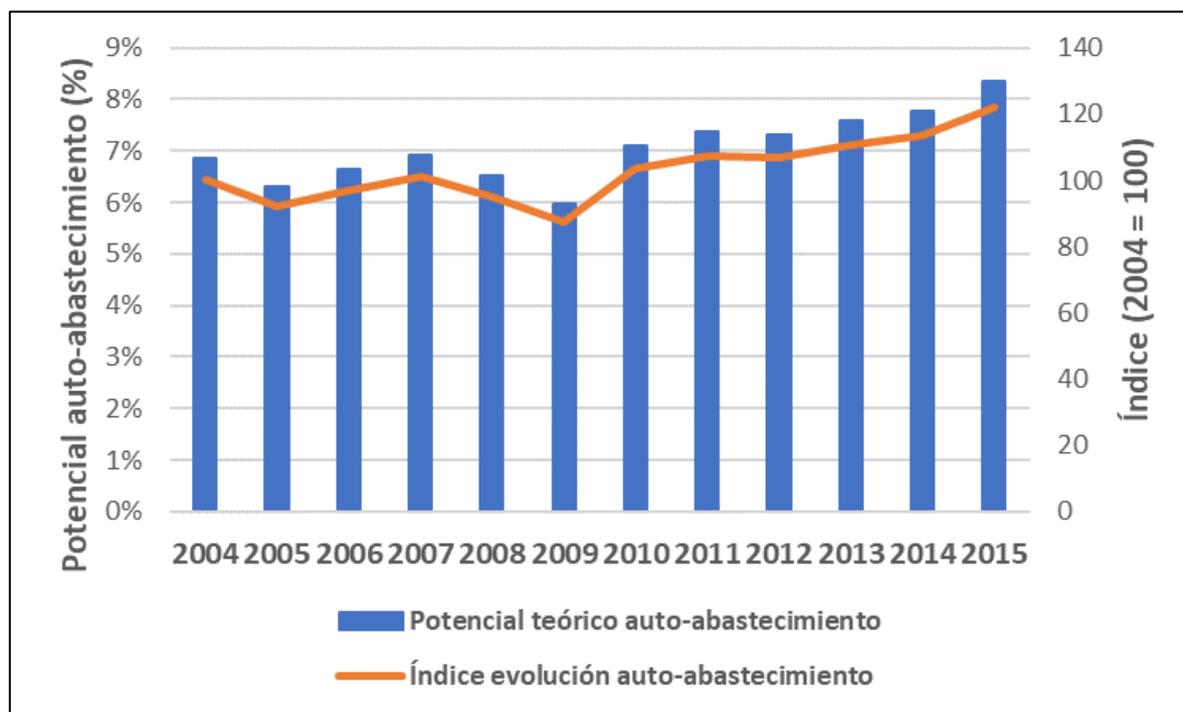
Mapa 5. Localización de las zonas transformables hacia usos agrícolas del término municipal de Valladolid



Fuente: Elaboración propia a partir datos PGOU

De este modo, si tomamos las necesidades de territorio para la dieta real de Valladolid, caracterizada mediante la HT en el epígrafe 6 de este trabajo, y el potencial de cultivo que tiene la ciudad, tendremos que en 2015 esto suponía una capacidad de auto-abastecimiento de algo más del 8 por 100 (gráfico 36), es decir, Valladolid podría abastecer mediante la puesta en marcha de todo su territorio cultivable algo más del 8 por 100 del territorio necesario para satisfacer las necesidades alimentarias de su dieta real de 2015.

Gráfico 36. Potencial de auto-abastecimiento (por 100) y variación del mismo en la ciudad de Valladolid.



Fuente: Elaboración propia

El índice de autoabastecimiento ha crecido un 1,5 por 100 entre 2004 y 2015, debido a la reducción de la HT experimentada a lo largo de este período, especialmente entre 2009 y 2015, si bien sigue siendo extremadamente bajo con respecto a las necesidades.

Si realizamos una drástica reducción de la HT, por ejemplo, mediante un cambio de dieta, como ya se ha explicado en el epígrafe 6, tendríamos potenciales de auto-abastecimiento distintos (tabla 22). Para la dieta SENC, el potencial sería de alrededor del 10 por 100. Y para una dieta ovo-lácteo-vegetariana, se podría llegar a un potencial teórico de auto-abastecimiento cercano al 35 por 100.

Tabla 22 . Potencial de auto-abastecimiento para las dietas alterantivas SENC y ovo-lácteo-vegetariana en el término municipal de Valladolid

	Huella territorial (ha)	Potencial cultivo (Valladolid) (ha)	Potencial teórico Auto-abastecimiento (%)
Dieta SENC	107.146	10.609	10
Dieta ovo-lácteo-vegetariana	30.544	10.609	35

Fuente: Elaboración propia

Es por esto que, al margen de ulteriores desarrollos urbanísticos, y dinámicas de abandono de explotaciones rurales que implicasen una menor capacidad futura, cualquier aumento del auto-abastecimiento de Valladolid pasa por expandir su área productiva a la zona del Alfoz, y las sinergias socio-económicas que esto pudiese generar entre los distintos municipios.

En este sentido, tal y como se puede observar en la tabla 23, los 22 municipios del Alfoz definidos por las DOTVAENT (IUU 1998) disponen de una superficie cultivada de 33.340 ha, un 42 por 100 de todo el Alfoz, destacando el área cultivada en municipios como Cigales (3.604 ha), Villanubla (3.404 ha), Mucientes (3.387 ha), Ciguñuela (2.631 ha), Tudela de Duero (2.361 ha) o Simancas (2.083 ha).

Tabla 23. Superficie municipal y área cultivada en los 22 municipios del Alfoz de Valladolid

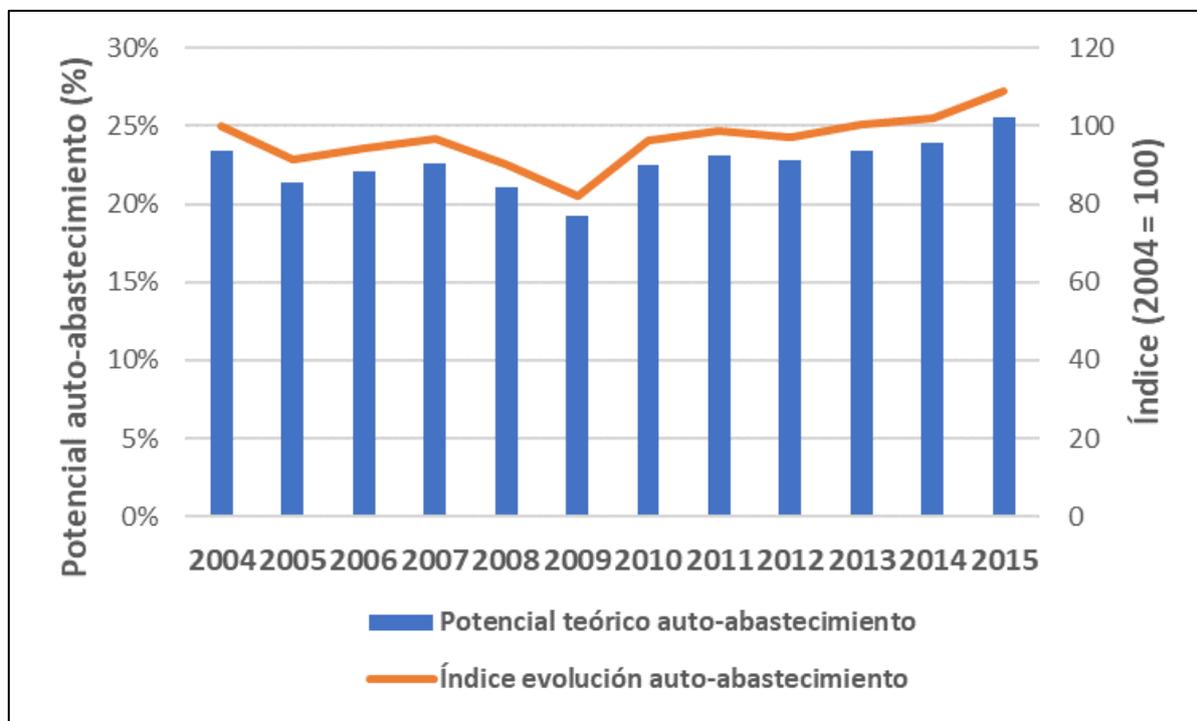
Municipio	Superficie municipal (ha)	Superficie cultivada (ha) (2015)	Superficie cultivada (%)
Aldeamayor de San Martín	5.356,47	1.331	24,8
Arroyo de la Encomienda	1.190,89	169	14,2
Boecillo	2.411,86	302	12,5
Cabezón de Pisuerga	4.540,60	841	18,5
Castro nuevo de Esgueva	2.920,70	1.564	53,5
Cigales	6.096,70	3.604	59,1
Cistérniga	3.176,83	1.667	52,5
Ciguñuela	3.036,23	2.631	86,7
Fuensaldaña	2.509,21	1.368	54,5
Geria	1.818,17	1.382	76,0
Laguna de Duero	2.923,12	682	23,3
Mucientes	6.381,89	3.387	53,1
Pedraja del Portillo (La)	5.677,32	1.262	22,2
Renedo de Esgueva	2.886,61	1.429	49,5
Santovenia de Pisuerga	1.413,31	433	30,6
Simancas	4.236,35	2.083	49,2
Tudela de Duero	6.051,94	2.361	39,0
Valdestillas	3.628,64	1.083	29,8
Viana de Cega	1.797,87	251	14,0
Villanubla	4.565,82	3.404	74,6
Villanueva de Duero	3.727,55	872	23,4
Zaratán	2.015,90	1.234	61,2
TOTAL (Alfoz)	78.363,98	33.340	42,5

Fuente: Superficie municipal (Nomenclátor geográfico de municipios y entidades de población de España, IGN); Superficie cultivada (Estadísticas agropecuarias, Consejería de Agricultura y Ganadería, Junta de Castilla y León).

Es por esto que, si sumamos a la superficie cultivable de Valladolid toda la superficie productiva actual del Alfoz, y asumimos que su dieta real tiene las mismas necesidades de

territorio por persona que la de Valladolid, el potencial de auto-abastecimiento alcanza el 25,5 por 100 (Gráfico 37).

Gráfico 37. Potencial de auto-abastecimiento (por 100) y variación (índice 2004 = 100) de la ciudad de Valladolid y su Alfoz.



Fuente: Elaboración propia

Considerando los distintos escenarios de dieta, y teniendo en cuenta la necesidad de profundizar en la caracterización agroecológica de los territorios del alfoz, se tendría un potencial de auto-abastecimiento teórico mayor. Considerando la HT de la dieta SENC, el potencial sería de alrededor de un tercio del territorio necesario. Y para la dieta ovo-lácteo-vegetariana, con las salvedades apuntadas, podría llegar a alcanzar valores mayores cercanos al total del territorio requerido para satisfacer la dieta.

8. CONCLUSIONES

Llegados a este punto del trabajo conviene resumir brevemente las principales conclusiones.

1. *La evolución del metabolismo alimentario (en sentido estricto) en Valladolid ha sido muy sensible a la coyuntura económica reciente.* Durante el período 2004-2016, los flujos de entrada al metabolismo alimentario de Valladolid ha pasado por dos fases. Una primera, 2004-2009, que coincide básicamente con la fase de auge económico y que presencia un incremento importante tanto del gasto como de las cantidades medias consumidas y estimadas de alimentos, con incrementos de un 11 por 100 en cantidades (pasando de 690 a 768 kg/hab) y un 25 por 100 en el gasto en alimentación (de 1.387 a 1.734 euros/hab). Sin embargo, la segunda fase (entre 2009 y 2015), experimenta *una caída de 108 kg/hab (un 14 por 100) que fue acompañada también de una reducción del gasto per cápita del 12 por 100 entre ambas fechas.* Los alimentos responsables de esta caída fueron, principalmente, carne, pescado, frutas y hortalizas. Son estos alimentos los que explicarán el grueso de este descenso y, por tanto, la razón por la que los habitantes de Valladolid redujeron su consumo hasta las 672 kg/hab en 2016. Estas tendencias de reducción parecen congruentes dado que las caídas más pronunciadas se producen en los años más agudos de la crisis, coinciden con un incremento del paro en la ciudad muy notable, y con la correspondiente caída en la renta de los hogares. Por su parte,.

3. *El grado de eficiencia metabólica en la cadena alimentaria total (metabolismo ampliado) sigue siendo preocupante.* Aunque las compras totales de alimentos de los hogares (metabolismo estricto) supusieron un volumen de 672 kg/hab en 2016, la estimación del metabolismo alimentario “ampliado” *superaba en un 19 por 100 al metabolismo alimentario estricto*, al registrar una entrada al sistema de 800 kg/hab. En este resultado, la contribución de las fases de producción y distribución ha sido bastante considerable, pues *casi una tonelada de cada cinco no acaban llegando a la cesta de la compra de los hogares vallisoletanos* por pérdidas en esos eslabones. El resto del despilfarro lo representan los residuos alimentarios generados por los hogares. Así, en 2008 el volumen de pérdidas y residuos total ascendió al 35 por 100 respecto del flujo de alimentos entrante, y en 2016 esa proporción descendió al 33 por 100, lo que pone de relieve una ligera ganancia de eficiencia. *Por tanto, se estima que, en promedio, una de cada tres toneladas que entran como alimentos en la cadena alimentaria en Valladolid se pierden en el proceso o se desechan con mayor o menor grado de aprovechamiento hasta el final.*

4. *Los residuos alimentarios (orgánicos) generados estrictamente por el consumo de los hogares suponen el 42 por 100 del total de residuos sólidos urbanos.* Los desperdicios alimentarios en Valladolid procedentes de materia orgánica alcanzan los 44 millones de kilogramos (146 kg./hab año, o 396 gramos/hab/día), es decir, en torno a un 42 por 100 del total de los residuos sólidos urbanos. Si tiene en cuenta que, aproximadamente el 35 por 100

del desperdicio alimentario, son alimentos en perfecto estado (y no desperdicios incomedibles) que, por una u otra razón, terminan en el cubo de la basura, en *Valladolid estaríamos hablando aproximadamente de un desperdicio de 15 millones de kilogramos de alimentos comestibles, o el 7,3 por 100 de todos los alimentos consumidos en el municipio en 2016*. El potencial de aprovechamiento que esta materia orgánica tendría en forma de compost para el abonado natural de los suelos sería muy relevante y las perspectivas de mejora de la gestión actual son muy amplias.

5. *La influencia del tamaño del hogar es fundamental en el impacto cuantitativo que acarrea el modelo alimentario*. El consumo alimentario ha puesto de relieve la asimetría entre el peso poblacional de distintos tipos de hogar y su correspondiente impacto en el consumo total de la ciudad y los hogares. Las personas que vivían en hogares unipersonales en Valladolid en 2016 suponían el 11,3 por 100 de la población total pero representaban el 16,3 por 100 del consumo alimentario, mientras que los hogares con dos individuos, representaban el 22,9 por 100 de la población vallisoletana y acumulaban el 26 por 100 del consumo alimentario. Además, el hogar formado por una pareja sin hijos representa la cuarta parte del consumo alimentario y la quinta parte de la población. Si tenemos en cuenta los hogares más pequeños, más del 40 por 100 del consumo alimentario de Valladolid (el 42,3) está situado en una tipología de hogar reducido (1-2 miembros), con una franja mayoritaria que se sitúa en cantidades per cápita entre 849 y 1.015 kg/hab/año. Este resultado, es una de las consecuencias de avanzar hacia dietas más saludables, pues el peso de los alimentos frescos (frutas, verduras y hortalizas) en el total es superior y estos alimentos son los que presentan mayor tonelaje.

6. *Los alimentos frescos siguen teniendo un peso importante pero decreciente en la dieta*. En Valladolid, comenzó el siglo con porcentajes de consumo de alimentos frescos algo superiores al 50 por 100 aunque en 2016 se redujeron hasta llegar al 44 por 100, es decir, que *ya más de la mitad del consumo se apoya sobre los productos preparados*, lo que evidencia la ligazón y el papel claramente hegemónico de la industria agroalimentaria en la conformación del patrón dietético de la población. Una tendencia que convendría revertir, pues todavía en 2009 la cifra era del 50 por 100 por lo que la reducción del peso de la alimentación fresca en la dieta ha coincidido plenamente con la fase de crisis económica. Se trata, en todo caso, de una cifra que supera al promedio español que, en ese mismo año, se situaba en el 41 por 100.

7. *La quinta parte de los alimentos frescos distribuidos en Valladolid a través del mercado central proceden del resto del mundo*. En cuanto al origen del flujo de alimentos consumidos en Valladolid, si todo el consumo de alimentos frescos de la población vallisoletana procediese de Mercaolid, esto representaría entre el 50 y el 60 por 100 (según los años) de todos los productos frescos comercializados en este mercado central. En promedio, en torno al 20 por 100 de los alimentos frescos que llegan a Mercaolid proceden del resto del mundo (UE, África, y Latinoamérica), de modo que el resto procede de dentro del territorio español.

Sin embargo, en el caso del pescado y marisco congelado, el 85-90 por 100 del consumo procede de territorio internacional, mientras que en el otro extremo se encuentran las frutas y hortalizas que llegan del resto del mundo en un promedio del 15 por 100. Entre medias de ambos, se encuentran el pescado (en el entorno del 35 por 100), el marisco fresco (aproximadamente el 50 por 100) y las patatas que, con una tendencia creciente, se aproximan al 30 por 100. El problema es que los datos revelan que sólo el 44 por 100 de los alimentos consumidos en Valladolid son frescos.

8. *La gran distribución minorista (supermercados, etc.) tiene un peso creciente y ha sufrido un proceso de concentración importante en Valladolid.* En la actualidad se encuentran en funcionamiento 100 establecimientos de gran distribución minoristas (supermercados e hipermercados) y 1.175 tiendas tradicionales de alimentación. Si suponemos, en el caso de Valladolid, una tendencia similar al caso español, el análisis de los datos revela varias tendencias. Por lo que se refiere a la alimentación fresca, la tienda tradicional que venía siendo el principal lugar de compra de alimentos con casi el 40 por 100 en 2011 ha sufrido una espectacular caída (de casi el 15 por 100) quedando en 2016 casi en igualdad de cuota con los supermercados (en torno al 33 por 100). De hecho, han sido los supermercados y las tiendas de descuento las que han absorbido la caída de la cuota de la tienda tradicional, lo que ha supuesto un trasvase importante del negocio hacia la gran distribución minorista. En Valladolid, la cadena que domina en el abastecimiento de consumo alimentario por número de establecimientos es Día, pues representa el 44 por 100 de todos los establecimientos de gran distribución minorista en funcionamiento en Valladolid. Este gran porcentaje se explica por la reciente compra del Grupo El Árbol (de gran implantación en Valladolid y en Castilla y León), y la consiguiente absorción de los supermercados y autoservicios de esa cadena alimentaria. Le siguen en número de establecimientos Gadis y Mercadona, y a gran distancia el resto. La única salvedad que cabe hacer es en el caso de Carrefour, pues esta cadena domina los tres hipermercados que existen en la ciudad, de modo que acumula, por sí sola una cuota de mercado nada despreciable.

9. *La tienda de alimentación tradicional sigue perdiendo cuota a favor de la gran distribución minorista, aunque se ha producido una diferente evolución con un repunte reciente en el número de establecimientos.* Las tiendas tradicionales especializadas en un solo producto (carnicerías, pescaderías, etc.), han experimentado una evolución descendente en términos globales desde 2010. Para el caso de las pescaderías esto ha supuesto que el retroceso principal se diera entre 2010 y 2013 con la desaparición de 22 establecimientos; mientras que en el caso de las carnicerías en general la reducción global convivió con la expansión de ciertos tipos de comercio minorista que mezcla venta de carne fresca con derivados y charcutería. Por el otro lado, desde 2010 se observa un cierto avance en las tiendas tradicionales multiproducto (con vendedor) que han crecido un 10,3 por 100, pasando de 395 a 436 entre 2010 y 2017 (llegaron incluso en 2015 a 465). También se ha producido

este crecimiento entre las tiendas de autoservicio tradicionales (con superficie inferior a 120 m²) que se han expandido un 40 por 100 (pasando de 25 a 35 establecimientos entre 2010 y 2017). Esta expansión del comercio al por menor alimentario en Valladolid sería congruente con alguna de las tendencias generales observadas entre los consumidores a escala más general, como la creciente preferencia por la proximidad de las compras y la calidad del producto. Este resultado iría, pues, en la buena dirección para avanzar en una estrategia agroalimentaria como la que se pretende llevar a cabo.

10. *Valladolid participa de dos tendencias generales que afectan al modelo alimentario y que puede ayudar a consolidar el cambio propuesto en la Estrategia Alimentaria Local.* Las dos tendencias serían las siguientes: a) la descendente dinámica demográfica ha supuesto el aumento del número de hogares de menor tamaño -con menor importancia de los hijos-, lo que ha llevado a una disminución del consumo total por hogar (aunque haya aumentado el consumo per cápita); b) la mayor eficiencia en el consumo y el mayor aprovechamiento de los alimentos en un contexto de crisis económica y de reducción de la renta, así como una creciente concienciación de los hogares sobre la necesidad de reducir el despilfarro alimentario (lo que se correspondería con el descenso de los residuos y desperdicios de alimentos).

11. *En Valladolid se percibe la tendencia general a la aparición progresiva de un nuevo tipo de consumidor caracterizado por varios rasgos:* 1) una mayor preocupación por la compra de productos de calidad, saludables y sostenibles y que da menor importancia a la cuestión del precio; 2) que valora el abastecimiento en un comercio de proximidad con comodidad y calidad (compatible con el incremento de las ventas de las tiendas tradicionales y supermercados frente a los hipermercados); y 3) con una cierta predilección por el producto local y más o menos cercano. Tener presentes estas consideraciones ayudarán a conformar de manera coherente una *Estrategia Alimentaria Local*.

12. *La huella general per cápita del consumo alimentario de los vallisoletanos ha disminuido entre un 13 y un 16 por 100, según el tipo de huella considerado (carbono, hídrica o territorial).* Respecto a los impactos ambientales del consumo alimentario de la ciudad de Valladolid durante el período 2004-2016, la huella de carbono de la alimentación se situaba en 2016 en 1,48 tCO₂-eq/habitante, mientras que en 2004 estaba en 1,76 tCO₂-eq/habitante, lo que supuso un descenso del 16 por 100, aunque todavía implicaba la necesidad de entre 37.400 y 150.000 ha de encinares para compensarlas. En el caso de la huella hídrica se pasó de 1.806 m³/habitante de 2004 a los 1.545 m³/habitante en 2016 (una reducción del 14 por 100), lo que de todas formas supone unas 21 veces el consumo de agua de carácter doméstico en toda la ciudad. Por su parte, el uso de territorio ligado a la alimentación de Valladolid en 2015 se correspondía a 6,4 veces la superficie del término municipal, con un reparto de 4.186 m²/habitante/año para la satisfacción de las necesidades alimentarias (con una reducción del

13 por 100 desde 2004). A pesar de estos fuertes impactos, hay que resaltar que en un contexto de precios crecientes de alimentos saludables y de baja huella relativa -con un aumento del gasto alimentario a pesar de la reducción en el consumo de alimentos-, *la huella per cápita habría disminuido entre un 13 y un 16 por 100, según el tipo de huella a la que nos refiramos*. La causa apunta a una reducción relativa del consumo de algunos alimentos con alta huella, especialmente de las carnes grasas y embutidos, que ha tenido lugar en gran parte del período estudiado. Por el contrario, se ha producido un aumento relativo del consumo de otros, especialmente de frutas y verduras, en algunos casos fuertemente influyente en la reducción de la huella alimentaria, y cuyos precios han sufrido grandes aumentos durante el período estudiado. Se entiende, por tanto, que la reducción de la huella venga marcada no sólo por una reducción en el consumo total de alimentos a lo largo de estos años, sino también por una elección hacia unos hábitos de consumo alimentario más sanos en algunos aspectos (en otros ámbitos, como el consumo de bollería industrial, se produciría el efecto contrario), que tendrían su reflejo ambiental en la reducción de la huella.

13. *La adopción de una dieta alternativa saludable (la propuesta por la SENC, o una dieta ovo-lácteo vegetariana) reduciría considerablemente la huella de la alimentación actual*. La elección de un patrón de dieta según los criterios de las sociedades de nutrición y dietética de España, en concreto, la SENC, podría suponer *una disminución de entre el 5 y el 21 por 100 en la huella de carbono, entre el 13 y el 27 por 100 en la huella hídrica, y entre el 16 y el 37 por 100 en la huella territorial*. La elección de un patrón de dieta ovo-lácteo-vegetariana, de acuerdo con la literatura científica al respecto, tendría un potencial de reducción mucho mayor, al eliminar el consumo de algunos de los alimentos con mayor huella. Así, sería posible reducir *entre un 45 y un 54 por 100 la huella de carbono, entre el 42 y el 52 por 100 en la huella hídrica, y un cambio del 76 al 82 por 100 de la huella territorial*. Hay margen, por tanto, para reducir mucho más la huella del consumo alimentario de Valladolid a través de patrones de dieta más sanos, que podrían ser promovidos entre la población.

14. *El potencial actual de autoabastecimiento alimentario del término municipal de Valladolid es de aproximadamente el 8 por 100 del consumo*. Respecto del potencial agrológico de auto-abastecimiento del término municipal de Valladolid, cabe destacar que nuestra ciudad se encuentra inmersa en un proceso de urbanización difusa, cuyas expectativas han añadido además dinámicas de abandono y degradación de áreas rurales en torno a la ciudad. Como consecuencia de ello, se ha producido una disminución del potencial de transformación agrícola en el término municipal, ya que actualmente *sólo unas 346 ha podrían ofrecer espacio para nuevos cultivos*. Además, aun transformando esta superficie, obtendríamos *unos niveles de auto-abastecimiento bajos, que rondarían el 8 por 100 del territorio necesario para mantener los niveles de consumo asociados a la dieta real, aquí considerada*. Incluso considerando cambios de dieta hacia patrones más saludables (propuestos por la SENC, u ovo-lácteo-vegetarianos), *el nivel de auto-abastecimiento no*

llegaría a cubrir más que el 10 por 100 y el 35 por 100, respectivamente, de las necesidades territoriales para su alimentación. Para aumentar el auto-abastecimiento de la ciudad, el sistema alimentario de Valladolid tendría que contar con la producción del Alfoz.

15. *La incorporación del Alfoz mejoraría la capacidad de autoabastecimiento del conjunto de los municipios, lo que se incrementaría sensiblemente si se conjugara con un cambio en la dieta.* Si se utilizara toda la superficie de cultivos de los 22 municipios del Alfoz para la alimentación de Valladolid y de esos municipios, tendríamos niveles de auto-abastecimiento mayores. En concreto, del 25 por 100 del territorio necesario para cubrir la dieta real, de un tercio si la dieta siguiese los patrones recomendados por la SENC, y podría servir para cubrir la mayor parte de las necesidades territoriales, si todos los habitantes de Valladolid y su Alfoz optasen por una dieta ovo-lácteo-vegetariana. Estos cálculos teóricos, con todas las salvedades, ofrecen una idea del potencial que tendría la asociación de Valladolid con su Alfoz de cara a una estrategia agroalimentaria con dietas menos impactantes a nivel territorial y con mayores índices de auto-abastecimiento (más locales). Por tanto, esta superficie cultivada es básica para cualquier estrategia alimentaria del municipio en el futuro.

16. Por último, y no por ello menos importante, además de las consideraciones metodológicas que se han ido haciendo a lo largo del texto y en el anexo, querríamos llamar la atención sobre una de las limitaciones del presente trabajo. La falta de información a escala municipal en algunos campos ha dificultado, en ocasiones, la tarea para elaborar este diagnóstico y aunque se ha intentado paliar acudiendo a los resultados de la literatura relevante y a la utilización de supuestos razonables, esperamos que en el futuro los problemas de información de base se puedan superar y sea posible afinar más con las estimaciones. Conviene, por tanto, que los resultados sean tomados con la correspondiente cautela.

9 ANEXO METODOLÓGICO

9.1. Elección de la fuente principal de información y cálculos de la dieta real

Aunque son muchas las fuentes más o menos indirectas para la obtención de información sobre el consumo alimentario de los hogares españoles (Del Pozo et al. 2015), entre ellas hay que destacar dos, por la información regionalizada que proporcionan: la *Encuesta de Presupuestos Familiares (EPF)* que publica el Instituto Nacional de Estadística (INE) y el *Panel de Consumo Alimentario* del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA).

En cuanto a la EPF actual (<https://goo.gl/LyVimj>), se trata de una encuesta anual, que se viene realizando desde 2006⁴⁰, y que está destinada al análisis de los gastos de los hogares en el conjunto de Estado y en las distintas Comunidades Autónomas. Entre la información recogida se encuentra la relativa a los gastos en alimentos por parte de los hogares, y las cantidades relativas a estos gastos a través de la clasificación COICOP con 12 grupos de alimentos. Recoge también información interesante sobre las características de los hogares y de los miembros del hogar entrevistado, que puede ser fácilmente cruzada con la información sobre el consumo alimentario. Ha sido la base que tradicionalmente se ha usado para la elaboración del Estudio Nacional de Nutrición y Alimentación (ENNA) (Varela-Moreiras et al. 1995).

Por su parte, el Panel de Consumo Alimentario (<https://goo.gl/mcgEGE>) es una encuesta anual, realizada por el MAPAMA, que se lleva a cabo desde 1987 en todas las Comunidades Autónomas (excluye las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla). Recoge información a nivel de Comunidad Autónoma sobre el consumo alimentario de los hogares, tanto en el propio hogar como en establecimientos de restauración. Los datos de alimentación se refieren a cantidades y gastos de algo más de 400 categorías de alimentos. Es la base de información para la elaboración del informe de la Fundación Española de Nutrición (FEN), “Valoración Nutricional de la Dieta Española de Acuerdo al Panel de Consumo Alimentario”(Del Pozo et al. 2012), y del informe anual del MAPAMA “Informe del Consumo Alimentario en España” (MAPAMA 2017).

En Castilla y León, la Consejería de Sanidad llevó a cabo un estudio puntual sobre la alimentación y nutrición en la región, cuyo objetivo era el de identificar los hábitos alimentarios y el estado nutricional de la población adulta de la región (Consejería de Sanidad 2008). Este estudio recoge información específica sobre consumo de alimentos para el año 2005 procedente el Panel de Consumo Alimentario para Castilla y León, la equivalencia energética de esta ingesta, y la frecuencia en el consumo, procedente de la Encuesta Regional

⁴⁰ La Encuesta de Presupuestos Familiares con base 2006 es una encuesta que unifica y recoge el trabajo de otras encuestas anteriores, como la Encuesta Continua de Presupuestos Familiares (1997-2005), la Encuesta Básica de Presupuestos Familiares, y otras encuestas de presupuestos familiares desde 1964. Se ha producido un nuevo cambio de base en 2016, al adoptar la encuesta la clasificación europea de consumo ECOICOP.

de Salud, estableciendo un cuadro de ingesta por grupo de alimentos para 20 categorías de alimentos.

Además, también trata el consumo de alimentos según una serie de variables socio-económicas (sexo, edad, nivel de estudios, carácter más o menos rural del hogar, etc.), realiza una valoración antropométrica, una determinación de los parámetros bioquímicos relacionados con el estado nutricional y una identificación de potenciales grupos de riesgo nutricional.

En la provincia y ciudad de Valladolid no se conoce ningún estudio específico sobre consumo alimentario que disponga de información original sobre cantidades físicas de alimentos consumidos, a excepción de (Huerga 2014), que contiene información relativa a la procedencia y cantidad de alimentos frescos (frutas, verduras y hortalizas, patatas, carnes, pescado fresco y congelado, y marisco) que circulan por el mercado central de la ciudad, MERCAOLID, aunque no siempre dichas cantidades tengan como destino final la propia ciudad.

Así pues, ambas encuestas presentan ventajas e inconvenientes para la caracterización del patrón de dieta en Valladolid, que se resumen en la tabla 24.

Tabla 24. Principales ventajas e inconvenientes del uso de la EPF y el Panel de Consumo alimentario en la caracterización del patrón de dieta en Valladolid

	Ventajas	Inconvenientes
Encuesta de Presupuestos Familiares	Inclusión de las características socio-económicas de los hogares y los miembros del hogar Incluye información hogar por hogar	A nivel de Comunidad Autónoma No recoge información del consumo fuera del hogar Bajo nivel de detalle en las categorías representativas (12) a nivel de Comunidad Autónoma
Panel de consumo Alimentario	Inclusión del consumo de alimentos fuera del hogar Gran nivel de detalle en las categorías	A nivel de Comunidad Autónoma No dispone de las características de los hogares ni de los miembros del hogar

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a las ventajas que presenta cada una, la EPF incluye características socio-económicas que permiten cruzar la información sobre el consumo alimentario con variables como renta, tamaño del hogar, etc., que posibilitan un análisis más profundo. Además, al disponer de información hogar por hogar de la encuesta en los microdatos, sería posible

conocer la variabilidad de la muestra, así como aislar, con más información, aquellos hogares que se refieren específicamente a Valladolid ciudad, aunque lamentablemente su información carece de representatividad en términos locales. Por su parte, el *Panel de Consumo Alimentario*, dispone de un gran nivel de detalle en las categorías, y, sobre todo incluye el consumo de los hogares que se realiza en establecimientos de restauración.

Por otra parte, en cuanto a los inconvenientes, la EPF no dispone de información física relativa al consumo de los hogares fuera del hogar, sólo computa los gastos en restauración de los hogares. Además, tiene un bajo nivel de detalle en cuanto a las categorías que la propia encuesta considera como representativas para la escala regional. Por su parte, el Panel de Consumo no dispone de los datos suficientes como para hacer cruzar los datos de consumo regionales con ninguna variable socio-económica relevante.

Sin embargo, el principal inconveniente con el que nos encontramos al tratar de obtener información sobre el consumo alimentario local, y que comparten ambas encuestas, es que la información contenida en las mismas se refiere o bien a conjunto del Estado o bien a las regiones, y no dispone de desagregación a escala local.

Así pues, tal y como es habitual en la literatura que analiza los impactos ambientales de las dietas urbanas (Vanham et al. 2016a, 2016b; Goldstein et al. 2017; Vanham y Bidoglio 2014), para estimar la ingesta alimentaria de Valladolid, se ha tenido que asumir que los patrones alimentarios de los castellano-leoneses son significativamente parecidos entre sí. Y, por tanto, que la dieta media de los vallisoletanos (su consumo de alimentos per cápita para las distintas categorías de alimentos) no difiere en gran medida del resto de castellano-leoneses.

Esta asunción no es completamente arbitraria, ya que tiene una cierta raíz histórica, en el origen común de la gastronomía castellano-leonesa, y las costumbres alimentarias compartidas dentro de la gran diversidad de la gastronomía regional (Franco Jubete 2013). También tiene una base poblacional, ya que la ciudad de Valladolid suponía en 2016 alrededor del 13 por 100 de la población regional, absorbiendo gran parte del éxodo rural castellano-leonés, con sus costumbres y hábitos alimentarios, sobre todo desde los años 60. Finalmente, la ciudad de Valladolid y toda Castilla y León comparten la deriva hacia una alimentación “occidental” ya comentada, vivida en todo el país (Moreno et al. 2002; Varela-Moreiras et al. 2010; Varela-Moreiras 2014).

Con estas limitaciones y ventajas que presentan ambas encuestas, se ha preferido escoger el Panel de Consumo Alimentario como fuente para conocer el consumo alimentario de Valladolid, y establecer el patrón de dieta real, asumiendo la falta de información socio-económica directamente asociada a los datos y la necesidad de utilizar información por habitante de la región para construir la estimación del consumo alimentario.

9.2. Metodología de cálculo de los impactos ambientales

La huella de carbono (HC) de los alimentos se refiere a la cantidad de gases de efecto invernadero (GEI) asociados a un determinado alimento a lo largo de todo su ciclo de vida, y se calcula de acuerdo con la norma internacional ISO/TS 14067:2013, basada en las normas referidas al Análisis del Ciclo de Vida (ACV) ISO 14040:2006 e ISO 14044:2006. De acuerdo con esta norma, en la HC se recogen todas las emisiones de los distintos GEI, así como su potencial de calentamiento global (GWP)⁴¹, o factor de corrección que permite tratar a todos los GEI como si tuviesen el mismo potencial de calentamiento que el CO₂, de tal modo que se expresa en kg CO₂-eq. Por tanto, no hay que confundirlo con otros indicadores parecidos, como el contenido en carbono, el carbono incorporado, etc., que se vienen usando impropriadamente en ocasiones como sinónimos (Pandey et al. 2011). Para el cálculo de la HC de los alimentos consumidos por los vallisoletanos se han empleado factores de conversión entre cantidad de alimento y cantidad de CO₂-eq extraídos de la literatura (BCFN 2016; Clune et al. 2017; Heller y Keoleian 2015; Iribarren et al. 2010; Mattila et al. 2012; Jungbluth 2006; EWG 2011; Head 2014).

La huella hídrica (HH) de los alimentos se refiere a la cantidad de agua dulce usada para la producción de los alimentos en todo su ciclo de vida (Hoekstra 2003). El cálculo de la HH tiene en cuenta aguas de distinta naturaleza (Hoekstra et al. 2011): el agua dulce superficial o subterránea que durante el ciclo de vida del alimento se evapora, no regresa a la misma cuenca, se va al mar o se incorpora al producto (agua azul); el agua de lluvia que se encuentra disponible en la zona radicular del suelo, y que se incorpora a las plantas, es evaporada o transpirada por las mismas (agua verde); y el agua dulce que es necesario usar para diluir los contaminantes del agua de acuerdo con las normas de calidad del agua (agua gris). Se calcula mediante la suma de estos tipos de agua según los criterios establecidos por la Red de la huella hídrica (<http://www.waterfootprint.org>) y la norma ISO 14046:201, en unidades de volumen, normalmente m³. Para el cálculo de la HH asociada al consumo de alimentos de los vallisoletanos se han empleado factores de conversión entre cantidad de alimento y m³ de agua extraídos de la literatura (Mekonnen y Hoekstra 2010a, 2010b; BCFN 2016; Aldaya y Hoekstra 2010; Jefferies et al. 2012).

La huella territorial (HT) de los alimentos se refiere a la cantidad total de territorio necesitado para producir los alimentos consumidos. Se ha preferido este método al de la huella ecológica, dada la gran controversia que hay alrededor de esta metodología y su utilidad práctica (Galli et al. 2016), así como por los problemas que implica su actual modo de cálculo para sacar conclusiones relativas al propio territorio con un indicador que se refiere a un territorio global

⁴¹ El Potencial de Calentamiento Global (GWP) es un indicador presente en la metodología del Análisis del Ciclo de Vida (ACV) que mide el efecto integrado a lo largo del tiempo que produce hoy la liberación de una determinada masa de GEI en comparación con una cantidad de gas de referencia, en concreto de CO₂.

de biocapacidad media planetaria. Para el cálculo de la HT se han tomado los factores de rendimiento de los distintos cultivos del Anuario de Estadísticas Agrarias del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA) y el consumo alimentario por categorías, como se ha propuesto en la literatura (Gerbens-Leenes et al. 2002; Gerbens-Leenes y Nonhebel 2002). Para aquellas categorías de alimentos que no son cultivados (carne, leche y derivados, procesados, etc.), se ha establecido la dieta vegetal ingerida y los factores de conversión ligados a la producción de esos alimentos por unidad de vegetal ingerido, según la literatura (Buxadé Carbó 1995; Hernández Benedí 1987; Perez-Bonilla et al. 2011; De Blas Beorlegui et al. 1987).

9.3. Estimación de los residuos de la cadena alimentaria

La estimación realizada en la tabla 8 y reflejada en los gráficos 13, 16 y 17 se ha obtenido de la siguiente manera. Con los porcentajes de residuos alimentarios en cada fase de la cadena alimentaria proporcionados por la FAO (2011, 26) respecto de los flujos que entran en cada fase, se ha realizado un razonamiento inverso. A partir de los flujos de alimentos para la última fase (consumo de los hogares) se han ido estimando hacia atrás el resto de flujos de las etapas previas con sus correspondientes residuos alimentarios (partiendo de la base de que los flujos totales menos las pérdidas de un eslabón eran igual a los flujos de entrada del siguiente eslabón de la cadena).

9.4. Estimación del patrón de dieta real y agregación de categorías

A diferencia del nivel de desagregación de los cálculos realizados para el metabolismo en su conjunto, de menor detalle, la configuración del patrón de dieta real agrega las categorías con mayor resolución.

Así pues, la categoría pasta agrega las pastas (frescas, deshidratadas, rellenas), así como pizzas, platos preparados y en conserva de pasta; la categoría patatas incluye los productos frescos y también los congelados; la categoría verduras y hortalizas incluye los productos frescos, los congelados, las conservas y los preparados a base de verduras y hortalizas; la categoría frutas incluye las frutas frescas, las congeladas, los néctares y los zumos con contenido preferentemente de fruta; el queso curado incluye también el semicurado; la categoría de pescado incluye el pescado fresco, el congelado, el marisco, los moluscos y las conservas de pescado; se consideran aquí carnes magras y de aves las carnes de pollo, pavo, conejo y otras aves; la categoría embutido y carne grasa incluye embutidos, jamones, carne de cerdo, bovino, ovino y caprino; la categoría de legumbres incluye también los preparados a base de legumbres; y finalmente, la categoría azúcar y otros dulces incluye azúcar, miel, edulcorantes, chocolate y cacao.

10. ANEXO ESTADÍSTICO

Tabla 25. Estimación del consumo alimentario de la ciudad de Valladolid por grandes grupos (t/año)

Alimento	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Pan y cereales	19.319	18.442	17.818	17.367	18.216	17.775	14.423	14.371	14.513	15.464	14.749	13.123	13.192
Carne	21.693	21.757	20.943	20.928	22.238	22.492	20.676	20.107	19.702	20.252	18.477	17.630	17.726
Pescado	11.620	11.697	11.684	11.415	12.248	12.648	11.072	10.685	10.398	10.583	9.840	9.275	9.044
Leche, derivados lácteos, queso y huevos	47.585	46.282	47.009	45.740	47.546	46.736	46.271	45.705	44.853	46.036	43.067	41.173	41.985
Aceite y grasas	6.174	5.926	5.567	5.480	5.751	5.750	5.749	5.529	5.106	5.544	4.995	4.565	4.652
Frutas	36.103	37.056	38.361	38.168	42.550	45.172	40.728	39.957	39.916	38.779	37.743	34.110	34.172
Hortalizas legumbres, patatas y otros tubérculos	26.213	27.998	26.798	26.595	31.671	33.210	26.769	27.742	27.185	27.803	26.559	23.361	22.973
Azúcar, confituras, miel, chocolate, confitería y helados	6.273	6.105	5.941	6.154	6.427	6.341	6.008	6.024	5.956	6.451	6.407	5.908	5.932
Café, té, cacao	1.695	1.672	1.715	1.880	2.035	2.041	1.808	1.830	1.900	1.985	1.899	1.915	2.010
Aguas minerales, bebidas refrescantes y zumos	23.598	24.358	27.230	25.066	28.308	28.150	26.507	26.962	27.879	29.435	28.572	27.485	28.102
Vinos	3.330	3.130	3.075	3.023	2.971	3.303	2.619	2.843	2.688	2.400	2.442	1.981	2.231
Cerveza	2.651	2.677	3.107	2.906	3.280	4.078	3.581	3.507	3.592	3.713	3.544	3.674	4.096
Otros productos	15.764	15.739	15.978	15.527	16.544	16.523	16.240	16.192	16.510	16.647	16.774	16.618	16.833
TOTAL	222.017	222.839	225.227	220.249	239.785	244.218	222.449	221.456	220.197	225.094	215.069	200.817	202.948

Tabla 26. Estimación del consumo alimentario de la ciudad de Valladolid por grandes grupos (kg/hab)

Alimento	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Pan y cereales	60,1	57,5	55,7	54,9	57,2	55,9	45,7	45,9	46,6	49,9	48,1	43,2	43,7
Carne	67,4	67,8	65,5	66,1	69,8	70,8	65,5	64,2	63,3	65,4	60,2	58,0	58,7
Pescado	36,1	36,4	36,5	36,1	38,5	39,8	35,1	34,1	33,4	34,2	32,1	30,5	30,0
Leche, derivados lácteos, queso y huevos	147,9	144,2	146,9	144,5	149,3	147,0	146,7	145,8	144,0	148,6	140,4	135,5	139,1
Aceite y grasas	19,2	18,5	17,4	17,3	18,1	18,1	18,2	17,6	16,4	17,9	16,3	15,0	15,4
Frutas	112,2	115,4	119,9	120,6	133,6	142,1	129,1	127,5	128,1	125,2	123,0	112,2	113,2
Hortalizas legumbres, patatas y otros tubérculos	81,5	87,2	83,8	84,0	99,5	104,5	84,8	88,5	87,3	89,8	86,6	76,9	76,1
Azúcar, confituras, miel, chocolate, confitería y helados	19,5	19,0	18,6	19,4	20,2	20,0	19,0	19,2	19,1	20,8	20,9	19,4	19,7
Café, té, cacao	5,3	5,2	5,4	5,9	6,4	6,4	5,7	5,8	6,1	6,4	6,2	6,3	6,7
Aguas minerales, bebidas refrescantes y zumos	73,4	75,9	85,1	79,2	88,9	88,6	84,0	86,0	89,5	95,0	93,1	90,4	93,1
Vinos	10,4	9,8	9,6	9,6	9,3	10,4	8,3	9,1	8,6	7,8	8,0	6,5	7,4
Cerveza	8,2	8,3	9,7	9,2	10,3	12,8	11,4	11,2	11,5	12,0	11,6	12,1	13,6
Otros productos	49,0	49,0	49,9	49,1	52,0	52,0	51,5	51,7	53,0	53,8	54,7	54,7	55,8
TOTAL	690,1	694,2	704,0	695,8	753,0	768,3	705,0	706,5	706,9	726,8	700,9	660,8	672,3

Tabla 27 . Huella de carbono para la alimentación de la ciudad de Valladolid por categorías (tCO₂-eq)

Alimento	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Pasta	2.127	2.477	2.458	2.513	2.712	2.615	2.660	2.760	2.891	3.012	2.978	2.914	2.951
Pan	17.967	16.724	16.065	15.651	16.363	15.939	12.864	12.753	12.877	13.627	12.998	11.577	11.600
Arroz	3.548	3.531	3.546	3.360	2.662	2.727	2.768	2.672	2.707	2.930	2.742	2.566	2.623
Patatas	7.568	7.992	7.370	7.701	8.320	7.891	6.589	6.907	6.988	7.366	7.087	6.280	6.461
Verduras y hortalizas	13.293	14.168	13.741	13.334	16.374	17.565	14.326	14.885	14.431	14.636	13.928	12.418	12.152
Frutas	23.829	24.469	25.166	25.066	27.921	29.174	26.646	26.102	25.952	25.263	24.520	22.307	22.409
Aceite de oliva	4.476	4.254	3.983	3.955	4.298	4.391	4.588	4.326	3.864	4.033	3.640	3.117	3.242
Leche	49.775	48.522	48.281	46.945	48.300	46.877	46.313	45.052	44.844	45.627	42.486	40.661	40.973
Yogurt	6.574	5.889	6.292	5.909	6.202	5.906	6.609	7.040	6.837	7.313	6.643	6.126	6.542
Queso curado	6.165	6.066	6.328	6.122	4.339	3.968	4.382	4.711	4.381	4.383	4.153	3.954	4.644
Queso fresco	4.977	5.361	6.271	6.205	7.026	7.404	7.294	7.549	7.037	7.242	6.446	5.663	5.413
Pescado	65.225	66.684	66.953	65.736	69.797	72.999	63.514	61.464	59.079	60.453	56.509	53.348	51.958
Carnes magras y de aves	26.783	27.784	26.804	28.462	30.478	32.507	31.769	32.204	31.498	32.163	30.100	28.343	29.657
Huevos	8.924	8.489	8.054	7.854	8.212	8.594	7.349	7.542	7.015	7.234	6.603	6.085	6.544
Embutido y carne grasa	299.667	288.491	273.872	271.599	283.997	280.692	248.577	237.840	234.209	243.615	221.849	212.864	211.765
Legumbres	1.185	1.163	1.118	1.221	1.085	1.097	1.034	962	965	897	857	820	828
Frutos secos	883	950	1.025	1.274	1.119	1.172	1.095	1.198	1.128	950	1.202	1.284	1.007
Agua de bebida	3.486	3.668	4.415	3.725	4.508	4.231	3.850	4.109	4.463	4.887	4.627	4.527	4.894
Vino	6.154	5.785	5.683	5.588	5.492	6.104	4.840	5.254	4.969	4.436	4.514	3.662	4.123
Cerveza	2.492	2.517	2.920	2.732	3.083	3.834	3.366	3.297	3.376	3.491	3.331	3.454	3.851
Mantequilla, margarina	912	882	879	954	1.016	1.084	1.062	1.000	994	1.098	1.101	1.050	1.056
Bollería industrial	10.555	11.847	11.741	12.179	13.016	12.577	12.336	12.443	12.212	13.451	13.358	12.580	13.142
Azúcar y otros dulces	906	880	910	891	924	962	884	889	930	995	984	939	913
Patatas fritas u otros aperitivos	366	379	382	365	417	389	373	352	354	348	424	385	413
TOTAL	567.839	558.972	544.257	539.338	567.662	570.700	515.091	503.313	493.998	509.451	473.081	446.924	449.163

Tabla 28. Huella de carbono por habitante y categoría para la alimentación de la ciudad de Valladolid (kg CO₂-eq/habitante)

Alimento	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Pasta	6,6	7,7	7,7	7,9	8,5	8,2	8,4	8,8	9,3	9,7	9,7	9,6	9,8
Pan	55,8	52,1	50,2	49,4	51,4	50,1	40,8	40,7	41,3	44,0	42,4	38,1	38,4
Arroz	11,0	11,0	11,1	10,6	8,4	8,6	8,8	8,5	8,7	9,5	8,9	8,4	8,7
Patatas	23,5	24,9	23,0	24,3	26,1	24,8	20,9	22,0	22,4	23,8	23,1	20,7	21,4
Verduras y hortalizas	41,3	44,1	42,9	42,1	51,4	55,3	45,4	47,5	46,3	47,3	45,4	40,9	40,3
Frutas	74,1	76,2	78,7	79,2	87,7	91,8	84,5	83,3	83,3	81,6	79,9	73,4	74,2
Aceite de oliva	13,9	13,3	12,4	12,5	13,5	13,8	14,5	13,8	12,4	13,0	11,9	10,3	10,7
Leche	154,7	151,2	150,9	148,3	151,7	147,5	146,8	143,7	144,0	147,3	138,5	133,8	135,7
Yogurt	20,4	18,3	19,7	18,7	19,5	18,6	20,9	22,5	21,9	23,6	21,7	20,2	21,7
Queso curado	19,2	18,9	19,8	19,3	13,6	12,5	13,9	15,0	14,1	14,2	13,5	13,0	15,4
Queso fresco	15,5	16,7	19,6	19,6	22,1	23,3	23,1	24,1	22,6	23,4	21,0	18,6	17,9
Pescado	202,7	207,7	209,3	207,7	219,2	229,7	201,3	196,1	189,7	195,2	184,2	175,5	172,1
Carnes magras y de aves	83,3	86,6	83,8	89,9	95,7	102,3	100,7	102,7	101,1	103,8	98,1	93,3	98,2
Huevos	27,7	26,4	25,2	24,8	25,8	27,0	23,3	24,1	22,5	23,4	21,5	20,0	21,7
Embutido y carne grasa	931,5	898,7	856,0	858,0	891,8	883,1	787,8	758,8	751,9	786,6	723,0	700,4	701,5
Legumbres	3,7	3,6	3,5	3,9	3,4	3,5	3,3	3,1	3,1	2,9	2,8	2,7	2,7
Frutos secos	2,7	3,0	3,2	4,0	3,5	3,7	3,5	3,8	3,6	3,1	3,9	4,2	3,3
Agua de bebida	10,8	11,4	13,8	11,8	14,2	13,3	12,2	13,1	14,3	15,8	15,1	14,9	16,2
Vino	19,1	18,0	17,8	17,7	17,2	19,2	15,3	16,8	16,0	14,3	14,7	12,1	13,7
Cerveza	7,7	7,8	9,1	8,6	9,7	12,1	10,7	10,5	10,8	11,3	10,9	11,4	12,8
Mantequilla, margarina	2,8	2,7	2,7	3,0	3,2	3,4	3,4	3,2	3,2	3,5	3,6	3,5	3,5
Bollería industrial	32,8	36,9	36,7	38,5	40,9	39,6	39,1	39,7	39,2	43,4	43,5	41,4	43,5
Azúcar y otros dulces	2,8	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	2,8	2,8	3,0	3,2	3,2	3,1	3,0
Patatas fritas u otros aperitivos	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,4	1,3	1,4
TOTAL	1765,0	1741,3	1701,1	1703,7	1782,5	1795,4	1632,5	1605,8	1585,9	1644,9	1541,8	1470,6	1487,9

Tabla 29. Huella hídrica para la alimentación de Valladolid por categorías (hm³)

Alimento	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Pasta	2,10	2,44	2,42	2,48	2,67	2,58	2,62	2,72	2,85	2,97	2,93	2,87	2,91
Pan	34,31	31,94	30,68	29,89	31,25	30,44	24,57	24,35	24,59	26,02	24,82	22,11	22,15
Arroz	2,88	2,86	2,88	2,72	2,16	2,21	2,24	2,17	2,20	2,38	2,22	2,08	2,13
Patatas	2,42	2,56	2,36	2,46	2,66	2,52	2,11	2,21	2,23	2,36	2,27	2,01	2,07
Verduras y hortalizas	8,72	9,30	9,02	8,75	10,75	11,53	9,40	9,77	9,47	9,61	9,14	8,15	7,98
Frutas	25,37	26,06	26,80	26,69	29,73	31,06	28,37	27,79	27,63	26,90	26,11	23,75	23,86
Aceite de oliva	40,52	38,51	36,05	35,80	38,90	39,75	41,53	39,16	34,98	36,51	32,95	28,21	29,35
Leche	84,25	82,13	81,72	79,46	81,76	79,35	78,39	76,26	75,90	77,23	71,91	68,82	69,35
Yogurt	6,76	6,06	6,47	6,08	6,38	6,07	6,80	7,24	7,03	7,52	6,83	6,30	6,73
Queso curado	3,90	3,84	4,01	3,88	2,75	2,51	2,77	2,98	2,77	2,77	2,63	2,50	2,94
Queso fresco	3,15	3,39	3,97	3,93	4,45	4,69	4,62	4,78	4,46	4,58	4,08	3,59	3,43
Pescado	14,29	14,61	14,66	14,40	15,29	15,99	13,91	13,46	12,94	13,24	12,38	11,68	11,38
Carnes magras y de aves	24,80	25,73	24,82	26,35	28,22	30,10	29,41	29,82	29,16	29,78	27,87	26,24	27,46
Huevos	14,44	13,74	13,04	12,71	13,29	13,91	11,89	12,21	11,35	11,71	10,69	9,85	10,59
Embutido y carne grasa	262,63	252,83	240,02	238,03	248,90	246,00	217,85	208,44	205,26	213,51	194,43	186,56	185,59
Legumbres	4,29	4,21	4,05	4,42	3,93	3,97	3,74	3,48	3,49	3,25	3,10	2,97	2,99
Frutos secos	5,93	6,38	6,88	8,55	7,51	7,87	7,36	8,05	7,57	6,38	8,07	8,62	6,77
Vino	2,05	1,93	1,89	1,86	1,83	2,03	1,61	1,75	1,66	1,48	1,50	1,22	1,37
Cerveza	3,76	3,80	4,41	4,13	4,66	5,79	5,09	4,98	5,10	5,27	5,03	5,22	5,82
Mantequilla, margarina	1,14	1,10	1,10	1,19	1,27	1,35	1,32	1,25	1,24	1,37	1,37	1,31	1,32
Bollería industrial	27,84	31,25	30,97	32,13	34,34	33,18	32,54	32,83	32,21	35,48	35,24	33,19	34,67
Azúcar y otros dulces	5,40	5,25	5,42	5,31	5,51	5,74	5,27	5,30	5,54	5,93	5,86	5,60	5,44
TOTAL	580,96	569,91	553,63	551,21	578,18	578,64	533,44	520,99	509,65	526,24	491,45	462,85	466,29

Tabla 30. Huella hídrica por habitante y categoría para la alimentación de Valladolid (m³/habitante)

Alimento	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Pasta	6,5	7,6	7,6	7,8	8,4	8,1	8,3	8,7	9,1	9,6	9,6	9,4	9,6
Pan	106,6	99,5	95,9	94,4	98,1	95,8	77,9	77,7	78,9	84,0	80,9	72,7	73,4
Arroz	8,9	8,9	9,0	8,6	6,8	7,0	7,1	6,9	7,0	7,7	7,2	6,8	7,0
Patatas	7,5	8,0	7,4	7,8	8,4	7,9	6,7	7,0	7,2	7,6	7,4	6,6	6,8
Verduras y hortalizas	27,1	29,0	28,2	27,6	33,7	36,3	29,8	31,2	30,4	31,0	29,8	26,8	26,4
Frutas	78,9	81,2	83,8	84,3	93,4	97,7	89,9	88,7	88,7	86,9	85,1	78,2	79,0
Aceite de oliva	125,9	120,0	112,7	113,1	122,2	125,1	131,6	125,0	112,3	117,9	107,4	92,8	97,2
Leche	261,9	255,9	255,4	251,0	256,7	249,6	248,5	243,3	243,7	249,4	234,4	226,5	229,7
Yogurt	21,0	18,9	20,2	19,2	20,0	19,1	21,5	23,1	22,6	24,3	22,3	20,7	22,3
Queso curado	12,1	12,0	12,5	12,2	8,6	7,9	8,8	9,5	8,9	9,0	8,6	8,2	9,7
Queso fresco	9,8	10,6	12,4	12,4	14,0	14,7	14,6	15,2	14,3	14,8	13,3	11,8	11,4
Pescado	44,4	45,5	45,8	45,5	48,0	50,3	44,1	42,9	41,5	42,8	40,3	38,4	37,7
Carnes magras y de aves	77,1	80,1	77,6	83,2	88,6	94,7	93,2	95,1	93,6	96,2	90,8	86,3	91,0
Huevos	44,9	42,8	40,7	40,2	41,7	43,8	37,7	38,9	36,4	37,8	34,8	32,4	35,1
Embutido y carne grasa	816,3	787,6	750,2	751,9	781,6	773,9	690,5	665,0	658,9	689,4	633,7	613,9	614,8
Legumbres	13,3	13,1	12,6	14,0	12,3	12,5	11,9	11,1	11,2	10,5	10,1	9,8	9,9
Frutos secos	18,4	19,9	21,5	27,0	23,6	24,8	23,3	25,7	24,3	20,6	26,3	28,4	22,4
Vino	6,4	6,0	5,9	5,9	5,7	6,4	5,1	5,6	5,3	4,8	4,9	4,0	4,6
Cerveza	11,7	11,8	13,8	13,0	14,6	18,2	16,1	15,9	16,4	17,0	16,4	17,2	19,3
Mantequilla, margarina	3,5	3,4	3,4	3,8	4,0	4,3	4,2	4,0	4,0	4,4	4,5	4,3	4,4
Bollería industrial	86,5	97,4	96,8	101,5	107,8	104,4	103,1	104,7	103,4	114,6	114,8	109,2	114,8
Azúcar y otros dulces	16,8	16,3	16,9	16,8	17,3	18,0	16,7	16,9	17,8	19,1	19,1	18,4	18,0
TOTAL	1.805,8	1.775,4	1.730,4	1.741,2	1.815,6	1.820,4	1.690,6	1.662,2	1.636,1	1.699,1	1.601,7	1.523,0	1.544,6

Tabla 31. Huella territorial (requerimientos) para la alimentación de Valladolid por categorías (ha)

Alimento	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Pasta	377	904	632	438	438	806	547	509	694	520	707	562
Pan	5.824	11.152	7.554	4.986	4.827	8.979	4.834	4.297	5.651	4.302	5.638	4.078
Arroz	185	184	191	145	161	132	131	128	123	136	129	119
Patatas	172	187	177	177	211	149	147	131	145	151	133	130
Verduras y hortalizas	880	949	913	865	1.012	1.101	896	879	914	953	917	794
Frutas	3.184	3.399	3.059	3.310	3.528	4.070	3.535	3.419	3.426	3.630	3.276	2.772
Aceite de oliva	6.919	8.366	5.569	5.182	6.323	5.323	5.394	4.848	9.495	3.850	7.480	3.675
Leche	2.050	2.428	2.387	2.089	2.160	2.736	2.351	2.377	1.785	1.887	1.816	2.302
Yogurt	184	200	211	178	188	234	228	252	185	205	193	235
Queso curado (semi)	326	390	402	350	249	297	286	319	224	233	228	287
Queso fresco	263	345	398	355	403	555	475	511	360	385	354	412
Pescado	123.651	126.416	126.926	124.619	132.318	138.388	120.407	116.521	111.999	114.604	107.126	101.135
Carnes magras y de aves	1.226	1.546	1.473	1.408	1.515	2.109	1.688	1.718	1.662	1.556	1.395	1.741
Huevos	903	1.170	1.138	923	967	1.389	877	898	822	785	760	1.166
Embutido y carne grasa	5.943	6.951	6.520	5.819	6.114	7.888	5.720	5.496	5.354	5.105	4.454	5.662
Legumbres	1.114	1.579	1.042	1.138	948	1.029	833	832	1.017	677	795	757
Frutos secos	820	642	448	595	519	471	427	226	537	369	558	672
Vino	513	611	506	559	743	1.032	297	395	373	236	315	280
Cerveza	100	186	152	101	105	238	150	137	180	132	191	139
Azúcar y otros dulces	379	381	401	345	369	392	338	288	307	402	309	305
Patatas fritas u otros aperitivos	6,00	6,42	6,62	6,04	7,65	5,30	6,02	4,83	5,33	5,15	5,73	5,76
TOTAL	155.019	167.992	160.106	153.586	163.108	177.323	149.568	144.185	145.260	140.123	136.781	127.228

Tabla 32. Huella territorial (requerimientos) por habitante y categoría para la alimentación de Valladolid (m²/habitante)

Alimento	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Pasta	11,7	28,2	19,8	13,8	13,7	25,4	17,3	16,2	22,3	16,8	23,0	18,5
Pan	181,0	347,4	236,1	157,5	151,6	282,5	153,2	137,1	181,4	138,9	183,8	134,2
Arroz	5,8	5,7	6,0	4,6	5,1	4,2	4,2	4,1	4,0	4,4	4,2	3,9
Patatas	5,3	5,8	5,5	5,6	6,6	4,7	4,7	4,2	4,7	4,9	4,3	4,3
Verduras y hortalizas	27,4	29,6	28,5	27,3	31,8	34,6	28,4	28,0	29,3	30,8	29,9	26,1
Frutas	99,0	105,9	95,6	104,5	110,8	128,0	112,1	109,1	110,0	117,2	106,8	91,2
Aceite de oliva	215,1	260,6	174,1	163,7	198,6	167,5	171,0	154,7	304,8	124,3	243,8	120,9
Leche	63,7	75,6	74,6	66,0	67,8	86,1	74,5	75,8	57,3	60,9	59,2	75,8
Yogurt	5,7	6,2	6,6	5,6	5,9	7,4	7,2	8,0	5,9	6,6	6,3	7,7
Queso curado (semi)	10,1	12,1	12,6	11,1	7,8	9,4	9,1	10,2	7,2	7,5	7,4	9,5
Queso fresco	8,2	10,7	12,4	11,2	12,7	17,5	15,1	16,3	11,5	12,4	11,5	13,6
Pescado	3.843,5	3.938,2	3.967,1	3.936,6	4.154,9	4.353,7	3.816,1	3.717,5	3.595,5	3.700,3	3.491,4	3.327,9
Carnes magras y de aves	38,1	48,1	46,0	44,5	47,6	66,4	53,5	54,8	53,4	50,2	45,5	57,3
Huevos	28,1	36,5	35,6	29,1	30,4	43,7	27,8	28,6	26,4	25,3	24,8	38,4
Embutido y carne grasa	184,7	216,5	203,8	183,8	192,0	248,2	181,3	175,3	171,9	164,8	145,2	186,3
Legumbres	34,6	49,2	32,6	35,9	29,8	32,4	26,4	26,5	32,6	21,9	25,9	24,9
Frutos secos	25,5	20,0	14,0	18,8	16,3	14,8	13,5	7,2	17,3	11,9	18,2	22,1
Vino	15,9	19,0	15,8	17,7	23,3	32,5	9,4	12,6	12,0	7,6	10,3	9,2
Cerveza	3,1	5,8	4,7	3,2	3,3	7,5	4,7	4,4	5,8	4,3	6,2	4,6
Azúcar y otros dulces	11,8	11,9	12,5	10,9	11,6	12,3	10,7	9,2	9,9	13,0	10,1	10,0
Patatas fritas u otros aperitivos	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
TOTAL	4.818,5	5.233,4	5.004,2	4.851,7	5.121,8	5.578,6	4.740,3	4.600,1	4.663,2	4.524,3	4.457,9	4.186,4

11. RELACIÓN DE GRÁFICOS, TABLAS Y MAPAS.

Gráfico 1. Representación del metabolismo urbano	7
Gráfico 2. Influencias sobre el metabolismo urbano.....	9
Gráfico 3. Cambio neto de la población en los 22 municipios del Alfoz de Valladolid.....	13
Gráfico 4. Componentes básicos y relaciones entre ellos en el sistema alimentario	17
Gráfico 5 . Evolución del consumo de alimentos y del gasto per cápita, 2004-2016	19
Gráfico 6 . Variación de las cantidades consumidas por tipos de alimentos, 2004-2016 (Base 2004=100)	20
Gráfico 7 . Variación del gasto por tipos de alimentos, 2004-2016 (Base 2004=100).	21
Gráfico 8 . Estructura porcentual del consumo alimentario en Valladolid en cantidad (arriba) y en valor (abajo), 2004-2016 (por 100)	22
Gráfico 9 . Consumo alimentario por tipo de hogar en España, 2016	23
Gráfico 10 . Estimación de la estructura del consumo de productos frescos en Valladolid, 2004-2016 (porcentajes).....	28
Gráfico 11 . Porcentaje de productos frescos de MERCAOLID que provienen del resto del mundo, 2004-2016	31
Gráfico 12 . Principales orígenes de los alimentos de Mercaolid, 2004-2016.....	33
Gráfico 13 . Evolución de los residuos alimentarios de la cadena alimentaria en Valladolid a partir de los resultados de la FAO, 2004-2016 (porcentajes y kilogramos para el total).....	47
Gráfico 14 . Evolución de la recogida de residuos de materia orgánica en Valladolid, 2008-2016 (kilogramos)	48
Gráfico 15 . Composición del contenedor de materia orgánica (izda.) y del contenedor “resto” (dcha.), 2015.....	49
Gráfico 16 . Aproximación a la síntesis del metabolismo alimentario de Valladolid, 2008 (kilogramos por habitante)	51
Gráfico 17 . Aproximación a la síntesis del metabolismo alimentario de Valladolid, 2016 (kilogramos por habitante)	52
Gráfico 18 . Pirámide de la dieta mediterránea.....	55
Gráfico 19 . Diferencias en el consumo de las distintas categorías de alimentos entre los años 2004 y 2016 para el patrón de dieta real en la ciudad de Valladolid.	63
Gráfico 20 . Comparación entre los consumos alimentarios por categorías de la dieta real y la dieta SENC.....	64
Gráfico 21 . Comparación entre los consumos alimentarios por categorías de la dieta real y la dieta ovo-lácteo-vegetariana.	65
Gráfico 22 . Evolución comparada de las distintas huellas, la población de Valladolid y el gasto alimentario (Huellas y gasto alimentario, expresados en términos per cápita).	69
Gráfico 23 . Variación del IPC (Índice 2016 = 100) de las distintas categorías de alimentos para Castilla y León entre los años 2004 y 2015.....	70
Gráfico 24 . Huella de carbono en términos per cápita del consumo alimentario de la dieta real, dieta SENC y dieta ovo-lácteo-vegetariana de la ciudad de Valladolid durante el período 2004-2016.....	71
Gráfico 25 . Clasificación de distintas ciudades según la huella de carbono de su alimentación.	72

Gráfico 26 . Evolución de la participación de las distintas categorías de alimentos en la huella de carbono total de la alimentación de Valladolid.	73
Gráfico 27 . Huella hídrica en términos per cápita del consumo alimentario de la dieta real de la ciudad de Valladolid durante el período 2004-2015, y el de las dietas saludables alternativas (SENC y ovo-lácteo-vegetariana).	76
Gráfico 28 . Clasificación de distintas ciudades según la huella hídrica de su alimentación. .	77
Gráfico 29 . Evolución de la participación de las distintas categorías de alimentos en la huella hídrica total de la alimentación de Valladolid.	78
Gráfico 30 . Huella territorial en términos per cápita del consumo alimentario de la dieta real de la ciudad de Valladolid durante el período 2004-2015, y el de las dietas alternativas (SENC y ovo-lácteo-vegetariana).	81
Gráfico 31 . Representación de la huella territorial de la alimentación en Valladolid en número de veces superficie municipal.	82
Gráfico 32 . Evolución de la participación de las distintas categorías de alimentos en la huella territorial total de la alimentación de Valladolid, (a) con pescado y (b) sin pescado.	83
Gráfico 33. Superficie de tierras agrícolas en el término municipal de Valladolid para 2012.	89
Gráfico 34. Reparto de la superficie del municipio de Valladolid según su capacidad agrológica.	93
Gráfico 35. Margen de transformación agrícola dentro del término municipal de Valladolid	94
Gráfico 36. Potencial de auto-abastecimiento (por 100) y variación del mismo en la ciudad de Valladolid.	96
Gráfico 37. Potencial de auto-abastecimiento (por 100) y variación (índice 2004 = 100) de la ciudad de Valladolid y su Alfoz.	98
Tabla 1. Estimación del consumo alimentario en Valladolid según tipología de hogar, 2016	24
Tabla 2. Flujo de alimentos frescos comercializados a través de Mercaolid y su comparación con el consumo alimentario de Valladolid, 2004-2016 (kilogramos)	30
Tabla 3. Factores que influyen en la elección de un establecimiento para las compras en España, 2004-2016, (porcentajes con respuesta múltiple)	35
Tabla 4. Cuota de los lugares de compras de alimentación en volumen según el canal de distribución, 2011-2016 (porcentajes).....	37
Tabla 5. Número de establecimientos de gran distribución minorista de alimentación en Valladolid, 2016 (no incluye la tienda tradicional).....	38
Tabla 6. Evolución del comercio al por menor de alimentación en Valladolid, 2010-2017 (número de establecimientos).....	39
Tabla 7. Estimación de los residuos alimentarios en Valladolid a partir de los resultados de MAPAMA, 2015-2016 (kilogramos).....	45
Tabla 8. Aproximación a los residuos generados en la cadena alimentaria en Valladolid a partir de los resultados de la FAO, 2016 (kilogramos)	46
Tabla 9. Recomendaciones de la OMS para una dieta saludable.....	54
Tabla 10 . Índice de Adhesión a la dieta mediterránea (MAI) de las comunidades autónomas españolas para el período 1987-2005	57

Tabla 11 . Parámetros de frecuencia y peso de las raciones recomendadas diarias, así como ingesta anual resultante para la dieta de la SENC	58
Tabla 12. Parámetros de frecuencia y peso de las raciones recomendadas diarias, así como ingesta anual resultante para la dieta ovo-lácteo-vegetariana	60
Tabla 13. Ingesta media de alimentos por categorías en la ciudad de Valladolid para el período 2004-2016 (valores medios).....	62
Tabla 14. Huella de carbono promedio del patrón de dieta saludable SENC por categorías de alimentos	74
Tabla 15. Huella de carbono promedio de un patrón de dieta ovo-lácteo-vegetariana por categorías de alimentos	75
Tabla 16. Huella hídrica promedio de un patrón de dieta de la SENC por categorías de alimentos	79
Tabla 17 . Huella hídrica promedio de un patrón de dieta ovo-lácteo-vegetariana por categorías de alimentos	80
Tabla 18. Huella territorial promedio del patrón de dieta SENC por categorías de alimentos	84
Tabla 19. Huella territorial promedio de un patrón de dieta ovo-lácteo-vegetariana por categorías de alimentos	85
Tabla 20. Usos del suelo por categorías en el Término Municipal de Valladolid para el año 2012.....	88
Tabla 21. Clase agrológicas y su peso dentro del término municipal de Valladolid	92
Tabla 22 . Potencial de auto-abastecimiento para las dietas alterantivas SENC y ovo-lácteo-vegetariana en el término municipal de Valladolid.....	96
Tabla 23. Superficie municipal y área cultivada en los 22 municipios del Alfoz de Valladolid	97
Tabla 24. Principales ventajas e inconvenientes del uso de la EPF y el Panel de Consumo alimentario en la caracterización del patrón de dieta en Valladolid	106
Tabla 25. Estimación del consumo alimentario de la ciudad de Valladolid por grandes grupos (t/año)	110
Tabla 26. Estimación del consumo alimentario de la ciudad de Valladolid por grandes grupos (kg/hab)	111
Tabla 27 . Huella de carbono para la alimentación de la ciudad de Valladolid por categorías (tCO ₂ -eq)	112
Tabla 28. Huella de carbono por habitante y categoría para la alimentación de la ciudad de Valladolid (kg CO ₂ -eq/habitante).....	113
Tabla 29. Huella hídrica para la alimentación de Valladolid por categorías (hm ³)	114
Tabla 30. Huella hídrica por habitante y categoría para la alimentación de Valladolid (m ³ /habitante).....	115
Tabla 31. Huella territorial (requerimientos) para la alimentación de Valladolid por categorías (ha)	116
Tabla 32. Huella territorial (requerimientos) por habitante y categoría para la alimentación de Valladolid (m ² /habitante)	117

Mapa 1. Gradientes de juventud y envejecimiento por barrios.....	14
Mapa 2. Renta por hogar según áreas sub-municipales de Valladolid, 2015 (euros)	16
Mapa 3. Representación de los usos del suelo en el término municipal de Valladolid para el año 2012	87
Mapa 4. Representación de las clases agroecológicas el término municipal de Valladolid para el año 2012	91
Mapa 5. Localización de las zonas transformables hacia usos agrícolas del término municipal de Valladolid	95

12. BIBLIOGRAFÍA.

Alberti-Fidanza, A., F. Fidanza, M.P. Chiuchiù, G. Verducci, D. Fruttini. 1999. Dietary studies on two rural Italian population groups of the Seven Countries Study. 3. Trend of food and nutrient intake from 1960 to 1991. *European Journal of Clinical Nutrition*, 53(11): 854-860.

Aldaya, M.M. y A.Y. Hoekstra. 2010. The water needed for Italians to eat pasta and pizza. *Agricultural Systems*, 103(6): 351-360.

Ayres, R.U. y U. Simonis, (eds.). 1994. *Industrial Metabolism: restructuring for sustainable development*. New York, United Nations University Press.

Bach-Faig, A., E.M. Berry, D. Lairon, J. Reguant, A. Trichopoulou, S. Dernini, F.X. Medina, M. Battino, R. Belahsen, G. Miranda, L. Serra-Majem. 2011a. Mediterranean diet pyramid today. Science and cultural updates. *Public Health Nutrition*, 14(12A): 2274-2284.

Bach-Faig, A., C. Fuentes-Bol, D. Ramos, J.L. Carrasco, B. Roman, I.F. Bertomeu, E. Cristià, D. Geleva, L. Serra-Majem. 2011b. The Mediterranean diet in Spain: adherence trends during the past two decades using the Mediterranean Adequacy Index. *Public Health Nutrition*, 14(4): 622-628.

Bajzelj, B., K.S. Richards, J.M. Allwood, P. Smith, J.S. Dennis, E. Curmi, C.A. Gilligan. 2014. Importance of food-demand management for climate mitigation. *Nature Climate Change*, 4(10): 924-929.

Baraja Rodríguez, E., D. Herrero Luque, F. Molinero Hernando. 2014. Dinámica de los regadíos tradicionales en Castilla y León: el caso del Canal del Duero. En *Irrigation, Society, Landscape. Tribute to Thomas F. Glick*, editado por C. Sanchis-Ibor et al. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.

Barles, S. 2009. Urban metabolism of Paris and its region. *Journal of Industrial Ecology*, 6(13): 898-913.

Baroni, L., L. Cenci, M. Tettamanti, M. Berati. 2007. Evaluating the environmental impact of various dietary patterns combined with different food production systems. *European Journal of Clinical Nutrition*, 61(2): 279-286.

Barosh L, Friel S, Engelhardt K, Chan L. 2014. The cost of a healthy and sustainable diet-who can afford it?, *Aust N Z J Public Health.*; 38(1): 7-12.

Barracó, H., M. Parés, A. Prat, J. Terradas. 1999. *Barcelona 1985- 1999. Ecologia d'una ciutat*, Barcelona, Ajuntament de Barcelona.

Barrett, J. y A. Scott. 2001. *An Ecological footprint of Liverpool: A Detailed Examination of Ecological Sustainability*. York, UK: Stockholm Environmental Institute, University of York, Department of Environment.

BCFN. 2016. *Double Pyramid 2016 - A more sustainable future depend on us. Technical Database*. Parma, Italy: BCFN.

Beloin-Saint-Pierre, D., B. Rugani, S. Lasvaux, A. Mailhaca, E. Popovic, G. Sibiude, E. Benetto, N. Schiopua. 2017. A review of urban metabolism studies to identify key

- methodological choices for future harmonization and implementation. *Journal of Cleaner Production*, 163: S223-S240.
- Benin, S. 1999. Economies of Scale, Household Size, and the Demand for Food: The Missing Link, Paper Presented at AAE Annual Meeting.
- Bettencourt LM. 2013. The origins of scaling in cities. *Science* 340, (6139): 1438–1441.
- Billen, G., S. Barles, J. Garnier, J. Rouillard, P. Benoit. 2009. The food-print of Paris: long-term reconstruction of the nitrogen flows imported into the city from its rural hinterland. *Regional Environmental Change*, 9(1): 13-24.
- Blanco Guerra, M. 2011. *Aplicación de índices para la cuantificación del «urban sprawl» en Valladolid y su entorno*. Tesis Fin de Máster. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Blas Beorlegui, C. De, G. González Mateos, A. Argamenteria. 1987. *Nutrición y alimentación del ganado*. Madrid: Mundi-Prensa.
- Bräutigam, K.R., J. Jörissen, C. Priefer. 2014. The extent of food waste generation across EU-27: Different calculation methods and the reliability of their results. *Waste Management & Research*, 32(8): 683–694.
- Buxadé Carbó, C. 1995. *Zootecnia bases de producción animal. Tomo II: Reproducción y alimentación*. Madrid: Mundi-Prensa.
- Carpintero, O. 1999. *Entre la economía y la naturaleza*, Madrid: Los Libros de la Catarata.
- Carpintero, O. 2005. *El metabolismo de la economía española: Recursos naturales y huella ecológica, (1955-2000)*. Lanzarote: Fundación César Manrique.
- Carpintero, O. 2006. La huella ecológica de la agricultura y la alimentación en España, 1955-2000. *Áreas. Revista Internacional de Ciencias Sociales*, 25: 31-45.
- Carpintero, Óscar (dir.). 2015. *El metabolismo económico regional español*, Madrid: FUHEM Ecosocial.
- Carrera-Bastos, P., M. Fontes, J.H. O’Keefe, S. Lindeberg, L. Cordain. 2011. The western diet and lifestyle and diseases of civilization. *Research Reports in Clinical Cardiology*, 2: 15.
- Charrondiere, R., D. Haytowitz, B. Stadlmayr. 2012. *FAO/INFOODS density database Version 2.0. 2012*. En Food and Agriculture Organization of the United Nations technical workshop report. Roma, Italia: FAO.
- Chatzimpiros, P. y S. Barles. 2013. Nitrogen food-print: N use related to meat and dairy consumption in France. *Biogeosciences*, 10(1): 471-481.
- Clune, S., E. Crossin, K. Verghese. 2017. Journal of cleaner production Systematic review of greenhouse gas emissions for different fresh food categories. *Journal of Cleaner Production*, 140(2): 766-783.
- Cohen, J. 1995. *How Many People Can the Earth Support?* New York, USA: Norton.
- Collins, A. y R. Fairchild. 2007. Sustainable Food Consumption at a Sub-national Level: An Ecological Footprint, Nutritional and Economic Analysis. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 9(1): 5-30.

- Common, M. y S. Stagl. 2005. *Ecological economics: An introduction*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Consejería de Sanidad. 2008. *Estudio de alimentación y nutrición en Castilla y León*. Valladolid: Junta de Castilla y León.
- Cordain, L., S.B. Eaton, A. Sebastian, N. Mann, S. Lindeberg, B.A. Watkins, J.H. O'Keefe, J. Brand-Miller. 2005. Origins and evolution of the Western diet: health implications for the 21st century. *The American journal of clinical nutrition*, 81(2): 341-54.
- Costanza, R., Ch. Perrings., C. Cleveland (eds.). 1997. *The Development of Ecological Economics*. Cheltenham, Edward Elgar.
- Craig, W.J., A.R. Mangels. 2009. Position of the American Dietetic Association: vegetarian diets. *Journal of the American Dietetic Association*, 109(7): 1266-82.
- CTR. varios años. *Datos del CTR*. Valladolid.
- Daly, H.E. 1999. *Ecological Economics and the Ecology of Economics*. Cheltenham, Edward Elgar.
- Davis, C., J. Bryan, J. Hodgson, K. Murphy. 2015. Definition of the Mediterranean Diet; a Literature Review. *Nutrients*, 7(11): 9139-9153.
- Deaton, A. y Ch. Paxton 1998. Economies of Scale, Household Size, and the Demand for Food", *Journal of Political Economy*, 106 (5): 897-930.
- Di Donato, M., P. L. Lomas, Ó. Carpintero 2015. Metabolism and environmental impacts of household consumption: A review on the assessment, methodology and drivers. *Journal of Industrial Ecology*, 19: 904-916.
- Díaz Méndez, C. 2014. Hábitos alimentarios de los españoles. *Distribución y Consumo*, 5: 20-29.
- Díaz Méndez, C. (coord). 2013. Los hábitos alimentarios de los españoles. Madrid: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Dinu, M., R. Abbate, G.F. Gensini, A. Casini, F. Sofi. 2017. Vegetarian, vegan diets and multiple health outcomes: A systematic review with meta-analysis of observational studies. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 57(17): 3640-3649.
- Dooren, C. van, M. Marinussen, H. Blonk, H. Aiking, P. Vellinga. 2014. Exploring dietary guidelines based on ecological and nutritional values: A comparison of six dietary patterns. *Food Policy*, 44: 36-46.
- Druckman, A. y T. Jackson 2009. The carbon footprint of UK households 1990-2004: a socio-economically disaggregated, quasi-multiregional input-output model. *Ecological Economics* 68 (7): 2066-2077.
- Duvigneaud, P. y Denaeyer-De Smet, S. 1977. L'écosystème urbain bruxellois, En: Productivité en Belgique. Section Belge du Programme Biologique International.

- Eshel G, Shepon A, Makov T, Milo R. 2014. Land, irrigation water, greenhouse gas, and reactive nitrogen burdens of meat, eggs, and dairy production in the United States. *PNAS*, 111(33): 1996-2001.
- European Commission. 2011. Preparatory study on food waste across EU 27. Technical Report - 2010 – 054.
- EWG. 2011. Meat eater's guide to climate change and health. Washington D.C., USA.
- FAO. 1981. *Food loss prevention in perishable crops*. FAO Agricultural Service Bulletin, 43, Rome: FAO Statistics Division.
- FAO. 2011. *Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention*. Rome: FAO
- FAO. 2013. *Food wastage footprint. Impacts on natural resources*. Rome: FAO.
- Federación Española de Nutrición (FEN). 2017. *Hábitos de consumo de bebidas y su asociación con la ingesta total de agua y de energía en la población española: resultados del estudio científico ANIBES*. Madrid.
- Fernández Arufe, J. E., O. Ogando Canabal, (dirs.), J. Juste Carrión (coord.). 2011. *La economía de la provincia de Valladolid*. Fundación Cajamar.
- Fernández Casadevante “Kois”, J.L., y N. Morán. 2015. *Raíces en el asfalto*. Madrid: Libros en Acción.
- Fischer-Kowalski, M., y W. Hüttler. 1999. Society's Metabolism. The Intellectual History of Material Flow Analysis, Part II, 1970-1998, *Journal of Industrial Ecology*, 2, (4): 107- 136.
- Foley, J.A., R. De Fries, G.P. Asner, C. Barford, G. Bonan, S.R. Carpenter, F.S. Chapin, M.T. Coe, G.C. Daily, H.K. Gibbs, J.H. Helkowski, T. Holloway, E.A. Howard, C.J. Kucharik, C. Monfreda, J.A. Patz, I. Colin Prentice, N. Ramankutty, P.K. Snyder. 2005. Global consequences of land use. *Science (New York, N.Y.)*, 309(5734): 570-4.
- Foley, J.A., N. Ramankutty, K.A. Brauman, E.S. Cassidy, J.S. Gerber, M. Johnston, N.D. Mueller, C. O'Connell, D.K. Ray, P.C. West, C. Balzer, E.M. Bennett, S.R. Carpenter, J. Hill, C. Monfreda, S. Polasky, J. Rockström, J. Sheehan, S. Siebert, D. Tilman, D.P.M. Zaks. 2011. Solutions for a cultivated planet. *Nature*, 478(7369): 337-42.
- Franco Jubete, F. 2013. Los orígenes culinarios de Castilla y León: La cocina del pan posado. *Publicaciones de la Institución Tello Téllez de Meneses*, 84: 409-430.
- Fraser, G.E. 2009. Vegetarian diets: what do we know of their effects on common chronic diseases? *The American journal of clinical nutrition*, 89(5): 1607S-1612S.
- FUSIONS. 2016. *Estimates of European food waste levels*. Stockholm, Sweden.
- Galli, A., M. Giampietro, S. Goldfinger, E. Lazarus, D. Lin, A. Saltelli, M. Wackernagel, F. Müller. 2016. Questioning the Ecological Footprint. *Ecological Indicators*, 69: 224-232.
- Galli, A., T. Wiedmann, E. Ercin, D. Knoblauch, B. Ewing, S. Giljum. 2012. Integrating Ecological, Carbon and Water footprint into a «Footprint Family» of indicators: Definition

and role in tracking human pressure on the planet: The State of the Art in Ecological Footprint: Theory and Applications. *Ecological Indicators*, 16(0): 100-112.

García Fernández, J. 2000. Valladolid: de la ciudad a la aglomeración. Barcelona: Ariel.

Gerbens-Leenes, P.W., y S. Nonhebel, 2002. Consumption patterns and their effects on land required for food, *Ecological Economics*, 42: 185-199.

Gerbens-Leenes, P.W., S. Nonhebel, W.P.M.F. Ivens. 2002. A method to determine land requirements relating to food consumption patterns. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 90(1): 47-58.

Goldstein, B., M. Birkved, J. Fernández, y M. Hauschild. 2017. Surveying the Environmental Footprint of Urban Food Consumption. *Journal of Industrial Ecology*, 21(1): 151-165.

González de Molina, M. 2011. *Introducción a la agroecología*. Cuadernos Técnicos SEAE.

González de Molina, M. y V. Toledo. 2014. *The Social Metabolism*. Springer.

Goodland, R. 1997. Environmental sustainability in agriculture: diet matters, *Ecological Economics*, 23: 189-200.

Grewal, S.S., Grewal, P.S. 2012. Can cities become self-reliant in food? *Cities*, 29: 1-11.

Hammer, M. y S. Giljum. 2006. *Material fluss analysen der Regionen Hamburg, Wien und Leipzig*. Working Paper No. 6, NEDS, Hamburg.

Haynes, W.M., D.R. Lide, T.J. Bruno. 2016. CRC handbook of chemistry and physics : a ready-reference book of chemical and physical data. Taylor & Francis.

Head, M. 2014. Life cycle impacts of several meat, dairy and egg products. Delft, The Netherlands.

Heller MCaK, G. A. (2014): "Greenhouse Gas Emission Estimates of U.S. Dietary Choices and Food Loss". *Journal of Industrial Ecology*. 2014.

Heller, M.C. y G.A. Keoleian. 2015. Greenhouse Gas Emission Estimates of U.S. Dietary Choices and Food Loss. *Journal of Industrial Ecology*, 19(3): 391-401.

Hernández Benedí, J.M. 1987. *Manual de nutrición y alimentación del ganado*. Madrid: MAPA.

Hertwich, E.G. 2005. Life cycle approaches to sustainable consumption: A critical review. *Environmental Science & Technology*, 39(13): 4673-4684.

Hertwich, E.G. 2011. The life cycle environmental impacts of consumption. *Economic Systems Research*, 23(1): 27-47.

Hoekstra, A.Y. 2003. *Virtual Water Trade*. En Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade. Delft, The Netherlands: Value of Water Research Report Series No 12, UNESCO-IHE

Hoekstra, A.Y., A. Chapagain, M. Martinez-Aldaya, M. Mekonnen. 2011. *The water footprint assessment manual : setting the global standard*. Earthscan.

- Hoekstra, A.Y. y M.M. Mekonnen. 2012. The water footprint of humanity. *PNAS*, 109(9): 3232-3237.
- Huerga, M. 2014. *Una aproximación al metabolismo urbano de la ciudad de Valladolid*. Universidad de Valladolid, Trabajo Fin de Máster, (Director: Óscar Carpintero). Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Departamento de Economía Aplicada, Universidad de Valladolid.
- INE (2017): Indicadores urbanos. Madrid.
- IPCC. 2014. Part A: Global and Sectoral Aspects; Human Settlements, Industry, and Infrastructure: Urban Areas. En *IPCC 5th Assessment Report: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Geneva, Switzerland.
- Iribarren, D., I. Vázquez-Rowe, A. Hospido, M.T. Moreira, G. Feijoo. 2010. Estimation of the carbon footprint of the Galician fishing activity (NW Spain). *Science of the Total Environment*, 408 (22): 5284-5294.
- IUSS Working Group. 2014. *World reference base for soil resources 2014 international soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps*. Rome: FAO.
- IUU. 1998. *Directrices de Ordenación del Territorio de Valladolid y su Entorno (DOTVAENT)*. Valladolid: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Junta de Castilla y León.
- Jefferies, D., I. Muñoz, J. Hodges, V.J. King, M. Aldaya, A.E. Ercin, L. Milà i Canals, A.Y. Hoekstra. 2012. Water Footprint and Life Cycle Assessment as approaches to assess potential impacts of products on water consumption. Key learning points from pilot studies on tea and margarine. *Journal of Cleaner Production*, 33: 155-166.
- Johnson, M.P. 2001. Environmental Impacts of Urban Sprawl: A Survey of the Literature and Proposed Research Agenda. *Environment and Planning A*, 33(4): 717-735.
- Jones, Christopher M. y Daniel M. Kammen. 2011. Quantifying Carbon Footprint Reduction Opportunities for U.S. Households and Communities, *Environmental Science & Technology*, 45 (9): 4088-4095.
- Jungbluth, N. 2006. *Comparison of the environmental impact of drinking water vs. bottled mineral water*. Manuscript for the SGWA information bulletin and gwa (Gas Water Sewage). Uster, Switzerland.
- Junta de Castilla y León, 2015. *Anuario de Estadística Agraria de Castilla y León*. Consejería de Agricultura y Ganadería.
- Junta de Andalucía 2016. *Anuario de Estadísticas Agrarias y Pesqueras de Andalucía*. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.
- Juste Carrión, J. 2011. Crecimiento económico y estructura productiva, en: Fernández Arufe, J. E.; O. Ogando Canabal, (dirs.), J. Juste Carrión (coord.). 2011. *La economía de la provincia de Valladolid*. Fundación Cajamar, pp. 193-258.
- Kendal, H.W., y D. Pimentel. 1994. Constraints on the expansion of global food supply, *Ambio*, 23: 198-216.

- Kennedy, C., S. Pincetl, P. Bunje. 2011. The study of urban metabolism and its applications to urban planning and design. *Environmental Pollution*, 159: 1965-1973.
- Kennedy, Ch. A., I. Stewart, A. Facchini, I. Cersosimo, R. Mele, B. Chen, M. Uda, A. Kansal, A. Chiu, K-g. Kim, C. Dubeux, E. Lebre La Rovere, B. Cunha, S. Pincetl, J. Keirstead, S. Barles, S. Pusaka, J. Gunawan, M. Adegbile, M. Nazariha, S. Hoque, P.J. Marcotullio, F. González Otharán, T. Genena, N. Ibrahim, R. Farooqui, G. Cervantes, A. Duran Sahin. 2015. Energy and material flows of megacities, *PNAS*, 112 (19): 5985-5990.
- Key, T.J., G.K. Davey, P.N. Appleby. 1999. Health benefits of a vegetarian diet. *Proceedings of the Nutrition Society*, 58(2): 271-275.
- Kwok, C.S., S. Umar, P.K. Myint, M.A. Mamas, Y.K. Loke. 2014. Vegetarian diet, Seventh Day Adventists and risk of cardiovascular mortality: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Cardiology*, 176(3): 680-686.
- Leray, L., M. Sahakian, S. Erkman. 2016. Understanding household food metabolism: relating micro-level material flow analysis to consumption practices, *Journal of Cleaner Production*, 125 (1): 44-55.
- López García, D., J. L. Fernández Casadevante “Kois”, N. Morán, E. Oteros Rozas (eds.). 2017. *Arraigar las instituciones*. Libros en Acción: Madrid.
- Lundqvist, J., C. De Fraiture, D. Molden. 2008. *Saving water: from field to fork—curbing losses and wastage in the food chain*. ISWI Policy Brief. Stockholm, Sweden.
- MAPAMA (2012): *El consumo alimentario en España 2011*. MAPAMA: Madrid.
- MAPAMA (2014): *Informe del consumo de alimentación en España 2013*. MAPAMA: Madrid.
- MAPAMA (2013): *Datos del consumo de alimentación en el hogar y fuera del hogar en España 2012*. MAPAMA: Madrid.
- MAPAMA (2015): *Informe del consumo de alimentación en España 2014*. MAPAMA: Madrid.
- MAPAMA (2016): *Informe del consumo de alimentación en España 2015*. MAPAMA: Madrid.
- MAPAMA (2017): *Informe del consumo de alimentación en España 2016*. MAPAMA: Madrid.
- MAPAMA: *Panel de Consumo Alimentario*. MAPAMA: Madrid.
- Martínez Alier, y J. Roca, (2013): *Economía ecológica y política ambiental*. Fondo Cultura Económica: México.
- Martínez Alier, J., e I. Ropke, (eds.). 2008. *New Developments in Ecological Economics*. Chentelham: Edward Elgar.

- Masi, B. 2008. *Defining the urban-agrarian space. Cities growing smaller*. Kent State University's Cleveland Urban Design Collaborative.
- Mattila, T., P. Leskinen, S. Soimakallio, y S. Sironen. 2012. Uncertainty in environmentally conscious decision making: beer or wine? *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 17(6): 696-705.
- Meier, T. y O. Christen. 2013. Environmental Impacts of Dietary Recommendations and Dietary Styles: Germany As an Example. *Environmental Science & Technology*, 47(2): 877-888.
- Mekonnen, M. y A. Hoekstra. 2012. A Global Assessment of the Water Footprint of Farm Animal Products. *Ecosystems*, 15(3): 401-415.
- Mekonnen, M.M. y A.Y. Hoekstra. 2010a. *The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products. Volume 2: Appendices*. Delft, The Netherlands.
- Mekonnen, M.M. y A.Y. Hoekstra. 2010b. *The green, blue and grey water footprint of farm animals and animal products. Volume 2: Appendices*. Delft, The Netherlands.
- Mekonnen, M.M. y A.Y. Hoekstra. 2011. The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products. *Hydrology and Earth System Sciences*, 15(5): 1577-1600.
- Melina, V., W. Craig, y S. Levin. 2016. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 116(12): 1970-1980.
- Menal-Puey, S. y I. Marques-Lopes. 2017. Development of a Food Guide for the Vegetarians of Spain. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 117(10): 1509-1516.
- MERCAOLID (Varios años). *Memorias anuales*. Valladolid.
- Messina, V., V. Melina, A.R. Mangels. 2003. A New Food Guide For North American Vegetarians. *Canadian Journal of Dietetic Practice and Research*, 64(2): 82-86.
- Minx, J.C., F. Creutzig, V. Medinger, T. Ziegler, A. Owen, G. Baiocchi. 2011. *Developing a Pragmatic Approach to Assess Urban Metabolism in Europe*. A Report to the Environment Agency prepared by Technische Universität Berlin and Stockholm Environment Institute, Climatecon Working Paper 01/2011, Technische Universität, Berlin.
- Monfreda, C., N. Ramankutty, J.A. Foley. 2008. Farming the planet: 2. Geographic distribution of crop areas, yields, physiological types, and net primary production in the year 2000. *Global Biogeochemical Cycles*, 22: GB1022.
- Montagut, X., J. Gascón, (2014): *Alimentos desperdiciados*. Icaria: Barcelona.
- Moore, D. 2011. *Ecological footprint analysis*. San Francisco–Oakland–Fremont, CA. Oakland (CA), USA: Global Footprint Network.
- Moran Alonso, N. 2015. *Dimensión territorial de los sistemas alimentarios locales. El caso de Madrid*. Tesis Doctoral. Madrid: Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Universidad Politécnica de Madrid.
- Moreno, L.A., A. Sarría, B.M. Popkin. 2002. The nutrition transition in Spain: a European Mediterranean country. *European Journal of Clinical Nutrition*, 56(10): 992-1003.

- Morgan, K. 2009. Feeding the city: The challenge of urban food planning. *International Planning Studies*, 14 (4): 341–348.
- Morgan, K., y R. Sonnino 2010. The urban foodscape: World cities and the new food equation. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 3: 209–224.
- Mueller, L., U. Schindler, W. Mirschel, T.G. Shepherd, B.C. Ball, K. Helming, J. Rogasik, F. Eulenstein, H. Wiggering. 2011. *Assessing the Productivity Function of Soils*. En Sustainable Agriculture Volume 2. Dordrecht: Springer Netherlands.
- Myers, S.S., M.R. Smith, S. Guth, C.D. Golden, B. Vaitla, N.D. Mueller, A.D. Dangour, P. Huybers. 2017. Climate Change and Global Food Systems: Potential Impacts on Food Security and Undernutrition. *Annual Review of Public Health*, 38(1): 259-277.
- Naredo, J.M., O. Carpintero, C. Marcos. 2008. *Patrimonio inmobiliario y balance nacional de la economía española (1995-2007)*. Madrid: FUNCAS, Colección Estudios.
- Naredo, J.M. y J. Frías. 1987. Los flujos de agua, energía, materiales e información en la Comunidad de Madrid y sus contrapartidas monetarias. *Pensamiento Iberoamericano*, 12: 275-325
- Naredo, J.M. y J. Frías 2003. Metabolismo económico de la conurbación madrileña (1984-2001). *Economía Industrial*, 351: 87-114.
- Neumayer, E. 1999. *Weak versus strong sustainability*, Cheltenham: Edward Elgar.
- Newcombe, K., J.D. Kalina, A. R. Aston. 1978. The metabolism of a city: The case of Hong Kong. *Ambio*, 7: 3-15.
- Newman, P. W. 1999. Sustainability and cities: Extending the metabolism model. *Landscape and Urban Planning*, 44: 219-226.
- Newman, P. e I. Jennings. 2008. *Cities as Sustainable Ecosystems. Principles and Practices*. Washington DC: Island Press.
- Nijdam, D., T. Rood, H. Westhoek. 2012. The price of protein: Review of land use and carbon footprints from life cycle assessments of animal food products and their substitutes, *Food Policy*, 37(6): 760-770.
- Niza, S., L. Rosado, P. Ferrão. 2009. Urban metabolism: methodological advances in urban material flow accounting based on the Lisbon case. *Journal of Industrial Ecology*, 3(13): 384-405.
- Norte Navarro, A.I. y R. Ortiz Moncada. 2011. Calidad de la dieta española según el índice de alimentación saludable. *Nutrición Hospitalaria*, 26(2): 330-336.
- OCU. 2014. Agua del grifo: mejor de lo que pensamos. *OCU Compra maestra*, 397: 24-27.
- Odum, E.P. y G.W. Barrett. 2005. *Fundamentals of ecology*. Thomson Brooks/Cole.
- OMS. 2015. Alimentación sana. *Nota Descriptiva*, 394.
- Pandey, D., M. Agrawal, J.S. Pandey. 2011. Carbon footprint: current methods of estimation. *Environmental Monitoring and Assessment*, 178(1-4): 135-160.

- Parfitt, J., Barthel, M., Macnaughton, S. 2010. Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050, *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 365: 3065–3081.
- Perez-Bonilla, A., M. Frikha, S. Mirzaie, J. Garcia, G.G. Mateos, 2011. Effects of the main cereal and type of fat of the diet on productive performance and egg quality of brown-egg laying hens from 22 to 54 weeks of age. *Poultry Science*, 90(12): 2801-2810.
- Peters CJ, J.L. Wilkins, G.W. Fick. 2007. Testing a complete-diet model for estimating the land resource requirements of food consumption and agricultural carrying capacity: The New York State example. *Renewable agriculture and food systems*, 22(2): 145-53.
- Pimentel, D. y M. Giampietro 1994. Global Populations, food and the environment, *Trends in Ecology and Evolution*, 9 (69): 239.
- Pimentel, D. y M. Pimentel. 2003. Sustainability of meat-based and plant-based diets and the environment. *The American journal of clinical nutrition*, 78(3 Suppl): 660S-663S.
- Pothukuchi, K., y J.L. Kaufman. 1999. Placing the food system on the urban agenda: The role of municipal institutions in food systems planning. *Agriculture and Human Values*, 16: 213–224.
- Pothukuchi, K., y J.L. Kaufman. 2000. The food system: A stranger to the planning field. *Journal of the American Planning Association*, 66 (2): 113–124.
- Pozo, S. Del, V. García, C. Cuadrado, E. Ruiz, T. Valero, J.M. Ávila, G. Varela-Moreiras. 2012. *Valoración nutricional de la dieta española de acuerdo al panel de consumo alimentario*. Madrid: MAPAMA, FEN.
- Pozo, S. Del, E. Ruiz Moreno, T. Valero Gaspar, P. Rodríguez Alonso, J.M. Ávila Torres. 2015. Sources of information on food consumption in Spain and Europe. *Nutricion Hospitalaria*, 31 Suppl 3: 29-37.
- Pradhan P, D.E. Reusser, J.P. Kropp. 2013. Embodied greenhouse gas emissions in diets. *PLoS One*, 8(5):e62228.
- PROINTEC. 2014. *Revisión del Plan General de Ordenación Urbana. Fase 3. Documento para aprobación inicial: Informe de Sostenibilidad Ambiental*. Valladolid.
- Ramaswami, A., A. Chavez, J. Ewing-Thiel, K.E. Reeve. 2011. Two Approaches to Greenhouse Gas Emissions Foot-Printing at the City Scale. *Environmental Science & Technology*, 45(10): 4205-4206.
- Reisch, L., U. Eberle, S. Lorek. 2013. Sustainable Food Consumption: An Overview of Contemporary Issues and Policies. *Sustainability : Science, Practice, & Policy*, 9(2).
- Riechmann, J. 2003: *Cuidar la T(t)ierra*. Barcelona : Icaria.
- Rivas-Martínez, S., y coautores. 2011. Mapa de series, geoseries y geopermaseries de vegetación de España [Memoria del mapa de vegetación potencial de España] PARTE II. Itinera Geobotánica, 18 (1-2).
- Romagnolo, D.F. y O.I. Selmin. 2016. *Mediterranean diet : dietary guidelines and impact on health and disease*. New York, USA: Humana Press.

- Rose, C., A. Parker, B. Jefferson, E. Cartmell. 2015. The Characterization of Feces and Urine: A Review of the Literature to Inform Advanced Treatment Technology. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 45:1827–1879, 2015.
- Rost, S., D. Gerten, A. Bondeau, W. Lucht, J. Rohwer, S. Schaphoff. 2008. Agricultural green and blue water consumption and its influence on the global water system. *Water Resources Research*, 44(9).
- Ruini, L.F., R. Ciati, C.A. Pratesi, M. Marino, L. Principato, E. Vannuzzi. 2015. Working toward Healthy and Sustainable Diets: The «Double Pyramid Model» Developed by the Barilla Center for Food and Nutrition to Raise Awareness about the Environmental and Nutritional Impact of Foods. *Frontiers in Nutrition*, 2: 9.
- 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.
- Sahely, H. R., C. Dudding, C. A. Kennedy. 2003. Estimating the urban metabolism of Canadian cities: GTA case study. *Canadian Journal for Civil Engineering* 30: 468-483.
- Saner, D., C. Beretta, B. Jäggi, R. Juraske, F. Stoessel, S. Hellweg. 2016. FoodPrints of households. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 21(5): 654-663.
- Sastre, S., O. Carpintero, P.L. Lomas. 2015. Regional Material Flow Accounting and environmental pressures: the Spanish case. *Environmental Science and Technology*, 49 (4): 2262-2269.
- Seidl, A. 2000. Economic issues and the diet and the distribution of environmental impact. *Ecological Economics*, 34: 5-8.
- SENC. 2004. *Guía de la alimentación saludable*. Madrid.
- Serrada, R.; Montero, G.; Reque, J.A. 2008. Compendio de selvicultura aplicada en España. Madrid: INIA.
- 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. 2004. Improving efficiency and reducing waste in our food system. *Journal of Integrative Environmental Sciences*, 1: 17–26.
- Song, G., M. Li, H. Musoke Semakula, S. Zhang. 2015. Food consumption and waste and the embedded carbon, water and ecological footprints of households in China. *Science of The Total Environment*, 529: 191-197.
- Sovacool, B. Marilyn, A. Brown. 2010. Twelve metropolitan carbon footprints: A preliminary comparative global assessment. *Energy Policy*, 38 (9): 4856-4869.
- Stuart, T. 2011. *Despilfarro. El escándalo global de la comida*. Madrid: Alianza.
- Tilman, D., C. Balzer, J. Hill, B.L. Befort. 2011. Global food demand and the sustainable intensification of agriculture. *PNAS*, 108(50): 20260-20264.

- Tilman D, y M. Clark. 2014: Global diets link environmental sustainability and human health. *Nature*, 515: 518–522.
- Trichopoulou, A., T. Costacou, C. Bamia, D. Trichopoulos. 2003. Adherence to a Mediterranean Diet and Survival in a Greek Population. *New England Journal of Medicine*, 348(26): 2599-2608.
- Tukker, A. y B. Jansen. 2006. Environmental impacts of products: A detailed review of studies. *Journal of Industrial Ecology*, 10(3): 159-182.
- United Nations. 2010. *World Urbanization Prospects. The 2009 Revision: Highlights*. New York: United Nations Department of Economic and Social Affairs. Population Division.
- UN-HABITAT. 2016. *Urbanization and development : emerging futures : world cities report 2016*. Nairobi, Kenya: United Nations Human Settlements Program.
- UNEP, (2013): *City-level decoupling. Urban resource flows and the governance of infrastructure transitions*. UNEP/IRP.
- USDA. 2014. *Keys to Soil Taxonomy*. 12 ed. Washington DC, USA: Natural Resources Conservation Service.
- USDA. 2017. *Dietary guidelines for Americans 2015-2020*. New York, USA: Skyhorse
- Van Dooren, M. Marinussen, H. Blonk, H. Aiking, P. Vellinga 2014. Exploring dietary guidelines based on ecological and nutritional values: A comparison of six dietary patterns, *Food Policy*, 44: 36-46.
- Vanham, D. y G. Bidoglio. 2014. The water footprint of Milan. *Water Science and Technology*, 69(4).
- Vanham, D., T.N. Mak, B.M. Gawlik. 2016a. Urban food consumption and associated water resources: The example of Dutch cities. *Science of The Total Environment*, 565: 232-239.
- Vanham, D. M.M. Mekonnen, A.Y. Hoekstra. 2013. The water footprint of the EU for different diets, *Ecological Indicators*, 32: 1-8.
- Vanham, D., S. del Pozo, A.G. Pekcan, L. Keinan-Boker, A. Trichopoulou, B.M. Gawlik. 2016. Water consumption related to different diets in Mediterranean cities. *Science of The Total Environment*, 573: 96-105.
- Varela-Moreiras, G. 2014. La dieta española, fortalezas y debilidades. *Nutrición Clínica*, 8(3-2014): 109-120.
- Varela-Moreiras, G., J.M. Ávila, C. Cuadrado, S. Del Pozo, E. Ruiz, O. Moreiras. 2010. Evaluation of food consumption and dietary patterns in Spain by the Food Consumption Survey: updated information. *European Journal of Clinical Nutrition*, 64(S3): S37.
- Varela-Moreiras, G., O. Moreiras, A. Carbajal, M. Campo. 1995. *Estudio nacional de nutrición y alimentación 1991 (ENNA 3). Tomo I*. Madrid: Instituto Nacional de Estadística (INE).
- Vermeulen, S.J., B.M. Campbell, J.S.I. Ingram. 2012. Climate Change and Food Systems. *Annual Review of Environment and Resources*, 37: 195-222.

- Virtanen, Y., S. Kurppa, M. Saarinen, J.M. Katajajuuri, K. Usva, I. Mäenpää, J. Mäkelä, J. Grönroos, A. Nissinen. 2011. Carbon footprint of food – approaches from national input–output statistics and a LCA of a food portion. *Journal of Cleaner Production*, 19(16): 1849-1856.
- Wackernagel, M. y W. Rees. 1996. *Our ecological footprint*. Philadelphia, PA, USA: New Society Publishers.
- Wackernagel, M., J. Kitzes, D. Moran, S. Goldfinger, M. Thomas. 2006. The Ecological Footprint of cities and regions: comparing resource availability with resource demand, *Environment and Urbanization*, 18: 103-112.
- Wheeler, T. y J. von Braun. 2013. Climate Change Impacts on Global Food Security. *Science* 341(6145).
- White, T. 2000. Diet and the distribution of environmental impact, *Ecological Economics*, 34: 145-153.
- Wilson, B. y A. Chakraborty. 2013. The Environmental Impacts of Sprawl: Emergent Themes from the Past Decade of Planning Research. *Sustainability*, 5(8): 3302-3327.
- Wilson N, N. Nghiem, C. Ni Mhurchu, H. Eyles, M.G. Baker, T. Blakely. 2013. Foods and dietary patterns that are healthy, low-cost, and environmentally sustainable: a case study of optimization modeling for New Zealand. *PLoS One*. 8(3):e59648.
- Willett, W.C., F. Sacks, A. Trichopoulou, G. Drescher, A. Ferro-Luzzi, E. Helsing, D. Trichopoulos. 1995. Mediterranean diet pyramid: a cultural model for healthy eating. *The American journal of clinical nutrition*, 61(6 Suppl): 1402S-1406S.
- Woo, K., T. Kwok, D. Celermajer. 2014. Vegan Diet, Subnormal Vitamin B-12 Status and Cardiovascular Health. *Nutrients*, 6(8): 3259-3273.
- WRAP. 2009. Household food and drink waste in the UK, Report prepared by WRAP, Banbury.
- Zhang, Y. 2013. Urban metabolism: A review of research methodologies, *Environmental Pollution*, 178: 463-473.