

## Apéndice 2

# Hacia una ecología de la alimentación. La comida no es solo comida

*Monica Di Donato\**

«Comer es un acto agrícola y ecológico»

*Wendell Berry<sup>1</sup>*

Rémy: «Si es verdad que somos lo que comemos ¡yo quiero comer solo cosas buenas!». Y su padre le responde severo: «La comida es combustible, si eres demasiado puntilloso sobre lo que pones en el depósito, al final te quedaras sin gasolina. Entonces, ¡¡¡come tu basura!!!»

*Rataouille<sup>2</sup>*

### Introducción: una lectura física de la «historia de la comida»

Cuando el filósofo alemán Ludwig Feuerbach, en 1862, dijo que «somos lo que comemos», en otras palabras, que en la comida se refleja nuestra manera de vivir y convivir en y con la naturaleza, seguramente no tenía en mente cuestiones como la sostenibilidad o el problema de las emisiones de gases de efecto invernadero. Sin embargo, hoy en día, su famoso aforismo puede aplicarse a la perfección a uno de los problemas ambientales

---

\* Economista ecológica y responsable del área de sostenibilidad del CIP-Ecosocial (FUHEM).

emergentes en nuestra sociedad: el sistema alimentario repercute no solo en nuestra salud, sino que también afecta a la salud del planeta, ya que, según datos de la FAO,<sup>3</sup> el 30% de las emisiones que inciden sobre el calentamiento global están directamente vinculadas a la forma en que se produce, distribuye y consume nuestra comida. En este sentido, merece la pena añadir que la energía para producir el alimento representa solo una pequeña parte de los recursos (energía y materiales) que se destinan a comer, ya que una gran cantidad de estos se invierten en la fase que va desde la recogida en el campo hasta nuestras mesas.

Que todo el sistema de producir y consumir los alimentos se escape peligrosamente a una mínima lógica de tutela de los ecosistemas lo confirmarían también los resultados de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (Millennium Ecosystem Assessment), un proyecto de Naciones Unidas en el que han trabajado investigadores de todo el mundo durante cinco años. Si la tierra se está calentando, si se reducen los hielos polares y avanzan los desiertos, eso se debe principalmente a la velocidad y la fuerza con la que el hombre viene cambiando el planeta en los últimos 60 años. Entre los principales problemas que se destacan en este proyecto se encuentra la terrible situación de muchas de las poblaciones de peces del mundo (una cuarta parte está sobreexplotada), la transformación en campos agrícolas de un cuarto de todas las tierras del planeta, y el aumento por tres en 30 años del uso de fertilizantes artificiales que contienen nitrógeno y fósforo, con importantes consecuencias en términos de eutrofización y de acidificación del suelo.<sup>4</sup>

El suministro de alimentos, agua potable, energía y materiales para sostener modos de vida cada vez más sofisticados y cómodos de una población en continuo crecimiento se ha logrado con un coste considerable para los ecosistemas. Por ello, en las próximas décadas, con un aumento creciente de las necesidades sociales, estos sistemas se enfrentarán a presiones aún mayores, con el riesgo de un debilitamiento más acentuado de la naturaleza, de la que dependen todas las sociedades.

Un ejemplo de esta huida hacia modelos cada vez más complejos desde un punto de vista material y energético, con repercusiones negativas en términos de sostenibilidad de los ecosistemas, es el caso de los cereales. Si se hace una comparación entre una sociedad preindustrial y una industrial, se puede ver cómo en la primera la cantidad de cereales *per capita* destinada al consumo directo era mayor que en la actualidad, aunque en la segunda la producción y las entradas de energía asociada directa o indirectamente presentan niveles mucho más altos. Todo esto está relacionado con el hecho de que la mayoría de la producción de cereales, dentro del actual paradigma, es destinada a alimentar a los

animales o es empleada en la producción de bebidas alcohólicas y de agrocarburos.<sup>5</sup> Dicho en otros términos, la introducción en nuestras dietas de alimentos cada vez más transformados, procesados, refinados, etc. arrastra huellas de deterioro (sobreeplotación de recursos no renovables, contaminación del suelo, del aire, del agua, etc.) que alteran de manera perjudicial el equilibrio de los ecosistemas.

Las reflexiones introducidas anteriormente muestran cómo el estudio de la «historia de las cosas», esto es, el conocimiento del requerimiento de recursos relacionados con la producción y el consumo de un bien o servicio y sus impactos en términos de emisiones y residuos (las huellas de deterioro ecológico), es indispensable para evaluar la sostenibilidad de nuestro estilo de vida, que se refleja en los modelos de consumo adoptados, en relación con la disponibilidad de energía y materiales en el planeta.

Bajo esta perspectiva, la cuestión de la sostenibilidad ecológica y también social (la viabilidad ecosocial) del sistema alimentario (ya que un alimento no es solo un alimento, sino un sistema complejo de múltiples flujos físicos interconectados y con múltiples impactos a diferentes escalas) ha impulsado una serie de análisis que intentan cuantificar rigurosamente las cargas y la huella en los ecosistemas de determinados alimentos, dietas, etc. apoyándose en un instrumental analítico adecuado, y considerando la importancia de evaluar todas las fases del ciclo de vida de la cadena de un producto o servicio (en una perspectiva llamada *cradle to grave*, de la cuna hasta la tumba o *cradle to cradle*, de la cuna hasta la cuna).<sup>6</sup>

Teniendo en cuenta que gran parte de las predicciones internacionales prevén que dichas cargas aumenten,<sup>7</sup> de tal modo que se entiende al sector de la alimentación como un sector clave a la hora de diseñar políticas destinadas a reducir los impactos ambientales del consumo,<sup>8</sup> el objetivo del presente trabajo es revisar y analizar los principales estudios encontrados en la literatura científica especializada que adopten este particular enfoque que nos gusta llamar «ecología de la alimentación».

## **Hacia una ecología de la alimentación: la comida no es solo comida<sup>9</sup>**

La mayor parte de los trabajos que han aparecido en literatura han hecho análisis indirectos sobre los requerimientos energéticos o materiales o sobre las emisiones de gases de efecto invernadero de la alimentación. En este caso, se atribuye a la esfera de la producción, fundamentalmente

del sector agropecuario, ya sea global o nacional,<sup>10</sup> la responsabilidad en el uso de los ecosistemas y los impactos sobre ellos. Hay que subrayar que dentro de estas tipologías de estudios nos podemos encontrar con muchas incongruencias en los resultados, que se deben sobre todo a las fases consideradas dentro del ciclo de vida del producto. La mayoría de estos estudios utilizan una perspectiva de análisis de los impactos que podríamos definir «de la semilla al alimento» (*cradle to gate*).

Dentro de esta perspectiva de análisis, destacan los informes que realiza la FAO, como por ejemplo el famoso *Livestock's Long Shadow*,<sup>11</sup> en el cual esta organización pone de manifiesto que hasta el 18% de todas las emisiones de gases de efecto invernadero se deben al ciclo de vida del sector ganadero. Se trata de la mayor contribución a las emisiones, solo igualada por el sector industrial, pero más elevada que la del sector transportes (con una contribución del 13,5%).

En otro informe de 2010, titulado *Greenhouse Gas Emissions from the Dairy Sector. A Life Cycle Assessment*,<sup>12</sup> la FAO analiza las emisiones de gases de efecto invernadero de todo el ciclo de vida del sector lácteo y del queso en un amplio espectro de tipologías de ganado, desde ganado libre hasta granjas de explotación intensiva, y pone el acento en que el 4% de las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel global causadas por las actividades del hombre proviene de la leche, del queso y de la carne. En este estudio se examina toda la cadena alimentaria, incluida la producción y el transporte de fertilizantes, plaguicidas y piensos utilizados en granjas lecheras, las emisiones a nivel de explotación y las relacionadas con el procesamiento y envasado de la leche, así como el transporte de los productos lácteos a los minoristas y las emisiones de la producción de carne de los animales que pertenecen al sistema. El informe revela que en 2007 solo el sector lácteo emitió 1.969 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente a: 1.328 millones de toneladas debidas a la producción de leche, 151 millones de toneladas relacionadas con la carne de ganado lechero, y 490 millones debidas a los terneros criados para carne.

El elemento que destacan estos estudios como el gran problema de toda la industria ganadera es el metano, uno de los gases de efecto invernadero que más «peso» tiene sobre el calentamiento global asociado a este sector, y que representa alrededor del 52% de las emisiones de gases de efecto invernadero, tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo.

Dejemos de lado los estudios que han investigado la agricultura (o la ganadería) como sector productivo y sus impactos, y concentrémonos más bien en aquellos que han calculado directamente los requerimientos

y los impactos de los alimentos y dietas, imputándolos al consumo. En la mayoría de estos estudios se tienen en cuenta además las fases del ciclo de vida hasta llegar al consumidor. Veremos cuáles han sido las aproximaciones adoptadas.<sup>13</sup>

Por una parte, se han estudiado determinados sistemas o modelos de alimentación, analizando el ciclo de vida para determinar su impacto. En este sentido, Carlsson-Kanyama y Faist<sup>14</sup> desarrollaron una base de datos cuantitativa sobre los requerimientos energéticos de las principales fases del ciclo de vida de varios alimentos en Suecia. Siguiendo esta metodología se realizaron diversos estudios. Por ejemplo, Olof Thompson en un trabajo de 1999<sup>15</sup> analizó el sistema alimentario sueco con el objetivo de entender los impactos ambientales del reciclado de residuos orgánicos y los sistemas de abastecimiento local de comida. El estudio se centra fundamentalmente en tres aspectos particulares de estos sistemas. Por una parte, la gestión de los residuos orgánicos procedentes de la alimentación, el procesado y la distribución del pan, y el procesado y distribución de la leche. Para ello estudia estos sistemas a través de una metodología híbrida que combina el análisis del ciclo de vida, para determinar el impacto de las emisiones, vertidos, etc., y la contabilidad de los flujos de materiales y de energía, para conocer el impacto en términos de requerimientos de energía y materiales de los distintos sistemas, utilizando además varios escenarios, desarrollados a partir del cambio en los supuestos de partida (aumento o disminución en el uso de fertilizantes o pesticidas, diferentes tecnologías, distancia del transporte, etc.). En cuanto al reciclado de los residuos orgánicos, el estudio concluye que existen diversas tecnologías de separación de efluentes que permiten recuperar nutrientes y ser menos contaminantes, y propone varias de ellas como modo de obtener un menor impacto tanto en hogares urbanos como en zonas rurales y pequeñas comunidades. En lo referente a los sistemas de procesado y distribución, avala la idea de que sistemas de procesado y distribución locales junto con mercados locales de venta para el consumo son las opciones menos impactantes.

Siempre siguiendo la metodología desarrollada por Carlsson-Kanyama y Faist, Jungbluth y colaboradores<sup>16</sup> estudiaron los requerimientos energéticos e impactos del consumo de cinco tipos de carne y quince tipos de vegetales a través de producción integrada u orgánica<sup>17</sup> en una región de Suiza, concluyendo que son los alimentos importados, los producidos en invernaderos y la carne son los que tienen mayor impacto. En una línea similar sobre el ciclo de vida de determinados alimentos en Holanda, Dutilh y Kramer<sup>18</sup> encontraron que los restauran-

tes utilizan mucha más energía en el proceso de cocinado frente a otros posibles ámbitos donde se podría cocinar, pero que no existen muchas diferencias, en términos de requerimientos energéticos, entre la comida cocinada en casa y la producida industrialmente (tabla 1).

**Tabla 1. Indicadores del impacto ambiental durante la preparación de la comida**

|                       | Almacenamiento<br>(MJ /kg) | Cocinado<br>(MJ/ kg) | Residuos |
|-----------------------|----------------------------|----------------------|----------|
| Producción industrial | 0,01                       | 5–10                 | 5%       |
| Restaurante           | 1–2                        | 10–15                | 10–20%   |
| Casa                  |                            |                      |          |
| Elaboración casera    | 1–3                        | 5–7                  | 10–20%   |
| Cocinado              | 1–3                        | 1–2                  | 5–10%    |

Fuente: Dutilh y Kramer, 2000.

También se han estudiado los sistemas alimentarios de acuerdo con el impacto ambiental de determinadas opciones de dieta. Carlsson-Kanyama<sup>19</sup> analizó los impactos de determinadas dietas en el cambio climático, a través del estudio de los requerimientos energéticos y de las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas de varios productos como zanahorias, tomates, patatas, carne de cerdo, arroz y guisantes en Suecia, tal y como gráfico en la tabla 2.

**Tabla 2. Emisiones de gases de efecto invernadero (equivalentes de CO<sub>2</sub>) en un período de 20 años y requerimientos energéticos (MJ/kg) del ciclo de vida de zanahorias, tomates, patatas, carne de cerdo, arroz y guisantes consumidos en Suecia**

|                                     | Zanahorias | Tomates | Patatas | Carne de cerdo | Arroz | Guisantes |
|-------------------------------------|------------|---------|---------|----------------|-------|-----------|
| gCO <sub>2</sub><br>equivalentes/kg | 500        | 3300    | 170     | 6100           | 6400  | 680       |
| MJ/kg                               | 2,9        | 42      | 1,8     | 32             | 9,8   | 3,2       |

Fuente: Carlsson-Kanyama, 1998.

El estudio muestra que las emisiones, expresadas en gramos equivalentes de CO<sub>2</sub>, son más elevadas para la carne de cerdo y el arroz y más bajas para las patatas, zanahorias y guisantes. Las diferencias en los resultados están relacionadas con las etapas que asumen un peso más importante dentro del ciclo de vida de los diferentes alimentos.<sup>20</sup> Así, la tipología de cultivo resulta ser la fase más impactante para productos como el arroz y los tomates, la cría de los animales es la etapa más importante para la carne de cerdo mientras que el almacenamiento es la etapa más importante para las zanahorias. Los productos vegetales que presentan niveles de emisiones de gases de efecto invernadero y de consumo de energía más bajos se cultivan principalmente en campos abiertos de Suecia, mientras que productos como los tomates se cultivan en invernaderos en España o llegan de países cercanos (por ejemplo, Holanda), así como el arroz se produce en países lejanos de Suecia y en campos de regadío. Desde el análisis de los resultados de la tabla, los autores destacan también que teniendo en cuenta solo el flujo de energía se puede subestimar el impacto real de determinados tipos de alimentos y la incidencia de las diferentes etapas asociadas a su ciclo de vida.

A partir de aquí, el trabajo compara el impacto relativo en términos de requerimientos energéticos y emisiones de cuatro dietas donde se incluyeron los alimentos analizados, y llega a la conclusión de que una dieta con tomates, arroz y carne de cerdo tiene nueve veces más emisiones de gases de efecto invernadero que una compuesta por patatas, zanahorias y guisantes, y que comparando las emisiones de una dieta donde se incluyesen los alimentos analizados con los límites de emisiones que se consideran sostenibles, estos se exceden en un factor de cuatro. En el año 2003, la misma autora junto con otros colaboradores<sup>21</sup> amplió sus trabajos anteriores para un rango de 150 alimentos consumidos en Suecia, comparando dos dietas completas (desayuno, almuerzo, merienda y cena) con similares aportes calóricos, una con alimentos cuyos requerimientos energéticos eran altos frente a otra con alimentos con requerimientos bajos, lo que supuso encontrar un factor de cuatro como diferencia entre una y la otra. Por su parte, Zhu y Ierland<sup>22</sup> estudiaron mediante un análisis del ciclo de vida (producción, procesado, distribución y consumo) los impactos, en términos del uso de materiales y energía y la emisión de gases de efecto invernadero, de dos dietas, una basada en proteínas de origen animal (carne de cerdo) y otra en proteínas de origen vegetal, y concluyeron que la primera contribuye 61 veces más a la acidificación, 6,4 veces más al calentamiento global, 6 veces más a la eutrofización y necesita 3,3 veces más fertilizantes, 1,6 veces más pesticidas y 2,8 veces más territorio que la segunda.

El análisis del ciclo de vida para conocer los impactos de la alimentación y sus requerimientos energéticos se complementó posteriormente también con el uso de tablas *input-output* monetarias. Utilizando esta metodología, que la mayoría de autores denominaron una metodología híbrida entre «Análisis del Ciclo de Vida-tablas *input-output*», Kramer<sup>23</sup> realizó un estudio sobre la alimentación en Holanda donde concluye que, cambiando los patrones de alimentación de los hogares holandeses mediante una reducción de la carne y un consumo mayor de vegetales producidos localmente, se podría reducir alrededor de un 6% la energía usada y los gases de efecto invernadero generados. Este análisis parte de un estudio precedente en el que Kramer y colaboradores<sup>24</sup> calcularon el impacto, en términos de emisiones de gases de efecto invernadero, para el consumo de los 125 alimentos de la encuesta de presupuestos familiares en Holanda.

En 2007, Risku-Norja y Mäenpää<sup>25</sup> usaron la contabilidad de flujos materiales para analizar un conjunto de alimentos en Finlandia para 1995. El estudio comparaba los requerimientos totales de materiales (RTM), el consumo de combustible, las emisiones de gases de efecto invernadero y la lluvia ácida asociadas a la alimentación respecto al conjunto del sector agrícola, a otros sectores y a la economía nacional finlandesa, así como la variación de otros indicadores de carácter socioeconómico (empleo, importaciones, Producto Nacional Bruto). Y lo hacían teniendo en cuenta distintos escenarios de incremento de la parte que corresponde a los alimentos de carácter orgánico (incremento de un 7%, 15%, 25% y 50%) en el conjunto de la producción de alimentos, así, llegaron a la conclusión de que solo un aumento del 50% tendría un efecto sensible en las emisiones de gases de efecto invernadero y en el RTM asociado a la agricultura, que presenta también un efecto positivo en el Producto Nacional Bruto y el empleo. El estudio analizaba también cuál sería el valor de los mismos indicadores para los mismos sectores, pero esta vez teniendo en cuenta distintas opciones de dieta (en total cuatro opciones de dieta: recomendada, mixta sin carne de cerdo ni de ave de corral, vegetariana con pescado, y mixta sin carne de cerdo ni aves de corral con un 50% de producción orgánica). En este caso, los resultados muestran que una dieta más vegetariana y más ecológica es mejor para el medio ambiente, si bien una dieta crecientemente vegetariana podría afectar negativamente y de manera circunscrita al sector agrícola y de la alimentación, debido al aumento de las importaciones.

En 2007, para Austria, Omann y colaboradores<sup>26</sup> investigaron los patrones de consumo de alimentos y su impacto ambiental, centrándose en diferentes categorías de hogares según las características socioeconómicas

(edad, ingresos, educación, empleo, tipo de familia) y el estilo de vida, utilizando la encuesta de presupuestos familiares. El estudio determinaba los impactos ambientales, en términos de emisiones de gases de efecto invernadero y de entradas de materiales, haciendo referencia al consumo de tres categorías de alimentos de gran relevancia (carne, verdura y fruta) Así, dada las diferencias en las preferencias para las categorías de alimentos específicos, el estudio concluye que los que presentan mayores entradas de materiales para la alimentación son hogares con altos ingresos, habitantes jóvenes, y empleos «de alta categoría».

También hay estudios que se han centrado en el impacto ambiental relacionado con el comercio de alimentos y en las pautas de consumo alimentario, crecientemente basados en la importación de productos, debido a la globalización. Por ejemplo, Shanahan y colaboradores<sup>27</sup> compararon tres dietas típicas de hogares en Ghana, Rusia y Suecia en términos de su dependencia de los ecosistemas locales y de emisiones de gases de efecto invernadero, concluyendo que, sobre todo Suecia, depende cada vez más de los mercados globales para abastecerse de alimentos, de tal modo que su impacto en términos de emisiones está creciendo fuertemente.

Otra dimensión que tiene relevancia en relación con las pautas de consumo alimentario es aquella que estima y evalúa sus requerimientos en términos territoriales (huella ecológica). En la literatura existen multitud de trabajos que han calculado la intensidad territorial (hectáreas por habitante) del consumo de determinados bienes y servicios. Considerando que los requerimientos territoriales están relacionados con la satisfacción de las necesidades básicas de la población, Gerbens-Leenes<sup>28</sup> compararon la dieta vegetariana respecto a una rica en carne, incorporando también elementos como las bebidas, y mostrando así que el consumo de té o café ocupan mayor espacio ambiental que alimentos como la carne de cerdo o de pollo. Cruzando las cifras obtenidas con los datos de consumo de los hogares holandeses en 1990, el estudio destaca que cada hogar de este país ocupaba 3.490 m<sup>2</sup>, de los que el 43% se debía al consumo de solo seis alimentos: margarina (439 m<sup>2</sup>), carne picada (258 m<sup>2</sup>), embutidos (181 m<sup>2</sup>), queso (177 m<sup>2</sup>), manteca (171 m<sup>2</sup>) y café (139 m<sup>2</sup>). En conjunto, el apartado destinado al consumo total de carne (vaca, cerdo y pollo) se lleva la cifra más alta, con el 29% de los requerimientos totales de tierra.

Dos estudios importantes del 2003, publicados en la revista *American Journal of Clinical Nutrition*<sup>29</sup> subrayan que las dietas de base vegetal tienen, desde un punto de vista ambiental, un impacto menor que las dietas con alto contenido de proteínas animales. David y Marcia Pimen-

tel analizaron para EE UU el uso de territorio y de energía de una dieta de carácter omnívoro, principalmente a base de carne, y lo compararon con una dieta lacto-ovo-vegetariana. Los autores destacan que ambos regímenes alimentarios<sup>30</sup> requieren altos flujos de energía, y eso hace que a largo plazo ambos sistemas resulten insostenibles. Sin embargo, la dieta a base de carne requiere más energía, tierra, agua y recursos que la dieta lacto-ovo-vegetariana y, en este sentido, tiene un impacto mayor. En un estudio de 2009 en la misma revista, Marlow y colaboradores<sup>31</sup> llegaron a conclusiones parecidas. Bajo la premisa de que la demanda de alimentos influye en la producción agrícola y que las prácticas de la agricultura moderna han provocado la contaminación del suelo, del aire, del agua, etc., nos han hecho cada vez más dependientes de combustibles fósiles (muchas veces importados) y han contribuido a la pérdida de la biodiversidad, el objetivo de su investigación fue comparar el efecto ambiental de un vegetariano medio y de un individuo con una dieta no vegetariana en California. Los resultados muestran que la dieta no vegetariana requiere 2,9 veces más agua, 2,5 veces más energía primaria, 13 veces más fertilizantes y 1,4 veces más pesticidas que la dieta vegetariana. La contribución más importante a estas diferencias viene del consumo de carne de vacuno en la dieta no vegetariana.

En Europa, el Institute for Prospective Technical Studies (IPTS, en sus siglas en inglés) del Centro Común de Investigación de la Comisión Europea (Joint Research Centre) presentó en 2004 un estudio bajo el título *Environmental Impacts of Products' (EIPRO) Study*<sup>32</sup> en el que se analizaban tres áreas: comida, construcción y transportes, es decir, las categorías de consumo reconocidas como las más contaminantes, que aunque solo representan una quinta parte de todos los bienes y servicios producidos en Europa son responsables del 80% del impacto ambiental total. Este informe destacaba cómo solo la comida absorbe alrededor del 31% de la energía primaria utilizada en la UE, frente al 23,6% de la construcción y al 18,5% del transporte.

Como seguimiento de EIPRO, el mismo Instituto IPTS lanzó el estudio *Improvement of Products' (IMPRO) Series of Studies*,<sup>33</sup> donde se muestra cómo la carne y los productos lácteos contribuyen en promedio al 24% del total de los impactos ambientales que se derivan del consumo final de los 27 estados miembros de la Unión Europea, si bien constituyen solo el 6% del valor económico. Además, una lectura conjunta de los resultados de EIPRO e IMPRO destacó que cambios en los hábitos alimentarios de los europeos podrían tener repercusiones, en términos de potencial de mejora, a nivel de impactos ambientales. Así, en 2009, las mismas instituciones europeas

difundieron los resultados del proyecto *Environmental Impacts of Diet Changes in the EU*,<sup>34</sup> en el que se ofrecía un panorama general sobre las causas del impacto ambiental debido a los actuales hábitos alimenticios de los 27 países de la Unión Europea, con escenarios de cambio. En concreto, en el estudio se diseñaron los perfiles alimentarios predominantes en la UE-27 (mediante agrupaciones o *clusters*), se elaboraron dietas alternativas, entre las cuales aparece la dieta mediterránea, con impactos positivos para la salud (según indicaciones de varios organismos como la Organización Mundial de la Salud, la Autoridad para la Seguridad Alimentaria, etc.), y se analizaron y calcularon las mejoras alcanzables, en términos de impactos ambientales, a través de un cambio hacia estas dietas (véase tabla 3).

**Tabla 3. Recomendaciones dietéticas para el Escenario 1 y el Escenario 2 en la UE-27**

| Grupos de alimentos o nutrientes                            | Recomendaciones <sup>(1)</sup> | Recomendaciones |                |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------|----------------|
|                                                             |                                | Escenario 1     | Escenario 2    |
| Vegetales                                                   | C.Mi.R. 200g/día               | sí              | sí             |
| Fruta                                                       | C.Mi.R. 200g/día               | sí              | sí             |
| Pescado                                                     | C.Mi.R. 2 veces /semana        | sí              | sí             |
| Pescado graso                                               | C.Mi.R. 1 vez/semana           | no              | no             |
| Carne roja (de vacuno, de cerdo, de cordero) <sup>(2)</sup> | C.Ma.R. 300g/semana            | no              | sí             |
| Carne transformada <sup>(2)</sup>                           | No consumir                    | no              | sí             |
| Grasas <sup>(2)</sup>                                       | C.Ma.R 30%-35% de la energía   | no (reducción)  | no (reducción) |
| Grasas saturadas                                            | C.Ma.R 10% de la energía       | sí              | sí             |
| Ácidos grasos trans                                         | C.Ma.R 1% de la energía        | no              | no             |
| Azúcar (añadido) <sup>(2)</sup>                             | C.Ma.R 10% de la energía       | sí              | sí             |
| Fibras                                                      | 18-35g/día                     | no              | no             |
| Sal                                                         | C.Ma.R 5-6g/día                | no              | no             |

C.Mi.R.= Cantidad mínima recomendada

C.Ma.R.= Cantidad máxima recomendada

(1)= Recomendaciones medias por adultos sanos

(2)= Recomendaciones no generalizables

Fuente: IPTS y JRC, *Environmental Impacts of Diet Changes in the EU*, 2009.

El informe muestra que los actuales hábitos alimentarios (escenario *status quo*) son responsables del 27% de los impactos ambientales en Europa. Un hipotético escenario de cambio hacia una dieta más sana muestra que la contribución al impacto ambiental en Europa puede ser reducida a un 25%, en caso de disminución del consumo de carne roja (Escenario 2).

En el Escenario 1 no se reducen los impactos ambientales, ya que se centra principalmente en el aumento de consumo de frutas y vegetales, y no en una reducción del consumo (ni de la producción) de carne. Al contrario, como ya hemos subrayado, en el Escenario 2 y para la dieta mediterránea, los impactos ambientales asociados a la alimentación disminuyen del 27% al 25% del conjunto de los impactos relacionados con el consumo final en la UE-27. Esta reducción del 2% supone a su vez una disminución de alrededor del 8% de los impactos relacionados con el consumo de alimentos, que es un resultado considerable, ya que ha sido el resultado de cambios moderados en el porcentaje de consumo total de carne.

Otro estudio específico para Italia del 2005 a cargo de Ravasso y Tettamanti<sup>35</sup> tenía como objetivo comparar, basándose en el análisis del ciclo de vida, varias categorías de impactos ambientales derivadas de siete menús distintos, que a su vez eran diferentes combinaciones de tres perfiles alimentarios (omnívoro, vegetariano y vegano),<sup>36</sup> según dos tipos de producción agrícola y ganadera (convencional y ecológica):

OMNI-INT: Alimentación omnívora con productos provenientes de agricultura convencional.

OMNI-ECO: Alimentación omnívora con productos provenientes de agricultura ecológica.

VEGET-INT: Alimentación vegetariana con productos provenientes de agricultura convencional.

VEGET-ECO: Alimentación vegetariana/vegana con productos provenientes de agricultura ecológica.

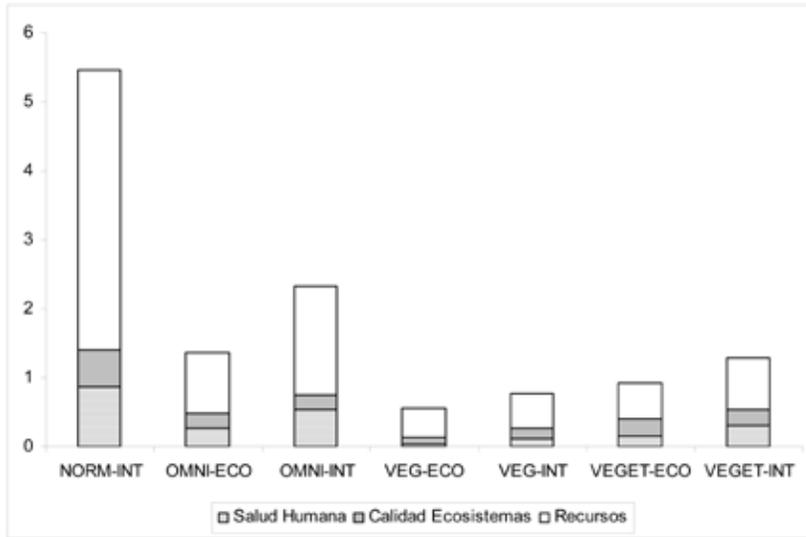
VEG-INT: Alimentación vegana con productos provenientes de agricultura convencional.

VEG-ECO: Alimentación vegana con productos provenientes de agricultura ecológica.

NORM-INT: Menú correspondiente a la alimentación semanal de un italiano medio, basada en productos provenientes de agricultura convencional.<sup>37</sup>

Los resultados del estudio (gráfico 1) parecen ser bastante congruentes con los mencionados en los estudios anteriores.

**Gráfico 1. Evaluación del impacto ambiental de los siete diferentes estilos alimentarios**



El gráfico es el resultado de la utilización de la Perspectiva igualitaria (Egalitarian perspective), dentro del software Sima-Pro 5. Para la evaluación de los impactos se ha utilizado el método «Eco-Indicator 99 + Water» obtenido modificando el método Standard «Eco-Indicator 99».

Fuente: Raffaella Ravasso y Massimo Tettamanti, 2005.

De este modo, con el mismo tipo de producción, la dieta NORM-INT, debido al consumo muy alto de calorías procedentes de los alimentos de origen animal, presenta un mayor impacto ambiental. Mientras que si miramos al tipo de dietas, los métodos de producción convencionales presentan un mayor impacto ambiental que los métodos ecológicos.

Sin embargo, este resultado, que para muchos podría resultar obvio, sin embargo, tenía que ser demostrado, dado que, por ejemplo, el impacto debido a los plaguicidas químicos en la producción intensiva-convencional habría podido ser equilibrado por un mayor consumo de suelo en las producciones ecológicas.

En la línea de los resultados de los informes FAO citados anteriormente, analizando el impacto de alimentos específicos, Ravasso y Tettamanti destacan que con independencia del enfoque utilizado, la carne de vacuno es el alimento con mayor impacto junto con el queso, el pescado (de piscifactorías) y la leche, mientras que si se analizan las diferentes tipologías de impacto relacionadas con las dietas omnívoras, se deduce que aproximadamente el 4,3% del impacto total se debe a la acidificación/eutrofización del suelo y cerca del 5,13% al uso de territorio. También, entre el 20-26% es debido al consumo de combustibles fósiles, mientras que el consumo de agua por sí sola es el mayor impacto, y corresponde al 41-46% del impacto total.<sup>38</sup>

### **A modo de conclusión: pirámide alimentaria vs. pirámide ambiental**

La pirámide alimentaria constituye una guía general de lo que se debería consumir diariamente para obtener los nutrientes que el cuerpo necesita. La idea sobre la que está desarrollada parte de la consideración de que subiendo progresivamente desde la base de la pirámide, la frecuencia relativa de consumo de los diferentes grupos de alimentos disminuye, sin excluir (excepto en casos de patologías) categorías específicas con el objetivo de proporcionar una variedad de aportaciones de alimentos y nutrientes, criterio fundamental de cualquier dieta saludable.

Ideada por el Departamento de Agricultura de EE UU en 1992, la pirámide alimentaria se ha modificado y adaptado a lo largo del tiempo<sup>39</sup> respecto a la versión original, en un intento por reflejar en esta macroestructura no solo los criterios nutricionales medios, sino también las diferencias y especificidades de cada país.

En general, en la base de la pirámide están los alimentos de origen vegetal (típicos de las costumbres alimentarias mediterráneas), ricos en nutrientes, como agua, vitaminas, sales minerales, etc., y otros compuestos, como fibras y compuestos bioactivos de origen vegetal. Subiendo la pirámide, se encuentran alimentos con mayor densidad de energía (típicos en la dieta americana media) que se deben comer en pequeñas cantidades.

A partir de estas consideraciones, como sugiere el documento *Climate Smart Food*, elaborado en 2009 por el Swedish Institute for Food and Biotechnology (SIK, en sus siglas en inglés), en la elección de los diferentes alimentos y dietas hay que tener en cuenta también la variable ambiental. Considerando la incidencia de estos sobre dicha variable

se llega al nuevo concepto de pirámide ambiental, construida sobre la base del cálculo de los impactos relacionados con distintos alimentos a partir del análisis de su ciclo de vida, es decir, contabilizando las huellas de todas las fases de extracción, producción, distribución y cocción (si fuese necesario) de los alimentos. El indicador de referencia para la construcción de la pirámide ha sido la huella ecológica.<sup>40</sup>

Si se comparan los dos tipos de pirámides (alimentaria y ambiental), se obtiene una doble pirámide (gráfico 2), en la que se observa que los alimentos para los cuales se aconseja un mayor consumo, en general, son aquellos que presentan niveles más bajos de impactos ambientales.<sup>41</sup> Sin embargo, los alimentos para los cuales se recomienda un consumo limitado presentan huellas ecológicas más altas.

Esta nueva manera de leer la tradicional pirámide alimentaria, aunque hay que considerar las restricciones metodológicas y de diseño

**Gráfico 2: Doble pirámide. El impacto ambiental de la comida**



Fuente: Elaboración propia a partir de Barilla Center for Food & Nutricion, Doppia Piramide: alimentazione sana per le persone, sostenibile per il pianeta, 2010. ([http://www.barillacfn.com/uploads/file/72/1277731651\\_PositionPaper-BarillaCFN\\_Doppia-Piramide.pdf](http://www.barillacfn.com/uploads/file/72/1277731651_PositionPaper-BarillaCFN_Doppia-Piramide.pdf)).

en estudios de esta naturaleza, sugiere la idea de que el bienestar del ser humano y los ecosistemas son elementos relacionados, tal y como se observa en los estudios que se han recopilado.

Una confirmación de esto llega también de Reino Unido: en enero de 2011 los expertos del Rowett Institute of Nutrition and Health de la Aberdeen University han publicado una investigación, en colaboración con WWF-UK, con el título de *Livewell: a Balance of Healthy and Sustainable Food Choices*,<sup>42</sup> que constituye la base científica para persuadir a los británicos hacia modelos alimentarios más respetuosos y sanos,<sup>43</sup> ya que la elección de determinados productos está afectando de manera importante a ecosistemas, incluso lejanos.

Según el estudio, si todos los británicos adoptaran las recomendaciones del Livewell Diet (que limita considerablemente la ingesta de productos muy procesados y de carne), las emisiones de gases de efecto invernadero solo en el Reino Unido podrían bajar un 25%, si consideramos que cada individuo de este país consumiese de media cada año 79 kg de carne, una cantidad que estos investigadores quieren reducir a poco más de 10 kg cada año.

Una vez más, es la misma ciencia la que nos hace tomar conciencia de que lo que elige comer o dejar de comer un individuo marca la diferencia en el camino hacia la sostenibilidad ecológica y social, y hacia la mejora de nuestro estilo de vida.

22. Este dato lo viene repitiendo la FAO en todos los informes anuales sobre el estado de la inseguridad alimentaria en el mundo desde el año 2002 en el que se celebró la Cumbre Mundial de la Alimentación. Cinco años después.

23. Nos referimos con este término a los fondos hipotecarios que la banca tiene para garantizar precisamente los riesgos hipotecarios y que debido a que han estado en el ojo del huracán de la crisis inmobiliaria ya no son atractivos para los inversores internacionales.

24. Esta afirmación se repite en todos los informes internacionales elaborados por distintas organizaciones del sistema de Naciones Unidas. Por citar la fuente que más nos interesa por el tema. Informe FAO/FIDA «La Agricultura en el horizonte del 2015» año 2002. pag XVII . [www.fao.org](http://www.fao.org) y «La Agricultura en el horizonte del 2030» FAO/FIDA año 2002. [www.fao.org](http://www.fao.org).

25. «Alimentos para las ciudades» Políticas de abastecimiento y distribución de alimentos para reducir la inseguridad alimentaria urbana. FAO 2006.

26. Fuente. IPOD. Índice de precios en origen y destino. Información mensual elaborada por COAG y disponible en su página web. [www.coag.es](http://www.coag.es). La información recogida ha servido para plantear una demanda ante el tribunal de la competencia dependiente del Ministerio de Industria por considerar que existe una situación oligopólica en la cadena alimentaria.

27. *Políticas de abastecimiento alimentario en las grandes ciudades*. FAO 2006. Capítulo 3.

28. Gran negociación internacional entre los países miembros de la Organización Mundial del Comercio, con el objetivo de liberalizar el comercio mundial, en particular, el comercio agrícola.

29. Esta afirmación se hace en numerosos informes de organismos internacionales desde el que FIDA en el año 2000 editara su histórico informe «La pobreza rural en el mundo» FIDA /BM 2000. Esta afirmación se repite en los informes anuales sobre el estado de la agricultura y la alimentación en el mundo editados por FAO, pero también se incluyó en el informe anual de la Organización Mundial del Comercio del año 2002 al hacer el análisis del mercado mundial de productos alimentarios.

## **Apéndice 2. Hacia una ecología de la alimentación. La comida no es solo comida**

1. Berry, W. (2005). «Il piacere di mangiare». *L'Ecologist Italiano*, n.º 3.

2. *Ratatouille* (2007) es el título de una película de animación producida por Pixar y distribuida por Walt Disney Pictures.

3. Fuente FAO: <http://www.fao.org/climatechange/climatesmart/en/>; <http://www.fao.org/climatechange/micca/en/>; <http://www.fao.org/climatechange/en/>.

4. Arar y utilizar fertilizantes químicos durante muchas décadas termina agotando la materia orgánica del suelo, favoreciendo la acumulación de metales pesados. De esta manera, el suelo se vuelve cada vez más estéril, y la planta para vivir en un hábitat tan artificial, tiene que recibir constantes insumos. La pérdida de materia orgánica en los suelos es una de las mayores fuentes de producción de gases de efecto invernadero, ya que es esa materia orgánica la que retiene el

carbono a través de diversos procesos, el más conocido de ellos la fotosíntesis. Un gramo de carbón liberado produce 3,6 gramos de CO<sub>2</sub>.

5. Di Donato, M. coord. (2008). Dossier AGRÓ(bio)combustibles: <http://www.fuhem.es/cip-ecosocial/articulos.aspx?v=8452&n=0>

6. [http://lct.jrc.ec.europa.eu/index\\_jrc](http://lct.jrc.ec.europa.eu/index_jrc)

7. Payer, H., Burger, P., Lorek, S. (2000). *Food Consumption in Austria: Driving Forces and Environmental Impacts*. National case study for the OECD Programme on Sustainable Consumption, Viena, Austria; OECD. (2002a). *Towards sustainable household consumption: trends and policies in OECD countries*. París, Francia; OECD. (2002b). *Household energy and water consumption and waste generation: trends, environmental impacts and policy responses*. ENV/EPOC/WPNEP(2001)15/FINAL. París, Francia.

8. Goodland, R. (1997). «Environmental sustainability in agriculture: diet matters». *Ecological Economics*, 23: 189-200; White, T. (2000). «Diet and the distribution of environmental impact». *Ecological Economics*, 34: 145-15.

9. El contenido de este apartado refleja parte de las reflexiones contenidas en Di Donato, M. (2010). *El metabolismo de los hogares en la evaluación de los modelos de consumo: un análisis económico ecológico*, Trabajo de Investigación. Universidad de Salamanca, Salamanca.

10. Carpintero, O. (2006b). «La huella ecológica de la agricultura y la alimentación en España», 1955-2000. *Revista de Ciencias Sociales*, 25: 31-46; Carpintero, O., Naredo, J.M. (2006). «Sobre la evolución de los balances energéticos de la agricultura española, 1955-2000». *Historia Agraria: Revista de Agricultura e Historia Rural*, 40: 531-556; Naredo, J.M., Campos, P. (1980). «Los balances energéticos de la agricultura española». *Agricultura y Sociedad*, 15: 163-255; Campos, P., Naredo, J.M. (1980). «La energía en los sistemas agrarios». *Agricultura y Sociedad*, 15: 17-113.

11. <http://www.fao.org/docrep/010/a0701e/a0701e00.HTM>

12. Fuente FAO: <http://www.fao.org/docrep/012/k7930e/k7930e00.pdf>

13. La revisión de los estudios sobre los impactos de la alimentación presentada en este capítulo no pretende ser exhaustiva, sino ofrecer los ejemplos más destacados en literatura, desde distintas aproximaciones.

14. Carlsson-Kanyama, A., Faist, M. (2000). *Energy Use in the Food Sector: A data survey*. AFR report N° 291, AFN, Naturvårdsverket, Estocolmo, Suecia.

15. Thompson, O. (1999). *System analysis of Small-Scale Systems for Food Supply and Organic Waste Management*. Tesis doctoral, Swedish University of Agricultural Sciences, Upsala, Suecia.

16. Jungbluth, N., Tietje, O., Scholz, R.W. (2000). «Food purchases: Impacts from consumers' point of view investigated with a modular LCA». *International Journal of Life Cycle Assessment*, 5(3):134-142.

17. Básicamente, la diferencia entre producción integrada (PI) y orgánica (PO) es que la segunda no admite la utilización de productos de síntesis química. Aunque las dos se proponen lograr un equilibrio con el ecosistema, para producir de forma sostenible, en la PI se admite de forma restringida la utilización de químicos en casos donde no es posible la utilización de otros métodos de lucha y cuando se superan determinados umbrales de daño.

18. Dutilh, C. E., Kramer, K.J. (2000). «Energy consumption in the food

chain: Comparing alternative options in food production and consumption». *Ambio*, 29(2): 98-101.

19. Carlsson-Kanyama, A. (1998). «Climate change and dietary choices- how can emissions of greenhouse gases from food consumption be reduced?» *Food Policy*, 23(3-4): 277-293.

20. Aquí, el ciclo de vida se refiere solo a la parte de la cadena de producción antes de la compra por parte del consumidor.

21. Carlsson-Kanyama, A., Ekström, M.P., Shanahan, H. (2003). «Food and life cycle energy inputs: consequences of diet and ways to increase the efficiency». *Ecological Economics*, 22: 293-307.

22. Zhu, X., Van Ierland, E. (2004). «Protein chains and environmental pressures: A comparison of pork and novel protein foods». *Environmental Sciences*, 1(3): 254-276.

23. Kramer, K.J. (2000). *Food matters: On reducing energy use and greenhouse gas emissions from household food consumption*. Groningen University, Groningen, Países Bajos.

24. Kramer, K.J., Moll, H.C., Nonhebel, S., Wilting, H.C. (1999). «Greenhouse gas emissions related to Dutch food consumption». *Energy Policy*, 27: 203-216.

25. Risku-Norja, H., Mäenpää, I. (2007). «MFA model to assess economic and environmental consequences of food production and consumption». *Ecological Economics*, 60: 700-711.

26. Omann, I., Friedl, B., Hammer, M., Pack, A. (2007). *The Environmental Effects of Food Consumption for Different Household Categories*. Paper presented to the 7th international conference of the European Society of Ecological Economics. 5 y 8 de junio, Leipzig, Alemania.

27. Shanahan, H., Carlsson-Kanyama, A., Offei-Ansah, C., Ekström, M.P., Potapova, M. (2003). «Family meals and disparities in global ecosystem dependency: Three examples: Ghana, Russia and Sweden». *International Journal of Consumer Studies*, 27(4): 283-293.

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

29. Pimentel, D., Pimentel, M. (2003). «Sustainability of meat-based and plant-based diets and the environment». *American Journal of Clinical Nutrition*, 78: 660-663; Reijnders L., Soret S. (2003). «Quantification of the environmental impact of different dietary protein choices», *American Journal of Clinical Nutrition*, 78: 664-668.

30. Para ambas dietas, la cantidad diaria de calorías consumidas se mantiene constante en alrededor de 3.533 kcal por persona.

31. Marlow, H., Hayes, W., Soret, S., Carter, C., Schwab, E., Sabaté, J. (2009). «Diet and the environment: does what you eat matter?», *American Journal of Clinical Nutrition*, 89: 1699-1703.

32. <http://ipts.jrc.ec.europa.eu/publications/pub.cfm?id=1429>

33. <http://ec.europa.eu/environment/ipp/identifying.htm>

34. <http://ipts.jrc.ec.europa.eu/publications/pub.cfm?id=2359>

35. [http://www.scienzavegetariana.it/risorse/report\\_impatto\\_amb\\_A4.pdf](http://www.scienzavegetariana.it/risorse/report_impatto_amb_A4.pdf). Más información sobre Ecología de la Nutrición en: <http://www.nutritionecology.org/>.

36. Se define como vegano quien sigue una dieta exclusivamente basada en alimentos de origen vegetal, sin excepciones de ningún tipo, excluyendo también el uso de derivados de animales o de productos que hayan implicado para su fabricación o producción la explotación de algún animal.

37. Los autores subrayan que en el estudio no se ha introducido un perfil NORM-ECO, dado que la producción ecológica en Italia no alcanza los niveles para sustentar este tipo de alimentación a nivel nacional. El menú NORM-INT se refiere al perfil alimentario promedio de un italiano medio. En ese sentido no responde a los criterios de la pirámide alimentaria y a los criterios nutricionales básicos, como los demás perfiles construidos

38. Según el Stockholm International Water Institute, el 70% del agua utilizada en el planeta es consumida por el ganado y la agricultura (cuyos productos se utilizan principalmente para alimentar a los animales de granja), el 8% se utiliza para el consumo de los hogares y el 22% en la industria (datos para 2004).

39. Dapcich V, Salvador G, Ribas L, Pérez C, Aranceta J y Serra-Majem Ll. 2004. *Guía de la alimentación saludable*. Sociedad Española de Nutrición Comunitaria: <http://www.ucm.es/info/nutri1/docencia/PiramideRecomendadaSENC2004.pdf>

40. Han sido los investigadores del *Barilla Center for Food & Nutrition* (<http://www.barillacfn.com/en>), los que han desarrollado la idea de la Pirámide Ambiental para representar la entidad del impacto ambiental de diferentes tipos de alimentos, sobre la base de su huella ecológica. El estudio, aunque amplio y apoyado sobre herramientas científicas consolidadas, está todavía en una fase inicial. En este sentido, los investigadores reconocen que hay que profundizar, e introducir en los análisis variables como la del origen, la cadena del frío y la cocción de los alimentos, etc.

41. Considerando un mismo tipo de producción y regímenes alimentarios de aporte calórico parecido.

42. [http://assets.wwf.org.uk/downloads/livewell\\_report\\_jan11.pdf](http://assets.wwf.org.uk/downloads/livewell_report_jan11.pdf)

43. Los científicos insisten en que los menús semanales elaborados para el Livewell Diet deberían ser adoptados de manera oficial por parte del gobierno, como maniobra política, en las escuelas, los ministerios, y en general, en todos los comedores de los organismos públicos, como ejemplo de buenas prácticas para los ciudadanos.