

CÉLULAS ALIMENTARIAS. UN NUEVO CONCEPTO PARA RE-PENSAR LAS PRÁCTICAS TRADICIONALES DE PLANIFICACIÓN ALIMENTARIA. EL CASO DE LA REGIÓN METROPOLITANA DE BARCELONA

Josep Montasell Dorda
Fundació Agrotèrritori
jmontasell@agrotèrritori.org
Sonia Callau Berenguer
Fundació Agrotèrritori
scallau@agrotèrritori.org
Andreu Vila Pascual
Escuela Superior de Agricultura de Barcelona
calpruna@yahoo.es

RESUMEN:

Todas las ciudades tienen una periferia alrededor, que se extiende más allá de sus límites. El crecimiento demográfico de las ciudades y el aumento del consumo de suelo en estas áreas periféricas, han llevado a un aumento de la distancia física entre los centros urbanos y su territorio circundante, así como a una pérdida de la relación simbiótica entre las áreas de producción (espacio agrario) y de consumo (ciudades). En los últimos 100-150 años, la expansión centrífuga de las ciudades hacia las áreas de producción (agraria), ha provocado también un cambio en su funcionalidad. En este sentido, las áreas periurbanas han dejado de actuar como espacios de producción de alimentos para abastecer a los ciudadanos de las áreas urbanas, y se han convertido en productores de recursos, que las ciudades metabolizan y retornan en forma de residuos. Desde esta perspectiva, proponemos una aproximación teórica a un nuevo modelo de ciudad-región sostenible, que incluiría el vector alimentario en la planificación urbana y territorial, entendido como parte fundamental del metabolismo urbano. Así, la investigación desarrolla, en primer lugar, el concepto de las 'células alimentarias', entendidas como unidades de referencia para calcular las necesidades alimentarias –o la superficie agrícola- de los habitantes de las 'células urbanas'. El concepto de las 'células urbanas' es una extrapolación del concepto de las 'super-manzanas' propuesto por el ecólogo Salvador Rueda. En segundo lugar, la investigación analiza y cartografía los flujos entre las áreas de producción y las áreas de consumo y propone una distribución mediante 'modelos de distribución de alimentos', que incluiría las diversas cadenas alimentarias existentes. Esta aproximación teórica ha sido aplicada al caso de estudio de la Región Metropolitana de Barcelona. Los resultados de este análisis se presentan bajo la forma del análisis cualitativo. Las propuestas teóricas, podrían ser extrapolables a otros casos de estudio.

Palabras clave: Células alimentarias, metabolismo territorial, circuitos cortos de distribución, Región Metropolitana de Barcelona.

ABSTRACT: Food cells. A new concept to rethink traditional food planning practices. The case of Barcelona's Metropolitan Region

All towns and cities have a periphery around them extending beyond their city limits. Population growth of cities and consumption of land within these peripheral areas have led to physical distance between urban centres and their surrounding territory, and to a loss of the

symbiotic relationship between production (agricultural land) and consumption areas (cities), a phenomenon that, for the past 10,000 years, had been intrinsically linked to sedentary lifestyles and to agriculture. In the last 100-150 years, outward expansion of cities towards their production areas has led to a change in their functionality. Thus, peripheral agricultural areas have gradually stopped acting as food producers feeding cities, and have become producers of resources, which cities metabolise and return in the form of waste. From this perspective, we propose a theoretical approach to a new sustainable model of city-region, which includes the food vector in land/urban planning, understood as a fundamental part of the urban metabolism. In this regard, the research develops, firstly, the concept of 'food cells' as reference units for calculating food needs -or agricultural surface area- of the inhabitants of the 'urban cells' a city comprises. The 'food-cell' concept is an extrapolation of the 'super-block' concept proposed by ecologist, Salvador Rueda. Secondly, the research analyses flows between production and consumption areas and proposes food distribution models, which include the various currently existing food chains. Theoretical approaches are located within Barcelona's Metropolitan Region. The results of the analysis are expressed from an analytical understanding. The theoretical proposals, could be extrapolated to other areas of study.

Keywords: Food cells, territorial metabolism, short supply chains, Metropolitan Barcelona.

1. INTRODUCCIÓN

El escaso valor que se otorga a la alimentación, y por extensión, al espacio agrario productivo, entra en contradicción con el valor estratégico que previsiblemente tendrá en un futuro más o menos próximo. Los expertos coinciden en afirmar que en el corto-medio plazo, no se podrá garantizar con certeza el aprovisionamiento de alimentos, o en cualquier caso, que será necesario preguntarse de dónde vendrá el alimento necesario para abastecer los 9 billones de habitantes del planeta, que se prevé para el año 2050. Probablemente la sensación de tener garantizados los alimentos, en un mundo globalizado en el que no es necesario disponer de suelo agrícola ni producción de alimentos, si la riqueza del país permite la importación de éstos, ha sido uno de los factores que ha incidido mayormente en la falta de políticas reales de planificación alimentaria (Pothukuchi&Kaufman, 1999:214). Sin embargo, el escenario presente y de futuro, con un incremento de los costes del transporte por escasez de combustibles fósiles y la necesidad de reducir las emisiones de CO₂ debidas al transporte de alimentos, han abierto el debate y la reflexión sobre el futuro de la producción de alimentos y la alimentación en general. En este sentido, apuntamos 4 argumentos principales para reflexionar sobre la importancia de desarrollar estrategias y políticas de planificación alimentaria. El primero de ellos es la resiliencia alimentaria, que se define como 'la capacidad de prevenir desastres y crisis, así como de preveerlos, apaibagarlos, tenerlos presentes o recuperarse de ellos a tiempo de forma eficiente y sostenible, incluida la protección, el restablecimiento y la mejora de los sistemas de vida frente a las amenazas que afectan a la agricultura, la nutrición, la seguridad alimentaria y la inocuidad de los alimentos'. El segundo es la sostenibilidad urbana, que incluye, entre otros retos, la necesidad de reducir la huella ecológica derivada de la producción y consumo de alimentos, así como las consecuencias que

implica en gasto energético y en emisión de gases que favorecen el cambio climático. La reducción de la huella ecológica, comporta la necesidad de una agricultura de proximidad, y de una gobernanza alimentaria activa que contribuya a la resiliencia alimentaria a la que hacíamos referencia. La seguridad y la autosuficiencia alimentarias constituyen el tercer argumento para promover políticas de planificación alimentaria que garanticen disponer de suelo productivo suficiente para garantizar la producción 'local' de alimentos destinados a alimentar a los ciudadanos de las ciudades próximas a los espacios productivos. El último de los argumentos que nos parecen interesantes para defender el desarrollo de políticas alimentarias es la importancia de la economía local, en la que la agricultura debe tener un papel preponderante, para poder preservarla para el consumo de proximidad (HESSEL&MORIN, 2012: 18).

Si analizamos el conjunto de argumentos mencionados anteriormente, identificamos fácilmente un común denominador a todos ellos: lo 'local' o 'próximo'. La localización – geográfica- de los sistemas alimentarios y la proximidad física entre el espacio de producción y transformación de alimentos y el consumidor final, parecen marcar un cambio de tendencia – racional- en los próximos años, en contraposición a un modelo de desarrollo –caduco- basado en la utilización de los combustibles fósiles y la no consideración del impacto ambiental asociado al transporte de alimentos. En esta transición hacia sistemas alternativos de relación entre los espacios de producción y consumo, el localismo –que comprende las escalas regional y local- cobra protagonismo como alternativa sostenible a la crisis de lo global (GRANVICK, 2012: 114). Plantear el 'localismo' o la 'proximidad' no responde a un planteamiento efímero y oportunista, sino que es una respuesta a la seguridad alimentaria, a la reducción de la huella ecológica derivada del transporte de los productos alimentarios, al cambio climático con la reducción del gasto energético, a la reducción de las emisiones de CO₂ y otros gases con efecto invernadero, y al fomento y diversificación de la economía local. Existen ya algunos estudios que comparan con datos cuantitativos las diferencias en el consumo energético y las emisiones de CO₂ debidas al transporte de los alimentos. Por ejemplo, Heras (2010) cuantifica el 60% el incremento del consumo energético para transportar una manzana producida en Chile y consumida en Barcelona en relación al consumo de una manzana producida y consumida dentro de una misma área metropolitana. Es evidente que para definir la 'localización' y la 'proximidad', la distancia entre el espacio de producción y el de consumo es un atributo fundamental. Al factor distancia se vienen añadiendo otros 3: el tiempo transcurrido entre la cosecha y la venta del producto, la estacionalidad o temporada de los productos y el conocimiento entre el productor y el consumidor. En definitiva, se podría definir la agricultura 'local' o 'de proximidad' como aquella que se sitúa preferentemente en un radio de entre 50-100 km (equivalente a las 100 millas alimentarias o *food miles* en EEUU) alrededor de la ciudad a la que abastece, y que ofrece al consumidor productos de temporada, al mismo tiempo que garantiza la trazabilidad, basada en el conocimiento directo entre el productor y el consumidor, y no en un código de barras. El radio de producción, distribución y consumo de alimentos define la 'cuenca alimentaria', que integra no sólo los espacios productivos, sino los espacios de consumo, en otras palabras el 'espacio agrourbano'.

Los espacios de periferia, que han sido los espacios de innovación y cambio de la ciudad, los espacios en los que se han ensayado nuevas formas de planificación y nuevos conflictos sociales, son en definitiva los espacios de relación campo-ciudad que configuran la nueva

imagen de contemporaneidad de la ciudad (ARTEAGA, 2005:103). En este sentido, los espacios periurbanos se convierten en un espacio de pruebas para la nueva ciudad del siglo XXI, la ciudad inteligente, en la que el vector alimentario puede jugar un papel preponderante en la planificación alimentaria de la ciudad. Es importante tener en cuenta que la incorporación del vector alimentario en lo que se considera la 'sostenibilidad urbana' (utilización de recursos locales, reducción de salidas en forma de residuos y puesta en valor de las economías locales), implica incorporar el recurso local 'suelo productivo' y los 'flujos de alimentos' en el conjunto de parámetros que configuran el metabolismo urbano. En definitiva, reconocer el papel central que los alimentos tienen en nuestras vidas y enfocar la transición hacia un nuevo modelo de ciudad que tenga en cuenta la 'sitopia' (STEEL, 2008), del griego *sitos* (comida) y *topos* (lugar), o lugar de la comida. En este 'lugar', que comprende los espacios productivos situados en la inmediación de la ciudad, deben ser aplicados los instrumentos de planificación adecuados para garantizar que la promiscuidad entre el espacio construido y el productivo no ponga en peligro los sistemas vivos (tierras fértiles) que han de alimentar la ciudad. Esta localización de los espacios agrarios productores de alimentos debería ser traducida en una protección de los mismos, para evitar su pérdida y/o deterioro. Sin embargo, la desaparición de suelo agrario, en buena medida ha sido debida a la falta de una ordenación territorial adecuada (PAÜL, 2009) y a un distanciamiento conceptual entre lo urbano y lo rural. Es interesante destacar el hecho de que el planeamiento haya incorporado desde sus inicios el concepto de 'suelo no urbanizable' para referirse al espacio agrario productivo, alejando conceptualmente la producción de alimentos de la realidad urbana (POTHUKUCHI&KAUFMAN, 1999: 214). Sin embargo, no es menos cierto que existe en la actualidad una tendencia cada vez mayor a escapar de la 'planificación monogámica', que separa lo urbano y lo rural, y avanzar hacia lo que podríamos denominar el 'paradigma agrourbano'. Se podría definir este espacio 'agrourbano' como aquel ámbito espacial con vocaciones territoriales específicas, en el que el espacio productivo agrario se convierte en una infraestructura y un equipamiento urbanos. En realidad, podemos encontrar referencias de este 'paradigma agrourbano' en algunos planes de la primera mitad del siglo XIX. Así, Cerdà (1867: 144), habla de la 'rurización de lo urbano' y de la 'urbanización de lo rural'. Una visión unitaria del territorio que supera la falsa dicotomía entre lo urbano y lo rural (SORIA, 1999: 87), y según la cual 'el instrumento en el que se desarrolla la vida, no puede estar separado del campo que ha de proporcionarle los medios para mantenerla'. Resulta curioso que unos 150 años más tarde, Steel (2008) haga planteamientos similares: 'si necesitamos el alimento para sobrevivir, ¿porqué no construimos las ciudades alrededor de la comida? Y, si no podemos, ¿porqué destruimos sin demasiados miramientos las mejores tierras de producción de alimentos más próximas a la ciudad? En este sentido, algunos documentos sobre agricultura periurbana recomiendan que 'los suelos periurbanos de valor agrícola se califiquen como suelo agrícola, con independencia de que estén o no en explotación, ya que el suelo agrícola es una categoría finalista, de la misma forma que lo es el suelo urbano'. En este sentido, el espacio agrario periurbano, entendido como parte fundamental e imprescindible del metabolismo urbano, podría ser tratado como equipamiento urbano, y disponer de una dotación, similar a la dotación de espacios verdes que recogen algunas figuras de planeamiento. Esta idea conecta con la desarrollada en Suiza en los años 90, en su 'Plan sectoriel des surfaces d'assolement', según el cual se protegen las mejores

tierras agrícolas, con la finalidad de garantizar el suministro de alimentos para el país. Esta superficie, que se distribuye entre el conjunto de cantones, se concreta en un 40% de la superficie agrícola útil, que representan 438.560 Ha, es decir, 557,25m²/habitante.

2. LA PLANIFICACIÓN ALIMENTARIA

La planificación alimentaria se define como la cadena de actividades que conectan la producción, el procesado, la distribución y el consumo de alimentos (KAUFMAN, 2000). La mayor preocupación en los últimos años por la seguridad alimentaria, el desarrollo sostenible y el interés por reforzar la economía local, han conducido a incorporar a esta definición la importancia de la 'localización geográfica' de los sistemas alimentarios sobre un territorio determinado. Sin embargo, la mayoría de trabajos que abordan el estudio de la planificación de los sistemas alimentarios, lo hacen todavía desde una perspectiva clásica, sin integrar la dimensión territorial (necesaria para garantizar la producción local de alimentos) y los flujos de alimentos (necesarios para planificar su distribución y consumo). Así, los sistemas alimentarios no han sido prácticamente tenidos en cuenta en los planes urbanísticos, o han sido mucho menos importantes que otros sistemas propios de la planificación urbanística, como la vivienda, el transporte y los servicios (GRANVICK, 2012:113). A su vez, la planificación territorial y/o rural, tampoco ha tenido en cuenta la preservación del suelo agrícola para la producción de alimentos suficientes para abastecer a la población local. En este sentido, una planificación alimentaria integral, debería incidir en cada una de las piezas que lo configuran (FOOD ALLIANCE, 2012): alimentos, espacio agrario productivo y flujos entre el espacio de producción y el de consumo. Esta consideración, lleva a entender la ciudad como un 'ecosistema urbano', tanto en lo que se refiere a la composición biótica, como a su metabolismo material y energético. Desde el punto de vista ecológico, la ciudad se entiende como un sistema heterotrófico que depende de otros sistemas que le suministran continuamente energía, agua, alimentos y otros recursos (Terradas, 2001) y que conducen a un modelo de ciudad con metabolismo lineal y productivista. Este modelo transforma la ciudad en un artefacto que consume gran cantidad de recursos (alimentos, agua, energía), y a su vez, genera enormes cantidades de residuos. A grandes rasgos, una ciudad de 1.000.000 de habitantes, necesita cada día 11.500 Tn de combustible fósil, 320.000 m³ de agua, 31.000 Tn de O₂ y 2.000 Tn de alimentos. A su vez, esta ciudad expulsa 300.000 m³ de aguas residuales, 25.000 Tn de CO₂ y 1.600 Tn de residuos sólidos. Todos estos datos nos dan una aproximación de la 'huella ecológica' de una ciudad de estas dimensiones. Parece evidente que el consumo de recursos y la generación de residuos de este modelo de metabolismo lineal, no responden al paradigma de 'sostenibilidad urbana', según el cual se debería tender a una reducción de las entradas de energía y de materiales, a una utilización de los recursos locales, a la vez que a una reducción de las salidas en forma de residuos. El modelo de 'ciudad sistémica' supone escapar del modelo de ciudad que recibe recursos del exterior y genera residuos, por un modelo de ciudad en el que entra y sale información, produce sus recursos localmente y configura un sistema formado por ciclos cerrados de intercambio de energía e información. Según Rueda (2012) la ciudad sostenible es aquella que cumple los principios del 'urbanismo ecológico', que es aquel que se basa en un modelo de ciudad compacta, compleja, eficiente y cohesionada socialmente, y que se evalúa por el necesario cumplimiento de un conjunto de restrictores (condicionantes e indicadores) previamente definidos: (1) Proximidad, (2) Masa crítica de población y actividad, (3) Ciudadano, (4) Transporte alternativo, (5) Habitabilidad del espacio público, (6) Complejidad urbana, (7) Dotación de espacios verdes y biodiversidad, (8) Autosuficiencia energética, (9) Autosuficiencia hídrica, (10) Autosuficiencia de los materiales, (11) Adaptación y mitigación al cambio climático, (12) Cohesión social, (13) Acceso a la vivienda, (14) Dotación de equipamientos, (15) Gestión y gobernanza.

A partir de este modelo de ‘urbanismo ecológico’, Rueda ensaya un modelo de ciudad sistémica, que se basa en el concepto de las ‘supermanzanas’, o células urbanas formadas por una red perimetral de 400 mx 400 m en la que se concentra la motorización, liberando así el paso de los vehículos y el transporte público en su interior. La Fig. 1 representa de forma gráfica esta idea de supermanzana, que no sólo incorpora la restricción del transporte, sino todos los que componen la ecuación del urbanismo sostenible.



Figura 1. Célula urbana convencional de 400mx400m (16 ha) que acoge diversas manzanas y supermanzana de red perimetral con gestión de los flujos internos

A partir de este procedimiento metodológico para desarrollar un ‘urbanismo ecológico’ en las ciudades, nos hemos propuesto plantear un modelo teórico de planificación alimentaria de las ciudades, que más allá del modelo de Rueda, incorpora el vector alimentario como atributo esencial de la ciudad sostenible que nos imaginamos para el siglo XXI. En realidad, la propuesta que desarrollamos a continuación, equipara el concepto de la ‘supermanzana’ al de la ‘célula urbana’, y añade a la lista de los 15 condicionantes del urbanismo ecológico, el de la ‘dotación de suelo agrario’ o, a efectos de este trabajo, ‘la célula alimentaria’.

3. LAS CÉLULAS ALIMENTARIAS: UNA PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN ALIMENTARIA

La aplicación del urbanismo ecológico propuesto por Rueda (2012) y otras variantes del mismo, han empezado a concretarse en los últimos años, en propuestas de ‘ecobarrios’ en algunas ciudades europeas. Si bien algunas de ellas incorporan el vector alimentario, entendido como un recurso necesario en el funcionamiento de la ciudad, en la mayor parte de los casos éste se refiere a la producción de alimentos en huertos urbanos, que si bien puede ser complementaria a la agricultura profesional, no puede en ningún caso ser la garantía exclusiva de la auto-suficiencia alimentaria. En este sentido, nos parece interesante la propuesta del ‘urbanismo autosuficiente’ de Guallart (2012:28), que este autor define como aquel capaz de producir **energía** y **bienes** en el entorno de la ciudad mediante nuevas industrias limpias y generando alimentos en las ciudades o en su proximidad, de forma ecológica. En definitiva, Guallart nos propone añadir una capa metabólica sobre la capa física y funcional de las ciudades, productora de bienes para la ciudad. A efectos de nuestra propuesta, se trata de añadir a los 15 principios del urbanismo ecológico de Rueda, el relativo a la autosuficiencia alimentaria, que en términos urbanísticos traducimos en ‘dotación de espacio agrario’. A diferencia del resto de condicionantes, la dotación de espacio agrario debe incorporar la reconexión de la ciudad (célula urbana) con su entorno agrario productivo (célula alimentaria, que definimos más adelante), a partir de la alimentación de proximidad como elemento estratégico del ‘sistema agrourbano’, haciendo posible: (1) La seguridad y

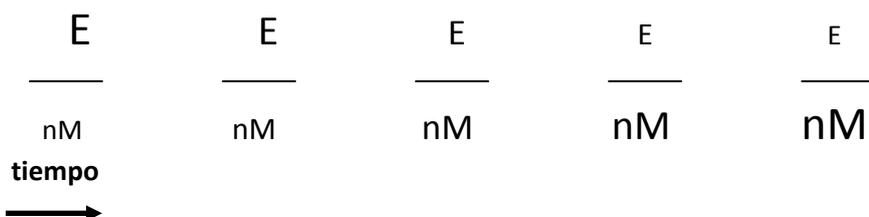
autosuficiencia alimentarias, (2) La reducción de la huella ecológica asociada a la producción y consumo de los alimentos, (3) La reducción del gasto energético y de las emisiones de CO₂ y otros gases de efecto invernadero, (4) El fomento de la economía local, (5) El impulso de la 'agricultura 2.0', basada en una producción y consumo bi-direccionales, es decir, en un conocimiento mútuo agricultor-ciudadano y en un consumo participativo.

Para conseguir estos 5 objetivos, es necesario reinventar las relaciones entre el espacio urbano y el espacio agrario, y dar nuevas orientaciones en el ámbito de la planificación alimentaria. Los tres elementos que compondrían nuestra propuesta para una nueva planificación alimentaria, se concretan en:

1. Creación y organización de un nuevo tipo de equipamiento urbano, formado por espacios agrarios productivos capaces de transformarse en la 'despensa' alimentaria de la ciudad. Espacios privados con vocación de servicio público, que constituyen la oferta (O) de alimento para la ciudad próxima,
2. Adaptación de las células alimentarias a las necesidades o demanda de consumo de las células urbanas (D) y a la producción basada en criterios agroecológicos,
3. Gestión de la 'movilidad alimentaria' para reducir las emisiones y el gasto energético asociado al transporte de alimentos.

De la misma manera que Rueda plantea un urbanismo ecológico y sostenible, la propuesta de planificación alimentaria debería basarse también en un 'espacio agrario sostenible', que pueda garantizar un equilibrio entre la Oferta (O) potencial de alimentos, y la Demanda real (D). Para calcular la D, debemos tener en cuenta tres parámetros: qué cantidad de población debemos alimentar, cual es el consumo medio de alimentos de esta población y cuales son sus hábitos alimentarios. Paralelamente, debemos calcular la Oferta (O) potencialmente disponible para hacer frente a esta Demanda. O dependerá de la capacidad productiva del espacio agrario, y del grado de tecnificación y conocimiento del sector productivo.

Una segunda derivada que debemos analizar al referirnos a la agricultura sostenible, es la relativa a la complejidad (n) y diversidad (M) del sistema agrario y a la utilización de la energía (en forma de recursos o inputs). Así, sistemas agrarios sostenibles deberían tender a un mínimo consumo de recursos, y a la máxima complejidad:



Reducir el consumo energético e incrementar la complejidad conduce a un incremento de la sostenibilidad de los sistemas (Rueda). La aplicación de este axioma a los espacios agrarios, nos lleva a la definición de sistemas agrarios basados en criterios agroecológicos y a modelos de poli cultivo o mixtos, que compartan simultáneamente una misma unidad espacial.

No podemos cerrar este apartado de consideraciones previas a la exposición de nuestro modelo de 'planificación alimentaria', sin analizar la conexión del espacio urbano con el espacio productivo. En términos de planificación alimentaria nos referimos a la distribución de alimentos desde el campo a la ciudad, en otras palabras, a la movilidad 'sostenible' de los alimentos. El objetivo de la movilidad sostenible pasa por reducir el tráfico motorizado y la contaminación asociada a la distribución de alimentos (equivalente al modelo convencional de distribución y transporte), tanto desde el espacio de producción al punto de venta, como desde este hasta el punto de consumo final. Para alcanzar este objetivo deben reformularse las lógicas de concentración –mediante *food hubs* o centros de concentración de alimentos

producidos localmente- y distribución de alimentos –mediante vehículos ligeros y no contaminantes y concentración de la oferta de alimentos en puntos colectivos de recepción en la ciudad- , minimizando la movilidad de los productos alimentarios por un lado, y por el otro, acercando productor y consumidor (Fig. 2).

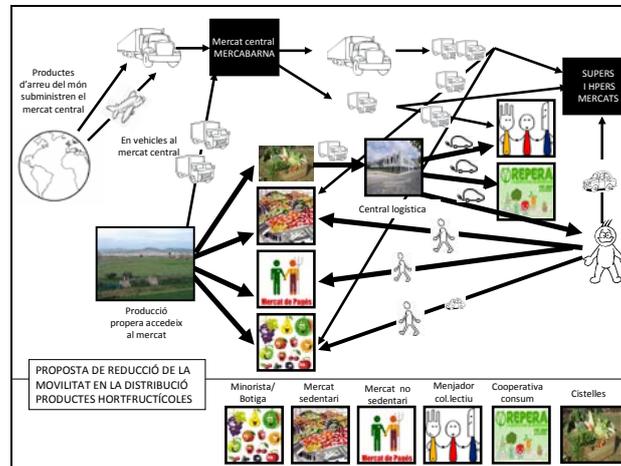


Figura 2. Esquema de distribución que incrementa la concentración de los productos de proximidad y se potencia su distribución a partir de un centro logístico (food hub) que concentra la producción y la distribuye con vehículos eléctricos.

3.1. El estado del arte en la Región Metropolitana de Barcelona

La Región Metropolitana de Barcelona puede definirse, en términos agrarios, como un territorio amenazado, pero agrodiverso. En este sentido, podemos afirmar que, si bien el espacio agrario del ámbito metropolitano de Barcelona ha vivido en los últimos 50 años la mayor pérdida de superficie productiva, cabe no olvidar que concentra en relativamente poco territorio, una gran diversidad de tipologías productivas y de cultivos. Más allá de la diversidad, debemos señalar el peso específico de algunos tipos de producción, en relación con la producción total en Cataluña. Por ejemplo, en el sector de las frutas y hortalizas, la aportación de la producción obtenida en la RMB en relación con la producción total en Cataluña se cifra, según el censo agrario del año 2009 (último disponible) en un 31%. También es destacable el hecho de que sólo en el ámbito metropolitano, encontramos 2 denominaciones de origen (DO) y una Indicación Geográfica Protegida (IGP). Por lo que refiere al consumo de alimentos producidos en el ámbito metropolitano, se estima que el 75% de la producción de frutas y hortalizas obtenidas en la comarca del Baix Llobregat se consume dentro de la Región Metropolitana de Barcelona (Paül&McKenzie, 2013). Este consumo 'local' es posible gracias a una amplia y diversa gama de establecimientos de venta al detalle, que, si bien no siempre se abastecen de productos 'locales' constituyen una red potencial de distribución de los mismos. En este sentido, se contabilizan en la ciudad de Barcelona un total de 38 mercados alimentarios sedentarios.

Cabe destacar la tendencia creciente en la ciudad de Barcelona y ámbito metropolitano, de los circuitos de venta directa entre productores y consumidores. Destacan por su importancia las cooperativas y grupos de consumidores, los sistemas de venta mediante 'cestas' semanales y los mercados de agricultores. Según datos de Ecoconsumo y la Federación de Cooperativas de Consumidores y Usuarios de Cataluña, en el año 2010 había en Cataluña un total de 127 cooperativas de consumo, de las cuales 50 correspondían a la ciudad de Barcelona. En relación con el resto de sistemas de venta directa, no se dispone de datos sobre el número de empresas de productores que distribuyen mediante el sistema de 'cestas a

domicilio', ni tampoco del número de mercados o tiendas especializadas gestionadas directamente por agricultores. Sin embargo, podemos afirmar que se observa la misma tendencia al alza que en el caso de las cooperativas y grupos de consumidores, lo que consolida la tesis, ampliamente extendida, de que también en el área metropolitana de Barcelona se observa una creciente preocupación por parte del consumidor para comprar los alimentos directamente al productor.

3.2. Las células alimentarias

Definimos las células alimentarias como aquellas subunidades del sistema agrourbano que garantizan la demanda de alimentos de los habitantes de una célula urbana (o la supermanzana propuesta en el modelo de urbanismo sostenible de Salvador Rueda). Las células alimentarias deben interpretarse como el conjunto de espacios agrarios periurbanos, equipamientos e infraestructuras urbanos necesarios para garantizar la funcionalidad del sistema alimentario. Como es sabido, el sistema alimentario no se refiere únicamente a la producción de alimentos, sino también a su distribución y consumo. Las células alimentarias suponen una dotación mínima de espacio agrario para cada célula urbana, con el objetivo de garantizar sus necesidades alimentarias. La idea de reconectar cada célula urbana con su célula alimentaria, no debe responder a una relación física 1:1 entre ambas células, sino más bien a la necesidad de racionalizar la planificación urbanística, incorporando cálculos y consideraciones relativos a la huella ecológica y también mecanismos de distribución y suministro de alimentos desde las células alimentarias hasta las células urbanas. En definitiva, el diseño de las células alimentarias debe incorporar el estudio de los flujos de alimentos entre el espacio de producción (célula alimentaria) y el espacio de consumo (célula urbana) y establecer mecanismos de movilidad de los alimentos orientados a facilitar la distribución de productos locales dentro del espacio urbano asociado o conectado.

3.3. La dotación de suelo agrícola para una célula urbana

Más allá de la definición del concepto de 'célula alimentaria', cabe preguntarse sobre la dimensión de las mismas. Para ello, basaremos los cálculos en las dos variables que la determinan: la oferta y la demanda de alimentos. La demanda de alimentos va ligada a la densidad de población de la célula urbana a la que queremos asignar una dotación ($\text{m}^2/\text{persona}$) de suelo agrícola o célula alimentaria. La oferta, dependerá de la capacidad productiva de un determinado suelo productivo, es decir, de las características edafológicas y las condiciones climatológicas, como aspectos potencialmente limitantes de la producción. Es importante considerar los parámetros que definen las prácticas agroecológicas, como la maximización de la diversidad o mixticidad de cultivos, en un mismo espacio de producción. Dicho esto, y antes de desarrollar el método de cálculo utilizado en este trabajo, hemos querido revisar otros trabajos que han desarrollado cálculos similares. Así, en un estudio realizado en California, se sugería que eran suficientes 418 m^2 de suelo agrícola para cubrir todas las necesidades alimentarias de una persona en un año, incluida la superficie para el compostaje y otros usos asociados. En Suiza, se ha establecido una dotación de suelo agrícola/habitante de $557,27 \text{ m}^2$, cifra que se corresponde con un consumo medio por persona de $2.300 \text{ calorías/día}$. Un estudio publicado en el año 2012 (KASTNER et al.), y basado en el consumo calórico, fija en 3.000 m^2 la superficie necesaria para alimentar una persona cada año. En el caso del norte de Europa se da como cifra $2.350 \text{ m}^2/\text{persona/año}$, de los cuales el 75-80% se destinaría a la producción animal, de bebidas alcohólicas y aceites vegetales, y el 20-25% restantes a la producción hortofrutícola. En el documental 'A farm for the future', se habla de una superficie de 5.000 m^2 para alimentar a 10 personas, o dicho de otra forma, 500 m^2 podrían alimentar a una persona cada año. Según datos de la Facultad de Parma (www.cibicworkshop.com), con 300 m^2 de suelo agrícola/persona/año se podrían producir los

alimentos suficientes, con una producción de 90 tipos de cultivos locales y de temporada, gestionados con un sistema de rotación medioambiental sostenible que cree la biodiversidad necesaria y calculados para abastecer a 1.000 personas. Una vez realizada esta breve revisión de cálculos de 'dotación alimentaria', pasamos a presentar los resultados obtenidos en nuestra investigación.

Se ha realizado una aproximación de la dotación necesaria para abastecer de frutas y hortalizas frescas anualmente a un ciudadano residente en la ciudad de Barcelona. Cabe destacar que se ha tratado únicamente la producción y el consumo de frutas y hortalizas, sin querer entrar al cálculo de otros productos alimentarios (carne, queso, leche o cereales). Para los cálculos de producción de estos alimentos, se han tenido en cuenta las condiciones climatológicas y edafológicas de un espacio agrario concreto de referencia. Se ha diseñado un ciclo productivo –prácticamente- cerrado, minimizando las entradas de inputs externos y las salidas innecesarias de residuos, que son reciclados o re-incorporados al sistema. Para el cálculo de la dotación, se parte de las siguientes premisas:

1. El espacio agrario próximo a Barcelona permite, por las condiciones climatológicas y edafológicas, la realización de dos ciclos de cultivo al año. Este criterio es conservador, ya que se podrían obtener entre 3 y 4 con un manejo adecuado. Se estiman unas producciones de entre 20-30 Tn/ha/ciclo, o lo que es lo mismo 50 Tn/ha/año (en el caso de dos ciclos de cultivo al año),
2. El consumo estimado es de 120 kg/año de hortalizas y 150 kg/año de fruta,
3. Se propone un diseño de cultivos mixto de frutas y hortalizas. Este diseño mixto permite obtener una mayor productividad y diversidad.

Los cálculos realizados a partir de estas premisas, nos dan como resultado una superficie necesaria de 53 m²/habitante/año de cultivo mixto (fruta+hortaliza), es decir, que con 1 ha de suelo agrario, podríamos alimentar 180-190 habitantes. Si utilizamos un modelo de cultivo convencional (frutas y hortalizas producidas en espacios separados), obtenemos el siguiente resultado: 24 m²/habitante/año de cultivo de hortalizas+75 m²/habitante/año de cultivo de frutales, o dicho de otra manera, 99 m²/habitante/año para producir las frutas y hortalizas necesarias para el consumo anual de un habitante. Así, el cultivo mixto, representa una reducción del 40% de las necesidades de superficie de cultivo, en relación a cultivos no mixtos.

Tabla 1. *Cálculos de dotación agraria para la obtención de las necesidades en fruta y hortalizas de una persona en un año*

Cultivo	Producción (kg)/ha	Consumo (kg) /persona/ Año	Habitantes que pueden alimentarse con 1 ha	Superficie total necesaria/habitante/año (m ² /habitante/año)
Hortalizas	50.000	120	416,7	24
Fruitas	20.000	150	133,3	75
Hortalizas + frutas	-	-	101,0	99
Cultivo mixto	51.000	270	188,9	53

Más allá de los cálculos de superficie productiva necesaria para abastecer a cada habitante, se propone un diseño de parcela estándar de 500 m², que permitiría abastecer de frutas y hortalizas a unas 10 personas. El diseño de esta parcela estándar pretende proporcionar información detallada sobre: el marco de plantación óptimo, la producción de fruta en kg/árbol/año y la distribución por especies. En la Fig. 6 se representa gráficamente la parcela estándar. Ésta parcela tendría una superficie total de 500 m², con una densidad total de 25 árboles frutales. Se estima una producción de 60 kg/árbol, suponiendo un sistema de

formación en vaso, y un marco de plantación de 5x4. La producción total de fruta según este diseño de parcela, ascendería a los 1.500 kg de fruta/año, equivalente al consumo de fruta de 10 personas (se estima un consumo anual de 150 kg de fruta/persona/año). Por las condiciones climatológicas de la zona, las especies frutales comprenderían principalmente manzanos, perales y cítricos. Estas tres especies permiten alargar la temporada de consumo, más allá de la temporada de cosecha, con una conservación adecuada, ya sea en forma de fruta fresca, o en conserva.

Dentro de la parcela estándar, se combinaría la producción de fruta, con la producción de hortalizas en las calles (entre árboles) y en los laterales de las parcelas de 500 m². Cada parcela estándar vendría delimitada por dos caminos perpendiculares de primer orden (para paso de todo tipo de vehículos) y dos caminos perpendiculares de uso restringido (paso autorizado de vehículos motorizados para vecinos, bicicletas y peatones). Las hortalizas se organizarían en subparcelas de 100 m², con una asociación óptima de cultivos que combinaría diversas especies de hortalizas, complementarias entre ellas a nivel de cultivo por su ciclo productivo, y también con las especies de frutales con las que existan sinergias. Esta distribución de especies hortícolas en subparcelas permitiría realizar una rotación de cultivos a lo largo de 5 años.

Cabe tener en cuenta que la superficie estimada por persona y año, necesaria para producir la cantidad de frutas y hortalizas (53 m²) debería ser incrementada en un 30%, si tenemos en cuenta la superficie improductiva de la parcela estándar, correspondiente a los caminos, red de riego y servicios agrícolas del tipo almacenes y casetas agrícolas. En este sentido, la dotación agraria pasaría de 53 m² a 70 m². Con este dato, vamos a ensayar la reconexión de una célula urbana con el modelo de célula alimentaria propuesto. Para ello, tomaremos como referencia la supermanzana (célula urbana) del modelo de Rueda (2012), a la que asignaremos una dotación equivalente de superficie agrícola (célula alimentaria) que garantice el suministro de frutas y hortalizas necesarias para abastecer los habitantes de una célula urbana determinada. El primer paso consiste en determinar la demanda de alimentos (frutas y hortalizas frescas) de una supermanzana, compuesta por una matriz de 16 manzanas de 400mx400m, equivalente a una superficie de 16 ha, y con una densidad promedio de 360 habitantes/ha:

Si trasladamos esta relación al conjunto de habitantes de todo el distrito de l'Eixample, en el que encontramos una estructura de ciudad como el de la supermanzana, obtenemos como dato que, para alimentar a los 269.185 habitantes, sería necesaria una superficie agrícola de 1.800-2.000 ha. Para el conjunto de la ciudad de Barcelona, con cerca de 2.000.000 de habitantes, sería necesaria una superficie agrícola de 11.000-12.000 ha para producir las frutas y hortalizas necesarias para abastecer a toda la población de la ciudad, según el modelo de célula alimentaria que hemos propuesto.

4. A MODO DE CONCLUSIONES

La investigación realizada ha permitido mostrar la dificultad de obtener datos precisos sobre la dotación de espacio agrario necesaria para poder alimentar una célula urbana o espacio construido dentro de la ciudad. En este sentido, la conclusión más destacada es que no parece fácil poder obtener datos de producción de alimentos en diferentes zonas geográficas, o incluso en diferentes zonas de producción, que permitan obtener un valor de dotación de espacio agrario. Este valor de dotación no sólo presenta variaciones evidentes entre países del norte y del sur de Europa, fácilmente comprensibles por las diferencias climatológicas en latitud, sino que pueden variar de forma significativa según los modelos productivos o la calidad edafológica del suelo. Se trata por tanto de una metodología que lleva a plantear cálculos muy precisos, aplicables a ámbitos territoriales muy concretos. A pesar de esta limitación a la hora de extrapolar resultados en territorios diversos, cabe reflexionar sobre la

importancia de incorporar o no el vector alimentario y el cálculo exacto de la dotación de suelo agrario en la planificación territorial y urbanística. En este sentido, parece oportuno afirmar que, si bien el cálculo de la dotación de suelo agrario es inexacto y extremadamente variable, según el territorio sobre el que se aplica, no es menos cierto que es un ejercicio interesante que obliga a reflexionar sobre el impacto de la destrucción de suelo agrario a favor de suelo urbano, y de su efecto en la disminución de la suficiencia alimentaria de una sociedad. Al cálculo estricto de la dotación alimentaria, debe añadirse la importancia de analizar los flujos de alimentos entre las zonas de producción y las zonas de consumo. Si bien los datos apuntan a que, en el caso concreto de la Región Metropolitana de Barcelona, un porcentaje importante de la producción va destinada al mercado 'local', no es menos cierto que la distribución mediante circuitos cortos o venta directa es todavía residual, y limita la capacidad de negocio de los productores, a favor de la de los intermediarios.

En segundo lugar, es relevante la dificultad de encontrar en la literatura sobre planificación alimentaria, casos o experiencias prácticas de planes alimentarios que integren la producción, distribución y consumo de alimentos de forma 'local'. En todo caso, se pueden encontrar proyectos o planes para fomentar el consumo de productos locales (mediante campañas de marketing y promoción), para mejorar su distribución y facilitar el acceso de los consumidores a los productores locales (mercados de agricultores, comedores escolares, restauradores), o incluso para preservar las mejores tierras agrícolas frente a la presión urbanística (*land reserve act* canadiense, o la ley suiza de protección de suelo agrario), pero son prácticamente ausentes los planes que incorporan de forma integrada el conjunto de variables de la planificación alimentaria. En este sentido, nuestro punto de vista es que en la ciudad en transición del siglo XXI, será necesario la aplicación de un 'urbanismo ecológico', que más allá de considerar los principios enumerados en este trabajo, debería entender la ciudad como parte de un sistema agrourbano, en el que el vector alimentario jugará un papel predominante.

REFERENCIAS

- ARTEAGA, I. (2005): «De periferia a ciudad consolidada. Estrategias para la transformación de zonas urbanas marginales», Bitácora Urbano Territorial, Universidad Nacional de Colombia, n. 9, p. 98-111.
- FOOD ALLIANCE AND NATIONAL HEART FOUNDATION OF AUSTRALIA (VICTORIAN DIVISION) (2012): Planning for food. Towards a prosperous, resilient and healthy food system through Victoria's Metropolitan Planning Strategy (VMPS), Melbourne, Food Alliance and National Heart Foundation of Australia (Victorian Division), 29 p.
- GRANVIK, M. (2012): «The localization of Food Systems- An Emerging Issue for Swedish Municipal Authorities», International Planning Studies, n. 17:2, p. 113-124.
- HESSEL, S. & MORIN, E. (2012): «El camí de l'esperança. Una crida a la mobilització cívica», Destino-Paidós, 80 p.
- KASTNER, T. ; IBAROLA, M.J.; KOCH, W.; NONHEBEL, S. (2012): «Global changes in diets and the consequences for land requirements for food», PNAS, n. 109, p. 6868-6872.
- KAUFMAN, J. & POTHUKUCHI, K. (2000): «The Food System. A stranger to the Planning Field», American Planning Association. Journal of the American Planning Association, Spring, n. 66, p.113-121.
- MONLLOR, N. (2013): «El Nuevo paradigma agrosocial, futuro del Nuevo campesinado emergente», Polis, n. 34, 17 p.

- MONTASELL, J. (2013): «The Parc Agrari del Baix Llobregat: an excuse to think about peri-urban agricultural spaces» en MALDONADO, L. (ed.), COST Action Urban Agriculture Europe. Documentation of 2nd Working Group Meeting, Castelldefels (Barcelona), Escola Superior d'Agricultura, p. 134-146.
- PAÜL, V. & HASLAM MCKENZIE, F. (2013): «Peri-urban Farmland Conservation and Development of alternative Food Networks: Insights from a Case-Study Area in Metropolitan Barcelona (Catalonia, Spain)», Land Use Policy, n. 30, p. 94-105.
- PAÜL, V. (2009): «L'ordenació dels espais agraris a Catalunya. Una visió retrospectiva» en CALLAU, S. et al. (eds.) La Futura Llei d'Espais Agraris de Catalunya, Girona, Documenta Universitaria/ Fundació Agroteritori, p. 39-84.
- POTHUKUCHI, K.&KAUFMAN, J.L. (1999): «Placing the food system on the urban agenda: The role of municipal institutions in food systems planning», Agriculture and Human Values, n. 16, p. 213-224.
- RUEDA, S. (2012): «El urbanismo ecológico: su aplicación en el diseño de un ecobarrio en Figueres», Agencia de Ecología Urbana, Barcelona, 304 p.
- SORIA, A. (1999): «Cerdà. Las cinco bases de la teoría general de la urbanización», Electa, Madrid, 87 p.