

# Valor actual del modelo de Von Thünen y dos comprobaciones empíricas

por M.<sup>a</sup> D. GARCIA RAMON

El objetivo del presente trabajo es presentar en la primera parte un análisis del modelo original de Von Thünen y de las posteriores contribuciones teóricas (1). En la segunda parte introduciremos dos aplicaciones prácticas del modelo citado en dos áreas del Estado español: el caso del municipio de Ocaña (Toledo) y el de la comarca del Baix Camp de Tarragona. Tanto en la primera como en la segunda parte incluimos algunas críticas del citado modelo, que no pretenden en absoluto ser exhaustivas, ya que tal objetivo nos daría material para otro artículo completo. No obstante, creemos que es imprescindible dar algunos indicios o sugerencias de las críticas que actualmente están al orden del día en el análisis del citado modelo.

## 1. LOS MODELOS DE LOCALIZACION

El trabajo de Von Thünen ha sido considerado como una de las primeras aportaciones a la teoría de la localización. Las contribuciones más importantes a este cuerpo de teoría han sido realizadas por los economistas. No obstante, ya que la misma palabra localización implica relaciones y configuraciones espaciales, podemos afirmar que los modelos de localización son, por definición, una parte del área de interés de los geógrafos (2).

Desde un principio, es interesante también recordar que la búsqueda de una explicación racional referente a la dinámica del proceso de nacimiento del capitalismo moderno, y del resultante patrón espacial que dio lugar a la aparición de

\* Profesora adjunta del Departamento de Geografía de la Universidad Autónoma de Barcelona.

(1) Este análisis será breve, pero exhaustivo, particularmente en el campo de las aplicaciones a la localización agrícola publicadas en lengua inglesa.

(2) Es importante recalcar que, en principio, los economistas están interesados básicamente en el sistema económico *per se* y en la alocaión de recursos escasos entre los posibles diferentes usos. En cambio, los geógrafos ponen un énfasis determinado en una perspectiva más espacial.

las diversas teorías de la localización y de la Geografía locacional, surgió no sólo del estudio de las actividades agrícolas (3), sino también de la localización de la industria (4) y del estudio de los patrones más generales de la actividad económica (5). No obstante, la investigación de las actividades agrícolas fue pionera en este tipo de estudios.

### *El modelo de Von Thünen*

Johann Heinrich Von Thünen vivió en Alemania (1783-1850). Su interés por la economía agraria lo debía a A. Smith y A. Thaer. A los 27 años adquirió una finca —denominada «Tellow»— en Mecklenburg, en el norte de Alemania, de la que se constituyó en empresario durante 40 años, es decir, hasta su muerte. La mayoría de los datos que utiliza en la exposición de su teoría fueron obtenidos personalmente con la gestión de dicha explotación.

Von Thünen fue uno de los primeros teóricos de las actividades agrícolas y es considerado prácticamente como un clásico en teoría de la localización por ser el autor del primer modelo de orden espacial racional para la producción agrícola. En una agricultura de subsistencia o autárquica no queda diferenciado el espacio agrícola; pero con el paso a una agricultura de mercado o comercial, condicionada por la existencia de un mercado urbano, se desemboca en una diferenciación territorial del espacio agrícola. El modelo de Von Thünen estudia, de hecho, esta transformación espacial provocada por la sustitución de un sistema agrícola cerrado o autárquico por otro abierto o de mercado.

En el primer volumen de *El Estado aislado*, Von Thünen trata de desentrañar las leyes que inciden en los precios de los productos agrícolas y el modo en que las variaciones de precios se traducen en la organización del espacio agrícola. Von Thünen se interesa tanto por la competencia entre diversos productos agrícolas en una determinada parcela como en los diferentes sistemas de explotación agrícola de la misma. Una hipótesis esencial de su modelo es que en cada parcela se da el cultivo más rentable; es decir, el agricultor pretende la maximización del beneficio, para lo cual se le supone perfectamente informado de todas las alternativas. Existen otras hipótesis implícitas, como la de que hay un excedente de producción y, por tanto, se trata de una economía de mercado; y que

(3) VON THÜNEN, J. H.: *Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und National-oekonomie*, Jena, 1921; vol. I, 1826; vol. II, 1850. La traducción de la primera parte al inglés —que es la más conocida y comentada— aparece en Peter HALL (ed.), *Von Thünen's Isolated State*, Pergamon, 1966. El libro de W. B. DEMPSEY, *The Frontier Wage*, Chicago 1960, contiene el volumen II de la obra de Von Thünen. En cambio, el primer volumen fue traducido mucho antes en el sur de Europa, en 1851 en Francia y en 1860 en Italia (ver bibliografía). Este último parece ser una traducción del francés y no del alemán original.

(4) WEBER, A.: *Location of Industries*, primera edición en alemán en 1909; traducido al inglés en 1929.

(5) LÖSCH, A.: *The Economics of Location*, edición alemana en 1940; traducido al inglés en 1967. Está traducido al castellano: *Teoría económica espacial*, Buenos Aires, ed. El Ateneo, 1964.

el Estado aislado, es decir, la ciudad-mercado, depende de la llanura que le rodea, o sea, presupone de alguna manera la existencia de una renta absoluta (6) para todo el territorio, ya que todas las tierras se someten a una u otra utilización agrícola. Lo que realmente se estudia es la disposición de los cultivos o el grado de intensidad de cultivo alrededor de un mercado urbano según la variación de los costes de transporte, considerando las demás variables con un valor constante.

Para facilitar la construcción del modelo, Von Thünen utiliza, al menos en el volumen I, el caso hipotético de un mercado aislado situado en el centro de una llanura grande y fértil sin vías de comunicación. Von Thünen supone, además, una idéntica calidad y fertilidad del suelo en toda el área. Esta llanura indiferenciada, en la que los costes de transporte están simplemente en función de la distancia, es la «llanura isotrópica», punto de partida de numerosas teorías de la localización y de la ciencia regional (Melamid, *Some applications...*, 1955, p. 135). En esta comunidad aislada, la ciudad produce todos los bienes manufacturados necesarios a sí misma y al área que la rodea. Asimismo, obtiene de ésta todos los productos agrícolas que precisa.

En la base de su análisis introduce Von Thünen el concepto de renta de la tierra, tema que merece mención aparte. Si procedemos a una cronología comparada de los teóricos de la economía, comprobaremos que el primero en tratar a fondo la teoría de la renta de la tierra es el inglés Ricardo, en 1817 (7), en sus *Principios de economía política*; tendremos que esperar, para un nuevo tratamiento de la renta, a la obra de Marx *El Capital* (vol. III, caps. XXXVII-XLVIII), en 1866, cuando ya Von Thünen había muerto, y después hasta 1890, año en que A. Marshall publica los *Principios de Economía*, y Kautsky, en 1898, *La cuestión agraria* (8). Se ha de tener en cuenta que el concepto de la

(6) Nos atreveríamos a decir que Von Thünen, de algún modo, distinguió entre renta absoluta y renta diferencial. No obstante, está bien claro que no procedió a una diferenciación y definición explícitas de las mismas. Véase la nota 7 para una explicación algo más completa del concepto de la renta de la tierra.

(7) Ya en 1815 MALTHUS, en su *Inquiry into the Nature of Progress of Rent*, y WEST, en su *Essay on the Application of Capital to Land*, presentaron su doctrina sobre la renta. El mismo Ricardo (MARTÍNEZ, *El modelo...*, 1971, p. 125), pocas semanas después de la aparición de los trabajos de Malthus y West publicó un trabajo titulado *Influence of a low price of corn on the profits of stocks*, donde indica ya sus ideas que desarrollará de un modo completo en el capítulo II del libro citado. Estas publicaciones no están desligadas en absoluto de la controversia surgida en Inglaterra entre 1813-15 sobre las leyes de cereales (*Corn Laws*) que pretendían la implantación de tarifas aduaneras para defender la producción interior y, por lo tanto, los intereses de la aristocracia agraria. El análisis de la renta de Ricardo, Malthus y West concluía que eran los precios altos los que determinaban el aumento de la renta de la tierra y, por lo tanto, se opusieron a las tarifas aduaneras para productos agrícolas y se pronunciaron a favor del libre comercio en el mercado internacional. Esta política favorecía claramente los intereses de la naciente burguesía industrial frente a los de la tradicional aristocracia agraria.

(8) Lenin, en nuestra opinión, no hace una aportación teórica importante a la teoría de la renta, si bien utiliza el concepto en diversas partes de su obra. Pero, por ejemplo, en el vol. 3 (1897) de sus *Obras Completas*, dedicado al estudio del cambio de una economía

renta para los economistas clásicos y neoclásicos se limita al denominado renta diferencial, que podríamos definir como el exceso de precio que se obtiene en la parcela de mejor suelo sobre el costo de producción. En cambio, Marx señala, y asimismo los economistas marxistas, que a la renta diferencial se añade lo que denomina renta absoluta. El propietario puede obtener ésta incluso si la tierra se mantiene improductiva. Así pues, este tipo de renta no guarda relación alguna con el precio de los productos agrícolas, ni con los del agricultor capitalista. Se puede afirmar que la categoría de renta absoluta (9) ha sido completamente ignorada en el análisis locacional hasta épocas muy recientes (Harvey y cols., *Absolute Rent...*, 1974, p. 32).

Von Thünen, aunque intuye la renta absoluta, como hemos insinuado, cae de lleno en la escuela de los economistas clásicos. Es cierto que Ricardo había abordado años antes e independientemente la misma noción de la renta diferencial, pero se interesaba en especial por las variaciones en la productividad más que por la influencia, como en el caso de Von Thünen, de los factores de localización. El libro de Chisholm (ver bibliografía) analiza claramente el concepto ricardiano de la venta *versus*, que Von Thünen introduce en su modelo. Este concepto reviste carácter central para muchas cuestiones sobre competitividad de uso del suelo y Von Thünen lo emplea para resolver, según criterios racionales, la posible competencia entre varios cultivos concretos. Así pues, un aspecto que merece recordarse de Von Thünen es que uno de los pioneros en la utilización en ciencias sociales del análisis marginal en economía, tanto en la aplicación del concepto de productividad marginal a los salarios como a los beneficios del capital en todas sus posibles formas (Leigh, *Von Thünen's theory...*, 1946, p. 501).

El modelo puede formularse matemáticamente (10) como una ecuación lineal simple, en la que la distancia (D) es la única variable independiente al considerar conocidos los demás parámetros.

$$R_i = P_{ri}P_i - P_{ri}C_i - P_{ri}T_iD = P_{ri}(P_i - C_i - T_iD), \quad i = 1, 2, \dots, n$$

en la que:

$R_i$  = renta diferencial para la actividad en una parcela determinada;

$P_{ri}$  = producción total/unidad de superficie para la actividad  $i$ ;

$P_i$  = precio de venta en el mercado central;

$C_i$  = coste de la unidad de producción para la actividad  $i$ ;

$T_i$  = coste de transporte/unidad/km para la actividad  $i$ ;

D = distancia en kilómetros de la parcela determinada al mercado central.

---

agrícola a otra industrial de carácter capitalista, lleva a cabo el análisis de la economía agraria (caps. 2, 3, 4) sin utilizar prácticamente el concepto de la renta, comentado en Marx ya anteriormente de un modo extenso.

(9) En cambio MARX, ya en 1867, dedica un capítulo entero de su obra *El Capital* al concepto de renta absoluta, y así lo titula (vol. III, parte VI, cap. XLV). Resulta difícil encontrar en toda la bibliografía citada, incluyendo a Marx, una definición clara de los diferentes tipos de rentas del suelo. Una aportación muy valiosa en este sentido en lengua

Al estar básicamente en función de la distancia, la distribución espacial de la actividad agrícola se producirá en función de los costes de transporte, resultado que Von Thünen esquematiza en una serie de círculos concéntricos que generan rentas más bajas a medida que se alejan del centro y en los que, cuando la rentabilidad por unidad de superficie desciende a un mínimo, se promueve un cambio de cultivo o de técnica agrícola que tiende a disminuir el coste de producción por unidad de superficie y, por lo tanto, a paliar los más altos costes de transporte. Los círculos próximos a la ciudad corresponden a actividades intensivas o de elevados costes de transporte, y a medida que se alejan hacia el exterior dejan paso a círculos con actividades agrícolas de carácter más extensivo. En el modelo concreto de Von Thünen, el primer círculo está dedicado a cultivos hortícolas y producción de leche. El segundo está ocupado por el bosque (11). El tercero, cuarto y quinto están dedicados a diferentes formas de cultivo de cereales, tendiendo a disminuir el grado de intensidad. El sexto y último círculo está ocupado por praderas de tipo extensivo (12).

Si bien es verdad que en el primer volumen (1826) las perturbaciones introducidas en el modelo son prácticamente nulas, éste no es el caso exacto del segundo volumen publicado en 1850, poco antes de su muerte. Von Thünen vuelve a calcular los datos, teniendo en cuenta la introducción de nuevos medios de comunicación como la navegación a vapor y el ferrocarril. Así pues, la introducción de algunas perturbaciones en el segundo volumen en el modelo teórico —como la de una vía de comunicación de un canal— hace perder, por una parte, la concentricidad de los círculos; por otra parte, los nuevos cálculos introducidos permiten analizar asimismo las contracciones y expansiones que los círculos pueden sufrir en razón de las eventuales variaciones en el rendimiento o fertilidad del suelo y de las modificaciones accidentales del equilibrio entre oferta y demanda. Si en su primer modelo el diámetro tenía aproximadamente unos 850 Km, en el segundo volumen éste se extiende hasta unos 3.400 Km, distancia nada despreciable. Este hecho sugiere a algunos estudiosos (Melamid, *Some applications...*, 1955, p. 137) la posibilidad de que el modelo se pueda utilizar a una escala mayor y, por lo tanto, sus ideas básicas puedan ser funda-

---

castellana es la de J. RODRÍGUEZ (1974, ver bibliografía). No trata el tema del modelo de Von Thünen, pero en cambio aporta una valiosa aclaración de varios conceptos básicos para la comprensión del citado modelo.

(10) De hecho Von Thünen utiliza ampliamente el lenguaje matemático, y sus complicadas fórmulas algebraicas —sobre todo en el segundo volumen— seguramente han contribuido a que haya tenido un círculo de lectores muy reducido.

(11) Se ha de tener en cuenta que, en 1826, éste era la única fuente de abastecimiento de energía para la ciudad. Por otra parte, el transporte era costoso, lo que implicaba una necesaria ubicación cercana al mercado central.

(12) Volvemos a recordar que, en aquellos momentos, incluso los hábitos de comida eran diferentes. La costumbre de comer carne fresca de forma periódica estaba muy poco extendida.

mentales para explicarse los modelos de crecimiento económico, incluso a nivel mundial (13).

No obstante, el segundo volumen —que en nuestra opinión tiene menos interés para los geógrafos— tiene como objetivo esencial tratar de desarrollar una explicación más «satisfactoria» de los niveles de interés y salarios. Así pues, intenta estudiar básicamente la naturaleza de los salarios en un sistema aislado y organizado según las leyes de la razón pura. Von Thünen considera importante en su estudio el concepto del salario natural (Dempsey, *The Frontier wage*, 1960, p. 282). Si éste queda justificado sin recurrir a la teoría de la oferta y la demanda y similares, la unión armónica entre las diferentes clases puede ser una realidad (Barnbrock, *Prolegomenon...*, 1974, p. 61).

### **Validez del modelo de Von Thünen en el análisis de la localización de la actividad agrícola en la realidad.**

Ante todo ha de tenerse en cuenta que el modelo fue elaborado en 1826, época muy diferente de la actual, con necesidades y costes de transporte totalmente distintos de los hoy habituales. Se ha criticado con cierta frecuencia la actual carencia de validez de este modelo, críticas que Grotewald (*Von Thünen...*, 1959, p. 346) considera injustas, ya que no diferencian entre los conceptos y teorías básicas y lo anecdótico o puramente circunstancial, como el hecho mencionado ya de que el bosque constituyera por entonces la fuente esencial de energía. Lo esencial a retener es la idea que W. Bunge sugiere (1966) de que el modelo de Von Thünen es susceptible de aplicarse a casi todo tipo de situaciones físicas o humanas en que se registre la zonificación de un fenómeno.

De hecho, la evidencia empírica, sobre todo en los últimos 30 años, ha validado el modelo en varias ocasiones. Así se demuestra en un estudio relativamente reciente de Howarth (1969) aplicado al área en torno a Addis Abeba (Etiopía) y en la aplicación algo anterior del modelo realizada por Waibel (1948) al estado de Costa Rica, que parecía reunir en aquellos momentos las condiciones idóneas —aislamiento, existencia de un mercado central por la concentración del 80 % de la población en la meseta central—. Rutherford (*New Viewpoints...*, 1966, p. 46) también señala la tendencia a una zonificación concéntrica alrededor de la ciudad de Sydney, en la provincia de Nueva Gales (Australia), aunque se observa que los anillos aparecen truncados por estar situada Sydney en la costa. Asimismo, Melamid (*Some applications...*, 1955, p. 138) afirma que las

(13) Gráficamente, el modelo de Von Thünen de alguna manera se puede relacionar con las teorías actuales de desarrollo económico a nivel mundial de centro y periferia. Estas han sido elaboradas primero por A. GUNDER FRANK, *América Latina: Subdesarrollo o Revolución*, Buenos Aires, 1970 y por S. AMIN en *Sobre el desarrollo desigual de las formaciones sociales*, Barcelona 1974. Evidentemente, las ideologías político-económicas que inspiran el trabajo de Von Thünen y el de los dos otros autores son diametralmente opuestas, pero no deja de ser una curiosa coincidencia la misma idea teórica de centro-periferia.

ideas de Von Thünen serían de sumo interés para el estudio de la expansión del área de producción de leche alrededor del lago Maracaibo (Venezuela) o en la explicación del proceso de la relocalización de las áreas productivas de café en Brasil. En fecha más reciente y a escala mucho más desagregada, como es la municipal, Blaikie (1971) aplica con resultados positivos el modelo de Von Thünen, con ligeras modificaciones, en cuatro aldeas del norte de la India (14).

Así pues, una de las modificaciones más importantes realizadas sobre el modelo afecta a su aplicación a escalas mayores que las de una ciudad o un municipio, pues raramente se da la existencia de un único mercado local, ya que el mercado tiene ámbito comarcal, nacional o incluso mundial. Por ejemplo, Jonasson (1925) caracteriza las zonas agrícolas de Europa siguiendo los principios de Von Thünen. Asimismo, y tal como cita Sinclair (*Von Thünen...*, 1967, p. 77), Ohlin enfoca el comercio de los productos primarios a nivel internacional dentro de un esquema de Von Thünen. Una de las contribuciones teóricas y empíricas más importantes en este sentido es la de R. Peet (1969-1972), cuya tesis doctoral inédita versa sobre el desarrollo espacial de la agricultura en el siglo pasado. En sus artículos, citados en la bibliografía, resume su tesis y nos explica la expansión de la agricultura comercial en el siglo XIX en función de la óptica del modelo de Von Thünen. En aquellos momentos el núcleo de Europa occidental y el nordeste de Estados Unidos desempeñaban el papel de la ciudad única del modelo que, por una parte, exportaba bienes manufacturados, y, por otra, constituía el mercado más importante para la absorción de los productos agrícolas y materias primas procedentes de los países circundantes. A medida que crecía la demanda de este gran núcleo de población industrial se expandía la frontera, ocupando territorios vírgenes de otros continentes. Dentro de la misma línea, Melamid (*Some applications...*, 1955, ps. 137-138) trata de analizar la aparición de anillos concéntricos en las transformaciones agrícolas ocurridas en la Unión Soviética desde 1913 a 1955, dado el hecho de que los centros urbanos crecieron rápidamente y era de esperar una zonificación similar a la de Von Thünen. No obstante, en este caso se llega a la conclusión de que el mecanismo de fijación de precios de una economía planificada distorsiona la formación de los patrones espaciales típicos de una economía de mercado (15).

Otra de las modificaciones teóricas importantes es la de Sinclair (1967), que trata de construir un modelo de la localización agrícola alrededor de las grandes ciudades modernas, siguiendo la lógica y principios de Von Thünen, pero aplicando distinto peso a las variables —como el transporte— e introduciendo una nueva: la competencia derivada de la mayor renta producida por el suelo urbano frente al de uso agrícola. Según dicho autor, la situación es actualmente distinta en las partes más industrializadas del mundo, ya que el gran desarrollo de los transportes ha supuesto la disminución de sus costes en rela-

(14) En esta línea podríamos añadir los dos casos empíricos estudiados en la segunda parte del presente trabajo.

(15) Actualmente parece ser que el punto de vista soviético es favorable a la tesis de Von Thünen, tal como se puede deducir del n.º 1 de 1975 de la revista «Canadian Geographer», vol. 19, pp. 77, 91 (nota 19) y 90 (nota 6).

ción a la mayoría de los restantes costes de producción. Además, el alza del nivel de vida ha aumentado la presión de la demanda de las grandes ciudades, convirtiendo en rentables ciertos productos —por ejemplo, el consumo de aguacate en países fríos— aun cuando los costes de transporte incidan fuertemente en el precio de los mismos. Las modificaciones introducidas por Sinclair han sido severamente criticadas. R. Peet (*The persistence...*, 1967, p. 811) le recrimina el hecho de subestimar los costes de transporte, sobre todo cuando se trata de estudios a gran escala. Igualmente, Howarth (*The persistence...*, 1967, p. 812) le ataca duramente por el hecho de olvidar, al igual que el alemán Birkman (*Economics of...*, 1935, p. 20), que el modelo del Estado aislado contiene dos teorías. Por una parte se observa la teoría de la localización concéntrica de los diferentes cultivos, y, por otra, una teoría de zonificación según la intensidad de los *inputs* y *outputs*. Aunque ambas teorías se relacionan mutuamente, señalan dos aspectos muy diferentes de un mismo fenómeno y, por lo tanto, cuando se aplican el modelo de Von Thünen es importante aclarar de antemano cuál de las dos teorías se intenta demostrar (16).

Otros autores (Day y Timney, 1968) intentan transformar el estático modelo de Von Thünen por otro que califican de «dinámico» e incluyen las siguientes variaciones:

- a) puede introducirse cualquier número de mercancías, con sus correspondientes funciones de demanda;
- b) es factible la inclusión de cualquier combinación de actividades o prácticas agrícolas;
- c) puede asimismo introducirse cualquier número adicional de regiones con sus respectivos centros.

De este modo se incrementan radicalmente, según dichos autores, las soluciones de posible equilibrio, uno de los objetivos más importantes en este tipo de teoría.

### **Validez del modelo de Von Thünen y las teorías de localización sobre la utilización del suelo urbano (17)**

La importancia teórica del modelo queda demostrada por el hecho de que la versión del geógrafo y urbanista actual sobre la renta deriva, en último término, de la teoría de la renta de la tierra de Von Thünen y de los principios marginalistas aplicados en dicho modelo. Parece normal que esta teoría se preocupara, al principio, del suelo agrícola, ya que tanto Von Thünen como Malthus

(16) HALL P., en el prólogo a la edición inglesa *The Isolated Estate*, en la nota número 7 distingue y recalca con mucha claridad la coexistencia de ambas teorías en el modelo de Von Thünen.

(17) No es el objetivo principal de este trabajo tratar las aplicaciones del modelo de Von Thünen al suelo urbano. No obstante, hemos considerado muy útil dar una visión breve y concisa y, por ende, no exhaustiva del tema. En la bibliografía se encuentra una buena selección de trabajos sobre el particular.



y Ricardo vivían en una sociedad primordialmente agraria. De hecho, estos mismos teóricos ya insinuaron el hecho de que el suelo urbano operaba con similares principios, pero no lo explicitaban. Incluso Marshal (18) tan sólo presenta unas pequeñas sugerencias, pero no una teoría explícita sobre el mercado y localización del suelo urbano (Alonso, *A theory of...*, 1960, p. 149). Una diferencia es aparente ya a primera vista, y es que, en el espacio agrario, la localización es extensiva, mientras que en el caso de la ciudad las ubicaciones tienden a ser mucho más puntuales. El caso puede ser diferente cuando se trata de viviendas de tipo residencial, ya que tanto este tipo de viviendas como la utilización agrícola consumen relativamente grandes espacios (Beckmann, *Application...*, 1972, p. 35) y, por lo tanto, la vivienda de tipo residencial puede ser analizada bajo la óptica del modelo clásico de renta de la tierra de Von Thünen, sin necesidad de introducir nuevas e importantes variables. No obstante, no se ha elaborado una teoría elemental de utilización del suelo urbano en el que se busque que los habitantes se ubiquen en relación a las oportunidades de empleo y cuyo origen se halle en el Estado aislado (Harvey, *Society...*, 1972, p. 17); su aplicación al mercado de la vivienda ha sido estudiada en detalle sobre todo por W. Alonso (19) y Muth (ver bibliografía).

Es probable que el modelo de Von Thünen sea aplicable, como W. Isard (1955) ha señalado en más de una ocasión, a una gama bastante más amplia de actividades aparte de las agrícolas o las del suelo urbano. Así pues, no es de extrañar que incluso algunas de las ideas básicas del modelo de Von Thünen se hayan utilizado para el análisis de la localización de los lugares turísticos. En cierta manera la teoría de la localización turística, al igual que la de la localización agrícola y urbana, se puede considerar como una combinación de elementos del modelo de Von Thünen —que sería una teoría de la periferia— y de la teoría del lugar central elaborada por W. Christaller (20) (Von Boventer, *Land values...*, 1966, p. 231).

## Valoración y crítica del modelo de Von Thünen. Conclusiones

*Valoración desde la óptica de la economía y geografía neoclásicas.* — De nuestra exposición teórica podemos deducir que existe lo que puede calificarse como un mínimo de cuerpo de teoría sobre la localización de las actividades agrícolas que permite al estudioso de estas materias adentrarse en la aplicación y verificación de ciertas variedades de modelos —si bien todas se basan en su origen en el ya comentado de Von Thünen— con el fin de llegar a ciertas con-

(18) La obra de A. Marshall, *Principles of Economics* (1890), es considerada como uno de los libros clásicos en economía.

(19) ALONSO, W., en *Location and Land Use*, y R. MUTH, en *Cities and Housing* (para las referencias completas, ver bibliografía).

(20) CHRISTALLER, W. (1933): *Central Places in Southern Germany*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, N. J., 1966.

clusiones teóricas y, si los resultados son positivos, efectuar quizás alguna aportación adicional al citado cuerpo de teoría. Es importante destacar que Von Thünen descubre independientemente de Ricardo el concepto de renta diferencial. Se sabe con certeza que Von Thünen sólo leyó los *Principios de Economía Política*, publicados en 1817, después de la edición de su *Estado Aislado* en 1826.

Se ha criticado con cierta frecuencia que el modelo, tal como fue concebido por Von Thünen, fue aplicable durante un largo período de tiempo, pero que la evidencia empírica de la segunda mitad del siglo xx no se ajusta a él. Lo que debe quedar bien sentado es que existe una lógica y consistencia interna inherente al modelo; y si los datos empíricos recogidos cambian, es la lógica inherente al modelo la que en todo caso puede y debe variar en función de la nueva realidad (Sinclair, *Von Thünen...*, 1967, p. 72).

Puede ser criticable el hecho de que Von Thünen asuma una completa información, o al menos que la falta de información es solamente un problema con efectos a corto plazo, hecho que pocas veces sucede en realidad (21). Asimismo, originalmente es un modelo estático, determinista y normativo. Todo ello implica la aceptación de la perspectiva del *homo economicus*; no obstante (Found, *Towards a General...*, 1970, p. 176), numerosos geógrafos sostienen aún la opinión de que este tipo de modelos constituye el mejor instrumento de base para analizar una teoría general mucho más realista y mejor adaptada al *homo stochasticus*.

*Valoración desde la óptica de la economía y geografía radicales.* — En primer lugar, el solo hecho de tratarse de un modelo implica que se describe una estructura general de una teoría, pero también que es una abstracción de la realidad y, por lo tanto, un intento abstracto de conocer dicha realidad. Así pues, un isomorfismo entre la realidad y la teoría es una precondition necesaria (Bärbrock, *Prolegomenon...*, 1974, p. 60); pero un conocimiento directo —a través de la praxis— de la realidad es imposible, ya que ésta queda velada por las hipótesis previas que condicionan al modelo. En definitiva, la crítica más global sería la de que la explicación científica de la ciencia moderna —a través de la racionalidad de los modelos— se propone persuadirnos de que el problema de la ideología ha sido superado.

No obstante, la ciencia positivista y su tecnología sirven por una parte de ideología (22), y por otra son simplemente el resultado de una separación artificial entre el objeto y sujeto de la investigación, como está claro en el modelo de Von Thünen. En este sentido, vale la pena citar a Bäarnbrock (*Ideology*, 1975, p. 4) cuando traduce al mismo Von Thünen diciendo: «Es la gran tarea de la ciencia, no a través de la experiencia de la historia, sino a través de la razón pura, el descubrir y revelar la verdad, objetivo por el que debemos esforzarnos para obtener el conocimiento.»

(21) Pero el aceptar o no estas premisas entra de lleno en las reglas del juego de la construcción de un modelo.

(22) En este contexto, ideología se podría definir como una serie de ideas básicas que son el soporte filosófico de un determinado modo de producción.

En segundo lugar, se trata de un modelo que —ni el propio Von Thünen lo negaría (23)— intenta explicar la localización agrícola en un país de economía de mercado, es decir, constituye un intento racional de teorización de la agricultura capitalista, o, mejor dicho, de justificación del sistema. En esta misma línea es evidente que el modelo implica la propiedad privada, ya que la transformación de parte de la plusvalía en renta presupone la existencia de la propiedad privada (Marx, *El Capital*, vol. III, cap. XLV).

Uno de los aspectos más criticados de Von Thünen es su teoría del salario natural, contenida básicamente en el segundo volumen. Los geógrafos en general han examinado su teoría de la localización y han evadido el tema de los salarios. Es un olvido importante, ya que de este modo se aminora el contenido ideológico del trabajo de Von Thünen, que es la construcción de un modelo-idea en el que una distribución armoniosa del producto social sería un principio básico (Bärnbrock, *Ideology*, 1975, p. 3). En resumen, su filosofía central era una apología por un orden moral general dentro del modo de producción capitalista.

En cuanto a la aplicación de las ideas de Von Thünen a las teorías de localización urbana, hemos insinuado ya que la crítica básica consiste en haber olvidado por completo, en el análisis, el concepto de renta absoluta. En el caso de este tipo de teorías, Harvey y cols. (*Absolute Rent...*, 1974, p. 35) creen que, si bien la renta urbana no es la única importante para comprender los procesos del espacio urbano, sí desempeña en cambio un papel importantísimo —junto con la renta diferencial, monopolio y renta distributiva— en la formación de la renta del suelo urbano en general.

Si bien en el apartado segundo hemos comentado que se habían realizado algunos intentos de transformar el modelo estático de Von Thünen en dinámico, la geografía radical ataca las teorías de la localización neoclásica por su misma base, destacando que éstas presentan simplemente un análisis de equilibrio parcial estático, y lo que se denomina dinámico apenas sobrepasa un estadio estático comparativo. El análisis marxista (Harvey y cols., *The Geography...*, 1975, p. 13) empieza al revés por «la dinámica de la acumulación e intenta encontrar en este análisis unas ciertas necesidades de las estructuras geográficas. El paisaje que el capitalismo crea es considerado más como el foco de contradicciones y tensión que como la expresión de un equilibrio armónico», objetivo «esencial», paradójicamente, del modelo de Von Thünen.

## 2. VERIFICACIONES EMPIRICAS DEL MODELO DE VON THÜNEN

En primer lugar hemos de señalar que nuestras aplicaciones no se ajustan al proceso lógico del modelo que hemos descrito. El modelo teórico intenta de-

(23) Nosotros no quisiéramos dejar de señalar que se debe tener en cuenta la época en que fue escrito, y que, en cierta manera, como ya dijimos, Von Thünen insinúa ya la existencia de una renta absoluta de la tierra. Después de todo, el primer volumen de *El Capital* de Marx no se publicó hasta 1866, diecisiete años después de la muerte de Von Thünen.

terminar *a priori* qué plantas de cultivo o qué intensidad de cultivo resultará más rentable alrededor de un centro; en nuestro enfoque, contrariamente, intentamos comprobar si unas determinadas evidencias empíricas se ajustan o no al modelo teórico (24). También queremos dejar bien claro que, en los dos casos empíricos que expondremos, incluimos las dos teorías implícitas en el modelo de Von Thünen, la de la intensidad de cultivo y la de la zonificación de los cultivos alrededor de un centro, ya que creemos que, en ambos casos, una teoría implica la otra y que, por lo tanto, es difícil separarlas. Evidentemente que, en principio, al empezar nuestra investigación asumíamos la hipótesis de que la ubicación de los cultivos —tanto en Ocaña como en el Baix Camp— no era meramente aleatoria. Por lo tanto, aceptamos que en esta ubicación influían una serie de factores, y entre ellos creíamos que la variable distancia podría desempeñar un papel si no definitivo, sí realmente importante en su determinación.

De hecho, en las aplicaciones intentamos observar si existe una zonificación de cultivos alrededor de un centro, sin considerar —cuando menos de modo acusado— los respectivos *inputs* y *outputs* de cada cultivo (transporte, coste, producción), en especial en el caso de Ocaña. No obstante, la relación localización cercana al centro y alto nivel de *inputs* y *outputs* se revela evidente por ella misma en muchos momentos (25). Quisiéramos destacar finalmente que hemos intentado comprobar el modelo a dos escalas diferentes, la municipal y la comarcal, aportación interesante, ya que, en principio, era de esperar que la comparación de ambos casos podía ser de alguna utilidad teórica.

### El caso del municipio de Ocaña (Toledo)

Escogimos este municipio simplemente porque Chisholm (1962) hace una pequeña alusión a cierta zonificación de cultivos citada por B. Barceló (*Evolución...*, 1956, p. 203). Consultamos el mencionado artículo, y si bien en una o dos frases se cita esta tendencia a la zonificación de los cultivos, no existía, en nuestra opinión, suficiente evidencia empírica (26), por lo cual decidimos obtenerla por nuestra cuenta.

Utilizamos como material de base el mapa de Ocaña de escala 1:50.000 y obtuvimos los datos de utilización del suelo mediante un muestreo simple aleatorio estratificado espacialmente (27). Calculamos obtener cuatro puntos en cada

(24) De hecho, en el modelo teórico el proceso es deductivo y, por lo tanto, es aplicable sólo en intentos de planificación o de remodelación partiendo prácticamente de cero. Nuestras aplicaciones empíricas, al igual que casi todas las restantes citadas en el texto y en la bibliografía, tienden a ser más inductivas.

(25) Quisiéramos destacar que también éste es el caso de la mayoría de las aplicaciones empíricas que hemos consultado (ver Bibliografía).

(26) Es lógico que fuera así, ya que el objetivo del artículo de B. Barceló no es el de comprobar el modelo de Von Thünen ni de señalar áreas de cultivo específicas.

(27) Para un tratamiento amplio y correcto del muestreo espacial en Geografía y una explicación detallada de cómo se puede llevar a cabo, remitimos a GARCÍA RAMÓN (*Estudio...*, 1975, cap. 4) (ver Bibliografía).

una de las retículas de la malla, para que aproximadamente obtuviéramos 1 punto por Km<sup>2</sup> (28); por lo tanto, como la superficie del municipio es de 157 Km<sup>2</sup> aproximadamente, obtuvimos 150 puntos muestrales (29). Las categorías que utilizamos para su clasificación fueron: a) cereales y tierras de cultivo; b) olivo-viña; c) matorral y bosque. Los resultados numéricos están expuestos en el cuadro 1.

Hemos considerado interesante dar los porcentajes de superficie que representan estos puntos porque pueden servir de referencia en la determinación de las coronas circulares, aunque no pueden darnos las medias exactas (30).

Para calcular el cuadro 2, o sea los límites de los círculos y la superficie de las coronas circulares, disponíamos de varias alternativas (31), aunque finalmente optamos por la más sencilla, que ha sido el de hacer el promedio de las medias. Por lo tanto, lo que se necesita para cada cultivo es el radio interno y externo, que se obtienen promediando los dos cultivos más próximos y, proce-

CUADRO 1

	Dist. media (km)	Núm. observ.	% superficie
Cereales	4,22	70	46,7
Olivo - Viña	5,89	63	42,0
Bosque	8,62	17	11,3
Total		150	100,0

CUADRO 2

	Radio (km)	
	(Mín.)	(Máx.)
Cereales	1,00	5,05
Olivo - Viña	5,05	7,25
Bosque	7,25	11,35

(28) Cada retícula es de 4 x 4 cm.

(29) Cuatro puntos que aparecieron muy cercanos a la carretera y que podían perturbar los resultados; así, los multiplicamos por la constante 0,75, práctica muy conocida en este tipo de aplicaciones del modelo.

(30) Si el modelo definiera el 100 % de la realidad, las distancias máximas y mínimas para cada uno de los cultivos nos definirían respectivamente el radio interno y externo de la corona circular. Pero, evidentemente, éste no es el caso, porque el modelo sólo nos explica una tendencia a la realidad y no esta misma.

(31) Consideramos interesante hacer una relación de dos otros posibles métodos de cálculo:

1) Sumar y restar a las medias obtenidas 2, 3 ó 4 hasta lograr conseguir una mejor

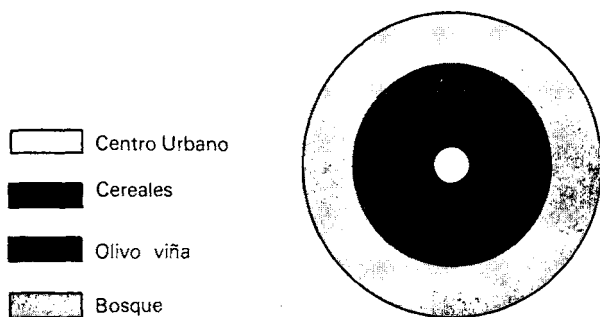


Figura 1.

diendo sucesivamente de este modo, se pueden dibujar los círculos. En el caso del cultivo más próximo, el radio interior puede ser cero, o bien el radio del núcleo urbano (nosotros hemos escogido la distancia de 1 Km). En el caso del círculo exterior del último cultivo, a falta de otra referencia, hemos escogido la distancia máxima al centro del cultivo, que coincidía con la distancia al punto más alejado. Ya hemos señalado que la ventaja de este método es su simplicidad, pero tiene el inconveniente de que, utilizando sólo las medias, no se tiene en cuenta el diferente número de puntos en relación a la superficie de la corona. No obstante, en el caso nuestro (ver cuadro 1) la diferencia no parece ser significativa.

El examen de la figura 1 nos señala gráficamente la tendencia a una zonificación de cultivos en este municipio estudiado. La primera corona circular corresponde al cultivo de cereales en invierno y leguminosas en verano, o sea unos *inputs* altos a lo largo de todo el año. La segunda corona está ocupada por el olivar, la viña o ambos combinados. El *input* de trabajo en esta zona es inferior, ya que —con la excepción de algunos trabajos que se llevan a cabo esporádicamente a lo largo del año— las cosechas son anuales, y en el caso de los olivares muchas veces cada dos años. La última corona está ocupada por mato-

definición de las bandas circulares. Este método es algo más preciso que el utilizado, pero es más complejo y largo de calcular.

2) Asignar los radios de forma que el porcentaje de superficie dedicada a cada cultivo corresponda a la hallada en el muestreo. Este método sería relativamente sencillo si el área muestral fuera circular. Pero como éste no es el caso normalmente, se ha de saber qué parte de cada corona está ocupada por el área muestral, procedimiento que es largo de calcular. Las dos fórmulas a aplicar serían: a) Para el círculo más interior, o sea para el

$$\text{cultivo más próximo: } r = \frac{R}{10} \sqrt{p}; \quad \text{b) Para los restantes: } r_2 = r_1^2 + \frac{R^2 p}{100},$$

en donde R = radio máximo;

p = porcentaje del total de la superficie correspondiente a cada cultivo;

r = radio del primer círculo;

r<sub>1</sub> = radio interior de la corona circular de un cultivo;

r<sub>2</sub> = radio interior de la corona circular de otro cultivo (y así sucesivamente).

rral, monte bajo y bosque, que evidentemente, al no ser fuente esencial de energía —como en la época de Von Thünen—, es lógico que esté alejado del núcleo habitado.

### El caso de la comarca del Baix Camp de Tarragona

Los datos de que disponíamos en nuestra tesis doctoral (ver Bibliografía, García Ramón) (32) nos permitían comprobar la zonificación de cultivos, al igual que habíamos hecho con Ocaña, pero con la ventaja de que la escala utilizada era la comarcal. Este análisis a nivel comarcal presenta un solo valor negativo, ya que, de los datos de que disponíamos, únicamente incluimos las distancias a los respectivos centros municipales y no al centro comarcal Reus. Es decir, se nos podría acusar de que no investigamos una zonificación a nivel comarcal, sino que nuestros datos constituyen simplemente una agregación de las medias de los de nivel municipal. Los datos que disponíamos tan sólo se refieren a la zona llana del Baix Camp, concretamente al área por debajo de la curva de nivel de 300 m (33).

Quisiéramos destacar que el tipo de datos utilizados es el de la distancia de la parcela de cultivo al lugar de residencia del explotador y no a la del municipio (34). Otro aspecto interesante a subrayar es que en esta aplicación hacemos una comprobación para el año 1955 y para el año 1971, ya que disponemos de ambos datos (lo que nos permitirá cierta comparación dinámica de los patrones del espacio a lo largo de un período de tiempo relativamente significativo). Asimismo intentamos hacer un análisis del modelo introduciendo numéricamente los costos económicos y la distancia al centro.

El área estudiada del Baix Camp abarca aproximadamente unos 400 Km<sup>2</sup> y el número de puntos muestrales es de 369, o sea, que la densidad de cobertura es parecida a la de Ocaña (35). Hemos simplificado y limitado el número de cultivos porque algunos de ellos no obtienen significación estadística por falta de suficiente número de observaciones. De hecho, las categorías que utilizamos

(32) El modo de obtención de los datos no será tratado en el presente artículo y remitimos a la Bibliografía (GARCÍA RAMÓN, *Estudio...*, 1975, cap. 4). No obstante, quisiéramos citar que, si bien el tipo de muestreo que se utilizó fue idéntico al de Ocaña, la información se obtuvo a base de trabajo de campo (encuesta oral). En el capítulo 8 de la mencionada tesis intentábamos aplicar el modelo, pero de forma algo diferente. Para el presente trabajo hemos reelaborado y agregado algunos datos y los hemos tratado de modo diferente.

(33) En el caso de nuestra tesis doctoral incluíamos en nuestro estudio tan sólo 14 municipios del Baix Camp.

(34) En el banco de datos de la tesis citada (GARCÍA RAMÓN, *Estudio...*, 1975) disponíamos de ambas distancias, es decir, la de la parcela al lugar de residencia —DISRE— y la de la parcela al centro del municipio —DISTM—. Escogimos la primera para este artículo porque los primeros resultados obtenidos en dicho trabajo demostraban que era una variable mucho más significativa.

(35) Recordamos que, en el caso de Ocaña, cada kilómetro cuadrado correspondía aproximadamente a un punto muestral.

CUADRO 3

	1955			1971		
	Dist. media (km)	Núm. obs.	% super.	Dist. media (km)	Núm. obs.	% super.
Huerta	1,93	79	4,7	2,06	97	11,6
Avellanós	2,24	263	29,7	2,15	262	32,5
Olivo - viña	2,71	494	37,6	2,68	361	23,5
Algarrobo	4,00	164	12,5	3,40	83	5,3
Bosque	4,73	72	7,2	4,68	97	11,6
Total		1072	91,7		884	80,1

en la clasificación nos revelan los cultivos más típicos y, por lo tanto, los que ocupan mayor superficie en la zona, el 92 % y el 80 % en 1955 y 1971 respectivamente (cuadro 3). Para el cálculo de dicho cuadro simplemente hemos tenido que agregar alguno de los cuadros que aparecen en nuestra tesis (García Ramón, *Estudio...*, 1975, Tomo II y Tablas) (36).

Para calcular el cuadro 4 utilizamos la misma técnica que para el caso de Ocaña. Para la explicación de la misma referimos al lector a la pág. 23 y a la nota de pie de página n.º 31. El examen de las figuras 2 y 3 nos indica gráficamente la tendencia a una zonificación de cultivos en la comarca. No obstante, como estamos utilizando medias a nivel agregado municipal, ha de quedar bien claro que dichas figuras no representan la llanura del Baix Camp y el centro, el municipio de Reus, sino que se trata de una construcción más teórica del com-

CUADRO 4

	Radios mínimos (km)	
	1955	1971
Huerta	1,77	2,02
Avellanós	2,08	2,10
Olivo-viña	2,47	2,42
Algarrobo	3,35	3,04
Bosque	4,36	4,04

(36) Puede sorprender el hecho de que el número de observaciones supere al número de puntos muestrales anteriormente mencionado. En el caso del Baix Camp, a cada punto muestral le asignábamos una parcela, y por lo tanto los dos o tres cultivos que —como promedio— se daban en ella. Dicho problema se hubiera podido eliminar probablemente mediante alguna medida de relación entre la superficie de cultivo en cuestión y la distancia al centro o entre la superficie total de la parcela y la superficie concreta del cultivo en estudio.



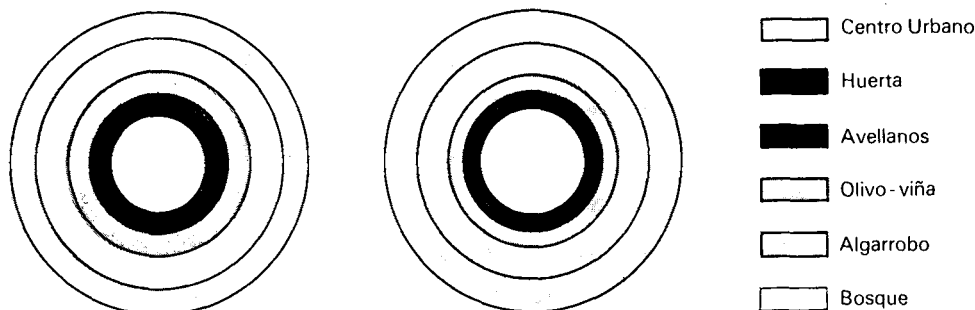


Figura 2.

Figura 3.

portamiento sobre este respecto de los municipios de esta área y que la consideramos muy válida. De esta forma, las perturbaciones que podían provenir de la diferente forma y posición relativa del centro municipal y tamaño de los términos quedan compensadas mutuamente. La primera corona circular está ocupada por la huerta, cultivo muy intensivo y que aparece en esta primera corona en la mayoría de las comprobaciones empíricas que se han hecho del modelo. La segunda corresponde al cultivo de los avellanos, que requieren bastante dedicación, sobre todo si se tiene en cuenta que un porcentaje significativo de ellos son de regadío. La siguiente corona está ocupada por el olivo y viña, agregación que ya hicimos en el caso de Ocaña. La vendimia es anual y, en el caso del Baix Camp, la cosecha de las aceitunas se hace cada dos años; además, si recordamos que en dicha zona ambos cultivos no son de regadío, podemos comprender por qué se hallan más alejados de los centros municipales. La cuarta corona circular está dedicada al algarrobo, que, según los datos que obtuvimos, los *inputs* y *outputs* son muy poco elevados (García Ramón, 1975, p. 293). La última corona, al igual que Ocaña, está ocupada por bosque y matorral, lo cual era de esperar, y es el resultado que normalmente se obtiene —como ya hemos insinuado— en este tipo de comprobaciones de Von Thünen. Los radios mínimos para cada cultivo cambian algo entre 1955 y 1971 (ver cuadro 5), pero no lo suficiente para que las figuras sean significativamente distintas.

Aprovechando el hecho de que disponíamos de los datos económicos (García Ramón, *Estudio...*, 1975, cap. 9, cuadro 5), hemos confeccionado los gráficos típicos de los estudios y aplicaciones de Von Thünen en que la abscisa representa los costes y la ordenada la distancia (37) (ver figuras 4 y 5). La primera conclusión que podemos obtener es que se da mucha variación entre los dos años, lo

(37) Puede sorprender que la escala del gráfico no corresponda a las distancias medias de los cuadros. Esto puede significar que los principios básicos de Von Thünen funcionan de un modo cualitativo, pero no cuantitativo, al menos con el tipo de datos que hemos podido utilizar.

CUADRO 5

	Ingreso neto (pts/ha)		Coste transporte (pts/km/ha)	
	1955	1971	1955	1971
Huerta	14.400	135.700	1.400	1.400
Avellanos	0	11.600	75	75
Olivo	0	14.600	50	45
Viña	0	2.400	250	59
Algarrobo	4.400	6.900	28	19
Bosque	4.500	1.500	7,5	2,5

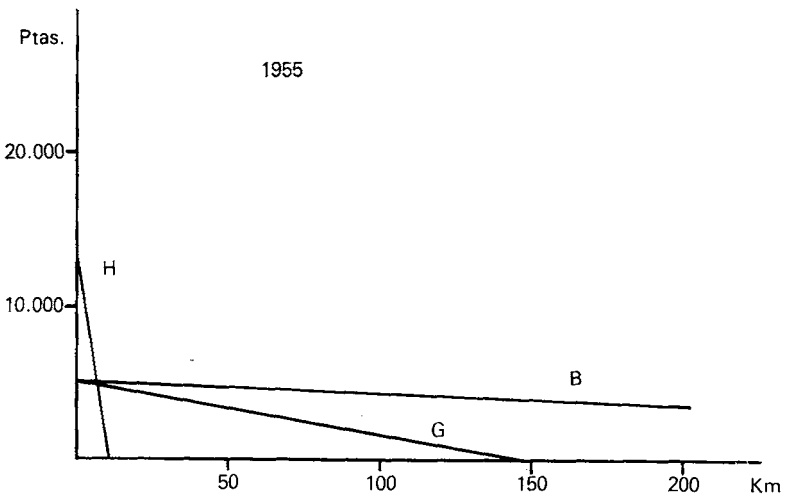


Figura 4.

que nos revela que se trata de una situación dinámica. Esto nos recuerda la opinión ya comentada de Harvey (*The Geography...*, 1975, p. 13) de que las teorías de localización neoclásicas no llegan más allá de un estudio de una estática comparativa incluso cuando pretenden introducir un análisis dinámico (ver pág. ....). Se observa que en 1955 había muy pocos cultivos rentables, y ello es debido probablemente a que en el cálculo de costes se incluyó la mano de obra cuando en realidad no se pagaba, ya que se trataba del trabajo familiar. En 1971 la situación es diferente y es de destacar la función del almendro, probablemente debido a que los precios han aumentado notablemente entre 1955 y 1971 y la intensidad del cultivo también, pues se ha empezado a introducir el regadío. En ambas figuras es de destacar la huerta, y si ésta en 1971 adquiere una importancia considerable es debido probablemente al gran aumento de los

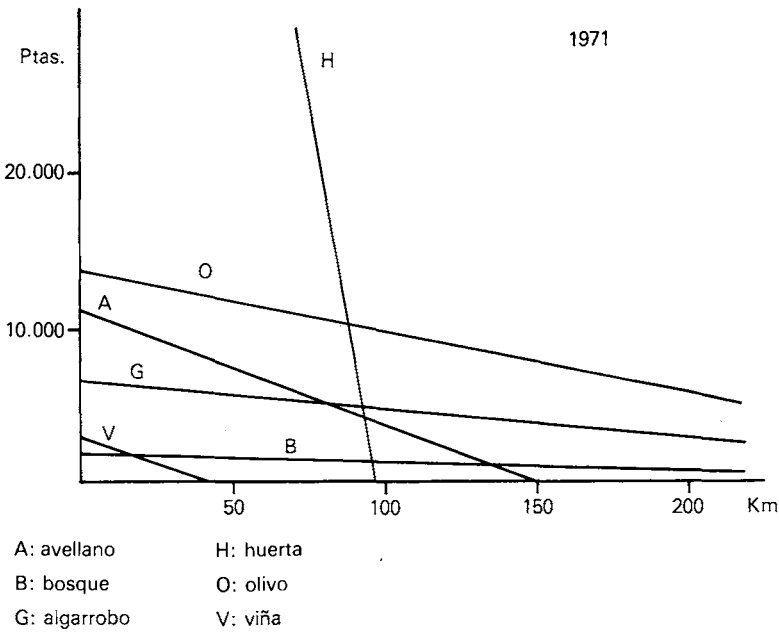


Figura 5.

productos hortícolas debido al crecimiento de los centros urbanos cercanos —Reus, y sobre todo Tarragona— y a la importancia del turismo en la costa del Baix Camp (Costa Dorada).

**Valoración y crítica de las aplicaciones empíricas del modelo de Von Thünen al caso de Ocaña y el Baix Camp. Conclusiones**

Podemos afirmar que, dentro de la limitación de los datos de que disponíamos, se ha podido comprobar una zonificación de cultivos alrededor de unos centros según su intensidad de cultivo. Y esto se ha cumplido tanto a nivel municipal como a nivel comarcal, que en nuestro caso es la suma de municipios de una determinada comarca. Estamos prácticamente seguros de que los resultados hubieran sido aún más evidentes si hubiéramos escogido una escala mayor para área de ensayo. Es muy probable que tanto a nivel municipal como a nivel de la comarca del Baix Camp las funciones de los costes de transporte no son lineales, es decir, proporcionales a la distancia. No obstante, estos resultados, relativamente positivos, pueden considerarse como una prueba más de que la lógica y la consistencia interna inherente en los principios básicos de la teoría de Von Thünen son aún aplicables hoy en día. Somos conscientes, por una parte, de que estas aplicaciones han asumido todas las premisas e ideologías de la teoría de la localización neoclásica; pero, por otra, también queremos destacar que estos re-

sultados arrojan cierta luz sobre el orden y disposición espacial de las localizaciones de las actividades agrícolas dentro del modo de producción capitalista.

Una aportación nuestra importante de la aplicación de estos modelos ha sido la de explicar el *know-how* (38) de las posibilidades existentes para delimitar las coronas circulares, tanto de la más simple, que es la que hemos aplicado aquí, como de las dos restantes explicadas en la nota 31. En ninguno de los numerosos artículos y materiales sobre aplicaciones prácticas que hemos consultado para la redacción de este artículo hemos encontrado algún indicio sobre el particular. Por lo tanto podríamos insinuar que no se tiene evidencia empírica de la total objetividad de los criterios en la delimitación de dichas coronas en varias aplicaciones citadas en la Bibliografía.

Finalmente, quisiéramos hacer algún comentario sobre un programa relacionado con nuestro tema: *Land use: a Computer Program for Laboratory Use in Economic Geography Courses* (ver Bibliografía, 1972). Según el folleto explicativo, es un programa especialmente diseñado para la comprobación del modelo básico de Von Thünen, que por una parte permite la introducción de progresivas complicaciones y que, por otra, los resultados dan una serie de mapas de cartografiado automático que ubican los resultados en el espacio. Nosotros, al tener noticia de él, pusimos mucha esperanza en que su aplicación al Baix Camp de Tarragona podría darnos resultados mucho más minuciosos y concretos (García Ramón, *Estudio...*, 1975, p. 261). No obstante, una vez tuvimos el listado (39) del programa de la Northwestern University en nuestras manos, nos dimos cuenta de que el programa está concebido en función de un territorio teórico, inhabitado —la llanura isomorfa— y que, por lo tanto, sólo sirve para la planificación. El programa no evidencia, en absoluto por sí mismo, la zonificación de cultivos, y el problema de seleccionar un criterio objetivo para delimitar los anillos circulares no está resuelto, hecho que no ha dejado de extrañarnos.

En nuestra opinión, sería una aportación interesante el que se confeccionara un programa no sólo para la planificación, sino también para la comprobación del modelo de Von Thünen en la realidad, con todas las progresivas complicaciones que se consideraran necesarias. Para ello, debería sugerir diversos métodos para delimitar las coronas circulares y definir un índice de «calidad» para determinar, en cada caso, cuál es el mejor a utilizar. Por ejemplo, este índice, podría ser el porcentaje de observaciones respecto al total de las que quedan fuera de las coronas circulares a las que teóricamente deberían pertenecer.

(38) Es una expresión inglesa aceptada normalmente en el lenguaje técnico por ser de difícil traducción. Una posible traducción sería «técnica concreta».

(39) El listado del programa lo conseguimos en FORTRAN IV y en la versión adaptada a la computadora CDC 6400, que es la que podíamos utilizar durante nuestra estancia en la «Graduate School of Geography» de Clark University, Mass., EE.UU.

## Bibliografía

- ALONSO, W.: *A theory of the Urban Land Market*, «Papers and Proceedings of the Regional Science Association» vol. VI, 1960, pp. 149-158.
- ALONSO, W.: *Location and Land use*. Harvard Univ. Press, 1964.
- BARCELÓ, B.: *Evolución de la estructura agraria del término de Ocaña* «Estudios Geográficos», 1956, pp. 185-205.
- BÄRNBROCK, J.: *Ideology, Science and Classical Location Theory*. Ponencia presentada en la reunión de la A.A.G. en Milwaukee, abril 1975 (inédito).
- BÄRNBROCK, J.: *Prologomenon to a Methodological Debate on Location Theory: The Case of Von Thünen*, «Antipode», vol. 6 n.º 1, pp. 59-66.
- BERKMANN, M. J.: *An Input-Output of a Von Thünen Economy* «Annals of Regional Science», mayo 1971, vol. 5, n.º 1.
- BERKMANN, M. J.: *Application of a Neoclassical Von Thünen Model to the Housing Market*, «Annals of Regional Science», junio 1972, vol. 6, n.º 1.
- BERKMANN, M. J.: *Von Thünen Revisited: a Neoclassical Land Use Model*. «Swedish Journal of Economics», 1972.
- BERKMANN, M. J.: *The isolated Region: A Model of Regional growth*, «Regional and Urban Economics», 1973, vol. 3, n.º 3, pp. 223-32.
- BIRCH, J. M.: *Rural land use and location theory: a review*, «Economic Geography», 39, 1963, pp. 273-76. (Es una recensión extensa del libro de M. Chisholm citado más adelante.)
- BLAIKIE, P. M.: *Spatial organization of agriculture in some north Indian villages*, «Transactions I.B.G.» I, 52, 1971, pp. 15-31.
- BLAIKIE, P. M.: *Spatial organization of agriculture in some north Indian villages*, «Transactions I.B.G.», II, 53, 1971, pp. 1-40.
- BRINKMANN, T.: *Economics of the Farm Business*, Berkeley, Univ. of California Press, 1935.
- BROWN, R. C.: *The use and mis-use of distance variables in land use analysis*, «Professional Geographer», 20, 1968, pp. 337-41.
- BUNGE, W.: *Theoretical Geography* en la serie C de «Lund Studies», n.º 1, 1966.
- CHISHOLM, M.: *Rural settlement and land use: an essay in location*, Hutchinson, 1962.
- CHRISTALLER, W.: *Central Places in Southern Germany* (publicado en alemán, en 1933), Prentice Hall, Englewood Cliffs, N. J., 1966.
- DAY, R. y cols.: *A Dynamic Von Thünen model*, «Geographical Analysis», I, 1969, páginas 138-51.
- DEMPSEY, B. W.: *The Frontier Wage: The Economic Organization of the Free Agents*. Chicago, 1960. (Contiene la traducción al inglés del vol. II de Von Thünen publicado originalmente en 1850.)
- DICKINSON, I.: *Variation of the Von Thünen theme in a semi-traditional society*, «A.A.A.G. Abstract», vol. 57, 1972, p. 172.
- DUNN, E. S.: *The Location of Agricultural Production*. University of Florida Press, Gainesville, 1954.
- FOUND, W. C.: *Towards a General Theory relating Distance between Farm and Home to Agricultural Production*, «Geographical Analysis», 2, 1970, pp. 165-76.
- GARCÍA RAMÓN, D.: *Estudio de los cambios en la agricultura del Baix Camp de Tarragona, 1955-71*, 2 vols., Universidad de Barcelona, Departamento de Geografía, 1975. (Tesis doctoral, inédita, dirigida por el Dr. J. Vilá Valentí.)
- GROTEWOLD, A.: *Von Thünen in Retrospect*, «Economic Geography», 35, 1959, pp. 346-55.
- GUIGOU, J. L.: *Théorie économique et transformation de l'espace agricole*. Vol. I Théorie spatiale et localisation agricole. Vol. II Methodologie et analyse. Gauthier-Villars, 1972.
- GUIGOU, J. L.: *French Contribution to location analysis*, «Regional and Urban Economics», vol. 2, part. 3.
- HARVEY, D.: *Locational change in the Kentish map industry and The analysis of the land use patterns*, «Transactions of I.B.G.», 33, 1963, pp. 123-44.
- HARVEY, D.: *Society, the City and the Space Economy of Urbanism*, Commission on College Geography. Resource Paper, n.º 18, A.A.A.G. 1972, p. 55.

- HARVEY, D. y CHATTERJEE, L.: *Absolute Rent and the structuring of Space by Governamental and Financial Institutions*, «Antipode», 1974, pp. 22-36.
- HARVEY, D. y CHATTERJEE, L.: *The Geography of Capitalist Accumulation: a reconstruction of the Marxian Theory*, «Antipode», Set. 1975, pp. 9-21.
- HALL, P. (Director): *Von Thünen Isolated State*. Pergamon Press, Oxford 1966. (Contiene la traducción del primer volumen de la obra de Von Thünen publicada originalmente en alemán en 1826. La introducción de P. Hall es uno de los mejores resúmenes sobre el particular. Las páginas XIV-XVIII contienen una excelente bibliografía en lengua inglesa sobre el tema hasta 1966.)
- HANSEN, W. G.: *How Accessibility shapes Land Use*, «Journal of the American Institute of Planners», 25, 1959, pp. 73-77.
- HORVATH, R. J.: *Von Thünen's Isolated State and the Area around Addis Abeba, Etiopia*, «A.A.A.G.», 59, 1969, pp. 306-23.
- ISARD, W.: *Location and Space Economy*. M.I.T. Press, 1956.
- JOHNSON, H. B.: *A Note on Thünen's circles*, «A.A.A.G.», 1952, 52, pp. 213-20.
- JONASSON, O.: *Agricultura regions of Europe*, «Economic Geography», vol. 2, 1925, páginas 277-314.
- LEIGH, A. H.: *Von Thünen's theory of distribution and the advent of marginal analysis*, «The Journal of Political Economy», vol. LIV, Dic. 1946, n.º 6, pp. 481-502.
- LENIN, V.: *Collected Works*. Vols. 3, 4, 5, 22. Progress Publishers, Moscú, 1972. (Está en vías de traducción en castellano.) Hemos podido utilizar: *El desarrollo del capitalismo en Rusia*, «Obras completas», vol. III, Madrid, ed. Ayuso, 1975.
- LEVERSEDGE, F. M. y STUART, R. C.: *Soviet agricultural restructure and urban markets*, «Canadian Geography», vol. XIX, n.º 1, 1976, pp. 73-93.
- LÖSCH, A.: *Teoría económica espacial* (1940), El Ateneo, 1957.
- KAUTSKY, K.: *La Cuestión Agraria* (1898), ed. Ruedo Ibérico, 1970.
- KRYMOWSKY, R.: *Graphical Presentation of Thünen's Theory of Intensity*, «Journal of Farm Economics», 10, 1928, pp. 461-82.
- MARBLE, D. y ANDERSON, B. H.: *Land Use: a Computer Program for Laboratory Use in Economic Geography Courses*, Geography Technical Papers Series, n.º 8, A.A.A.G., 1972.
- MARSHALL, A.: *Principios de Economía* (1890), Aguilar, 1963.
- MARTÍNEZ LASHERAS, J. L.: *El modelo de la renta de la tierra de Ricardo*, «Anales del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias». Ministerio de Agricultura, 1971, páginas 125-36.
- MARX, K.: *El Capital* (1967) Vol. III. Ed. Fondo de Cultura Económica, 1966.
- MELAMID, A.: *Some applications of Thünen's model in regional analysis of economic growth*, «Papers and Proceedings of the Regional Science Association», vol. 1, 1955, pp. 133-138.
- MILL, E.: *Urban Economics*, Glenview, 1972 (caps. 2 y 4).
- MUTH, R.: *Cities and Housing*, University of Chicago Press. Chicago, 1969.
- OHLIN, B. G.: *International and International Trade*, Harvard, 1933.
- PEET, J. R., HOVARTH, R. J., y SINCLAIR, R.: *The present Pertinence of Von Thünen Theory*, «A.A.A.G.» Dic. 1967, pp. 810-15. (Se trata de un debate entre los tres autores sobre el trabajo de Sinclair, citado más adelante.)
- PEET, J. R.: *The Spatial Expansion of Commercial Agriculture in the Nineteenth Century: a Von Thünen Interpretation*, «Economic Geography», 45, n.º 4, 1969, pp. 283-301.
- PEET, J. R.: *Influences of the British market on agriculture and related economic development in Europe before 1860*, «Transactions I.B.G.», n.º 56, julio 1972, pp. 1-20.
- RICARDO, D.: *Principios de Economía Política y de Tributación* (1817). Servicios y Ediciones, S. A., col. Hora H, 1971.
- RODRÍGUEZ, J.: *Plusvalía, beneficio y renta del suelo*, «Documents d'anàlisi urbana», Depart. Geografia Universitat Autònoma de Barcelona, Dic. 1974 pp. I-XXXIV.
- RULLIERE, G.: *Localisation et rythmes de l'activité agricole*. París, 1956.
- RUTHERFORD, M. I., LOGAN y MISSEN, G. H.: *New Viewpoints in Economic Geograhly*, Martindale Press, 1966.

- SCHLEBECKEN, J.: *The World Metropolis and the History of American Agriculture*, «Journal of Economic History», vol. 20, 1960, pp. 187-208.
- VON THÜNEN, J. H.: *Der Isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationaloekonomie*, Jena 1921. Vol. I (1826). Vol. II (1850).
- THÜNEN, Henri de: (1826) *Recherches sur l'influence que le prix des grains la richesse du sol et les impôts exercent sur les systèmes de culture*. Paris, Guillaumin, 1851, vol. I.
- THÜNEN, Enrico de: (1826) *Ricerca sull'influenza che il prezzo del grano, la ricchezza del suolo e le importazioni esercitano sui sistemi di cultura*, en «Biblioteca dell'Economista», 2.<sup>a</sup> serie, vol. II, 1860, pp. 817-1.048.
- VON BOVENTER, E.: *Land Values and Spatial Structure: a Comparative Presentation of Agricultural, Urban, and Tourist Location Theories*, «Papers of the Regional Science Association», vol. XVIII, 1967 (Congreso Europeo, Viena, 1966), pp. 231-242.
- WAIBEL, L.: *A Teoria de Von Thünen sobre a influencia da distância do mercado relativamente a utilização da terra*, «Revista Brasileira de Geografia», n.º 1, 1948, pp. 3-40.
- WEBER, A.: *Location of Industries* (1909). Traducido al inglés en 1929.
- WEHRWEIN, G. S.: *The Rural Urban Fringe*, «Economic Geography», 1942, pp. 217-228.
- WEINSCHENK, G. y cols.: *The Theory of Spatial Equilibrium and Optimal Location in Agricultural Survey*, «Review of Marketing and Agricultural economics», 1969.

## Importance du modèle actuel de Von Thünen et deux vérifications empiriques (résumé)

Le modèle de Von Thünen constitue une des premières études de la théorie et marque le point de repère, appliqué à l'étude des activités agricoles. Il est étudié le modèle en soi même et sa validité possible dans l'analyse de l'emplacement réel de ces activités, considérant les remarques et modifications que quelques auteurs ont introduites. On étudie également l'évaluation éventuelle, en prenant en considération les théories de l'emplacement sur l'utilisation du sol urbain. On obtient certaines conclusions après que le modèle, dans son ensemble, ait été soumis à son estimation et critique, en partant de l'optique de l'économie et géographie neo-classique, et de l'économie et géographie radicales.

Dans la deuxième partie de l'ouvrage, on effectue des vérifications empiriques: l'étude sur la municipalité d'Ocaña (dans la province de Tolède) et l'étude de la région du Baix Camp (dans la province de Tarragone); celle-ci étant analysée par l'auteur dans sa thèse du doctorat, présentée à la Chaire de Géographie de l'Université de Barcelone, en juillet 1975.

## Present value of the Von Thünen model and two empirical verifications (abstract)

The Von Thünen model is one of the first studies of the localization theory, applied to studying agricultural activities. The model itself is analyzed as well as the possible validity of same in analyzing the real localization of said activities, taking into account the remarks and modifications introduced by several authors. Its possible validity is also studied taking into consideration the localization theories regarding urban soil. Some conclusions are reached, after evaluating and criticizing the model as a whole, from the neoclassical Economy and Geography as well as from the radical Economy and Geography' point of view.

In the second part of this work two empirical verifications are made: the case of the municipality of Ocaña (Toledo province) and the case of the Baix Camp territory (Tarragona province), the latter having been studied by the authoress in her doctoral thesis which was presented to the Department of Geography of the Barcelona University in July 1975.