

DELIMITACIÓN Y PREDICCIÓN DEL ÁREA DE MERCADO PARA ESTABLECIMIENTOS DE SERVICIOS A LOS CONSUMIDORES CON SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

POR

ANTONIO MORENO JIMÉNEZ *

Introducción

El geomarketing, como campo de aplicación de conceptos, métodos y técnicas de análisis geográfico a cuestiones de marketing (Amago, 2000; Latour y Le Floch, 2001; Moreno, 2001) cuenta con antecedentes desde los años treinta de la pasada centuria, sin embargo está adquiriendo un notorio desarrollo en los últimos años por razones varias, entre las cuales merecen ser recordadas tres: a) El mercado se está convirtiendo en el centro de gravedad de la economía, b) la competencia empresarial es cada vez más global, y c) los avances en tecnologías de la información (SIG) están posibilitando horizontes hasta hace poco impensables a la hora manejar y «exprimir» los datos relevantes para el negocio. Las empresas, por su lado, cada vez más están tomando conciencia de que el geomarketing constituye un pilar básico para sus decisiones estratégicas, tácticas y operativas, es decir, para su competitividad, y que incluso el éxito o su propia viabilidad puede depender del análisis de la geoinformación. Conocidas y explícitas declaraciones de altos directivos de empresas comerciales avalan la trascendencia que confieren a los aspectos espaciales, y por ende al geomarketing.

Pero, aparte de las propias empresas, la relevancia del geomarketing trasciende más allá del ámbito microeconómico para afectar al de las economías

* Antonio Moreno Jiménez: Depto. de Geografía. U.A.M.

de los territorios (sean países, regiones o ciudades). La transnacionalización de empresas de comercio al por menor y de los servicios al consumo es claramente creciente y, fruto de tal expansión, la estructura de esos sectores económicos se ve alterada profundamente por esa competencia foránea. Cabría incluso apuntar que se están generando nuevos procesos de dominación en sectores hasta hace poco controlados internamente en cada país. Ese proceso de re-estructuración económica en curso puede y debe ser aprovechado para potenciar la modernización y la competitividad de las empresas domésticas y de las economías regionales, lo que significa, entre otras cosas, que éstas incorporen las ventajas de las nuevas tecnologías, incluidas las de naturaleza geográfica. Ello es particularmente urgente y necesario en el tramo de las pequeñas y medianas empresas.

Bajo las anteriores consideraciones cobra sentido la aportación concreta que este artículo contiene y que avista a re-examinar la delimitación y predicción del área de mercado para establecimientos minoristas individuales, a la luz de las tecnologías de la información geográfica. Con ello se espera mostrar y valorar diferentes alternativas de análisis, de suerte que la aplicación ulterior por los expertos-asesores se apoye en una elección justificada. De esta forma se espera que el asesoramiento que se puede proveer a una empresa cualquiera sea más atinado y ajustado a la realidad. Ello equivale a decir que el proceso de formación de decisiones sea más riguroso.

Conocer el área de mercado de cada uno los establecimientos es una de las cuestiones de permanente interés para los responsables de marketing de cualquier empresa. Ese interés puede tener una finalidad genérica doble: por un lado, saber cuál es la zona que le nutre de clientes, lo que ha generado estudios para delimitarla y definirla con rigor (Strohkarrck y Phelps, 1948; Applebaum, 1966; Simons, 1973), que deben aplicarse de forma periódica, por cuanto, el dinamismo y los cambios son la norma en el funcionamiento de la competencia por el mercado entre empresas; y por otro, estimar o anticipar cuál podría ser dicha área (vid. por ejemplo, Lea, 1989; O'Kelly y Miller, 1989; Lea y Menger, 1990; Moreno, 2001), lo que sería de sumo interés ante actuaciones o modificaciones bien en la propia oferta, bien en los competidores, bien en la demanda potencial. Sobre el particular existe ya una amplia bibliografía, prueba de su interés, pero aquí se pretende realizar una contribución en dos sentidos: en primer lugar se persigue sistematizar una serie de procedimientos para realizar la delimitación del área de mercado con el concurso de los SIG, y por otro

se pretende ilustrar cómo construir un modelo predictivo del área de mercado, de forma relativamente simple, a partir de datos obtenidos con tratamientos en un SIG.

Se asume que, como información apropiada, se dispone de una base de datos de clientes, convenientemente georreferenciados como puntos en una capa o tema de un SIG vectorial. Otros temas o capas similares contendrían a los establecimientos comerciales o de servicios operando en ese mercado. En este artículo, y para fines de ilustración, se han utilizado datos de clientes de un establecimiento médico especializado privado en un municipio del área metropolitana de Madrid (San Sebastián de los Reyes), recogidos mediante encuesta exhaustiva a los pacientes durante una semana, y datos de localización de los establecimientos competidores¹.

En el apartado siguiente se introduce la problemática de la delimitación de áreas de mercado, para luego desarrollar los dos principios alternativos sobre los que puede llevarse a cabo y mostrar la forma de hacerlo con las prestaciones que los SIG ofrecen. En una segunda parte se avista a formular un modelo predictivo sencillo del área de influencia comercial para un establecimiento y se muestran los resultados del calibrado del mismo. Tanto la tecnología SIG, como los sistemas de análisis estadístico convencionales se aunarán en ese empeño.

Delimitación del área de mercado real de un establecimiento

El objetivo de esta parte estriba en presentar de forma sintética las diferentes aproximaciones a esta cuestión y valorar su rigor metodológico, de suerte que el estudioso cuente con bases para poder elegir la más apropiada en cada situación.

El interés de la determinación del área de mercado viene dado por varios motivos (Huff y Batsell, 1977, p. 581):

- a) Permite constatar las diferencias de la demanda espacial entre bienes.
- b) Posibilita hacer un seguimiento de los cambios en el tiempo y, en concreto, modelar la evolución del área de mercado (e. g. Allaway et al., 1994).

¹ El trabajo de campo fue llevado a cabo por L. M. Durio, J. C. Esteban y C. Ramos.

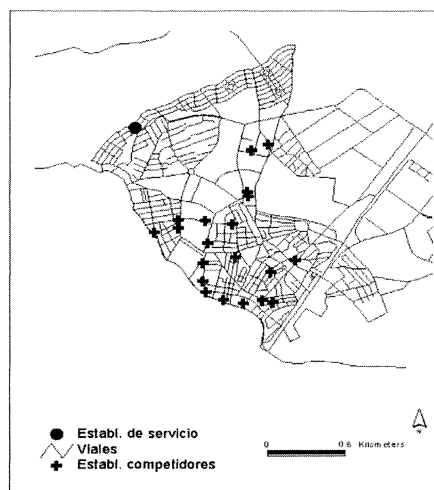


FIG. 1.—Ámbito de estudio y establecimientos analizados.

c) Hace posible establecer regularidades que serían útiles para la toma de decisiones, sobre todo de carácter táctico y operativo, según la distinción realizada por Grimshaw (1994).

A la hora de establecer delimitaciones espaciales del área de mercado real, significativas para el entendimiento de su lógica y para la toma de decisiones, es posible recurrir a dos principios distintos, que en la bibliografía especializada se han manejado, aunque sin confrontarlos explícitamente:

a) Priorizar el criterio de proximidad. Con él se asume que el factor más relevante radica en la separación espacial entre el punto de oferta (e.g. el emplazamiento del establecimiento) y los de demanda (e.g. los domicilios o, más apropiadamente, los lugares de partida del viaje de compra). Su principal apoyo estriba en la teoría o ley de la demanda espacial que establece que la clientela/ventas disminuyen con el aumento de costes soportados por el consumidor por razón del desplazamiento (vid. Moreno y Escolano, 1992, p. 191-192). En virtud de ello el planteamiento metodológico avista a delimitar zonas encajadas, unas dentro de otras y a creciente distancia del punto de oferta, que contengan una cantidad de clientela predefinida.

b) Priorizar el criterio intensidad o de la magnitud relativa de mercado capturada en cada lugar. Se asume que resulta preferente identificar la cuantía relativa o proporción de clientes/ventas que en cada lugar tiene el establecimiento. La delimitación de zonas de más o menos interés para la empresa vendría dada ahora por una ordenación decreciente de los lugares de acuerdo con dicha proporción.

Finalmente conviene añadir que en la tradición del marketing existen algunas convenciones sobre diferenciación de subzonas dentro del área de atracción o mercado. Más concretamente en la bibliografía se propone la distinción de tres ámbitos: el área de mercado primaria, de donde se extrae la parte fundamental de la clientela (entre el 60 y 70 por ciento), la secundaria, que añade entre un 15-25 por ciento de clientes, y la terciaria, de donde proviene una cifra más exigua y, en general, de menor relevancia para la viabilidad del negocio. Examinaremos seguidamente cómo abordar en la práctica la delimitación del área de mercado bajo el principio de proximidad y luego bajo la óptica de intensidad, que se vincula al concepto de cuota de mercado.

La determinación del área de mercado según el principio de proximidad

Dos aspectos deben ser tratados operativamente en este planteamiento: la forma de medir la proximidad y la manera de delimitar las zonas primaria y secundaria. Veamos las posibilidades de resolución.

La medida de la proximidad y el coste de desplazamiento.—La adopción de este planteamiento conlleva implícitamente la asunción de que la fricción espacial que debe superarse con el desplazamiento del cliente hasta el punto de venta (o viceversa, cuando se distribuye a domicilio, por ejemplo) es el criterio prioritario. El coste de vencer tal separación precisaría ser determinado de forma apropiada, teniendo en cuenta las barreras, las vías y medios de transporte, las velocidades, las variaciones temporales, etc., en definitiva la anisotropía espacio-temporal que condiciona distintos modos de desplazamiento en la clientela real (aunque alguno de ellos suele ser el predominante en cada caso). Para tal fin varias alternativas se pueden contemplar:

Distancia recta o euclidiana: Simple y fácilmente aplicable. Implica asumir un modelo de espacio continuo (isotrópico), por lo que debería examinarse muy críticamente la idoneidad de tal supuesto, es decir, que su adopción no afecta gravemente al resultado. La resolución con un SIG podría recurrir a dos tipos de funcionalidades:

a) Establecimiento de coronas circulares (buffers), equidistantes alrededor del punto de venta y apropiadas en tamaño y número como para permitir un recuento de los clientes por esos intervalos de distancia y cálculo posterior de los correspondientes porcentajes (frecuencias absolutas y relativas).

b) Cálculo de la distancia individual desde el punto de venta a cada uno de los clientes y ulterior obtención de una tabla y polígono de frecuencias acumuladas. Sobre ellos sería factible leer y establecer subzonas que englobasen a la cifra o porcentaje de clientes deseados, como propusieron Huff y Batsell (1977).

Distancia rectangular o de Manhattan: También resulta de fácil instrumentación, puesto que tras disponer de las coordenadas para el punto de oferta y los clientes, esta distancia podría calcularse mediante la aplicación de la calculadora de campos (de la tabla de datos) con la fórmula de Pitágoras. Su ventaja respecto a la anterior estribaría en que para las configuraciones de callejeros urbanos de tipo cuadrículado los itinerarios seguidos por los usuarios tienen una longitud similar a la descrita por esta distancia, por lo que sería recomendable en tales casos.

Los indicadores de fricción recién expuestos resultan muy atractivos por el escaso esfuerzo y coste de aplicación, pero a cambio son muy limitados por cuanto no permiten discriminar ni las direcciones, ni los sentidos; por ejemplo, puede ser más fácil desplazarse en ciertas direcciones y, así mismo, en las distintas vías/líneas de transporte es frecuente que según el sentido y la hora sea muy desigual la posibilidad de desplazarse. Este hecho ya ha sido reconocido y trabajado en algunos modelos de interacción espacial (e.g. Fotheringham y Pitts, 1995), a raíz de la constatación de que el descenso de la clientela con la distancia no ocurre por igual en todos los sentidos/direcciones del espacio.

Coste por vías de transporte: Las prestaciones del análisis de redes abren diversas posibilidades para el cálculo de distancias que, en cualquier caso, hacen viable conocer la separación por la ruta más corta desde el lu-

gar del cliente al punto de oferta. Dependiendo de la calidad de la representación de la red viaria en el SIG, sería posible elegir entre indicadores como distancia, tiempo y coste monetario del trayecto, o intervalos de los mismos, incluso con flexibilidad para matizar con variaciones temporales, por ejemplo a diferentes horas del día, según días de la semana, etc. Este tipo de medidas expresivas del coste de fricción resulta en general más conveniente, y tanto más cuanto mayor sea la exactitud con la que la red y los desplazamientos han sido modelados. Es bien conocido que el esfuerzo de tal exactitud crece de forma ostensible, por lo que la generalización de estos indicadores dependerá de los esfuerzos de inversión en la captura de información, de suerte que sean aprovechables por un amplio número de estudiosos y empresas.

Otras métricas: Junto a las anteriores, otras alternativas han sido propuestas o ensayadas de forma experimental en algunos trabajos, si bien su transcripción operativa no resulta aún fácil, por lo que aplicarlas implica costes, por ahora, excesivos. Entre ellas cabría citar las **métricas radial y circular**, que implicarían desplazamientos sólo de esa forma y cuya idoneidad se ha postulado para espacios urbanos o metropolitanos. Ello respondería al hecho de que, por la estructura de las principales vías de tráfico (radiales y orbitales periféricas), son frecuentes los desplazamientos que adoptan uno de esos tipos de itinerarios (vid. Derycke y Gilbert, 1988, p. 116-7). Otros autores han explorado la posibilidad de adoptar el concepto de espacio percibido y las **distancias estimadas** subjetivamente como mejores bases para ajustarse a las conductas humanas en el espacio (vid. Escobar Martínez, 1997).

La delimitación de las subáreas de mercado (zonas primaria y secundaria)

La segunda cuestión a dilucidar en esta aproximación estriba en la determinación del área que engloba a una cifra o porcentaje de clientes, de acuerdo con las convenciones al uso para el área de mercado primaria y secundaria. El objetivo deseable sería disponer de un procedimiento que cumpliese varios requisitos: que fuese replicable, que facilitase la comparación entre áreas, y que fuese operativo, es decir, de aplicación ágil. Veremos algunos de ellos.

Cuando las distancias se toman en línea recta la alternativa más simple estriba en adoptar la distancia correspondiente a los percentiles buscados (por ejemplo 65 y 85 para las áreas primaria y secundaria). Dibujando con un SIG sendas circunferencias con tales distancias se tendría la respuesta. En la figura 2 se muestra un ejemplo con coronas distantes 1326 y 1663 m. respectivamente del establecimiento, que delimitarían dichas subzonas. Este expeditivo criterio no es el que produce una delimitación más ajustada por cuanto implícitamente late la asunción de isotropía espacial, en el sentido de que en todos los sentidos del espacio la fricción al desplazamiento es idéntica. Al no ser así, lo habitual es que emerjan distribuciones espaciales de los clientes con formas irregulares (por ejemplo, patrones alargados), lo que provocará la inclusión de amplias zonas sin apenas clientela o incluso zonas no urbanas, como sucede por el NW en el ejemplo estudiado. Véanse ejemplos de distribuciones espaciales de clientes para diversos establecimientos en Moreno (2001). En consecuencia, si se comparasen esas distancias o la superficie de las áreas de mercado de varios establecimientos en distintos contextos y con patrones diferentes de localización de la clientela, esta técnica conduciría a apreciaciones erróneas.

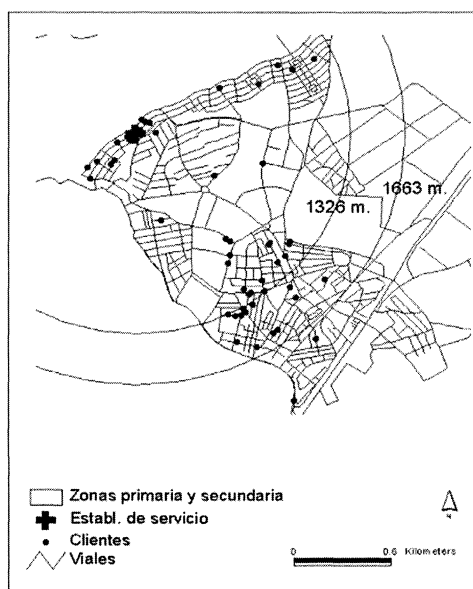


FIG. 2.—*Delimitación de zonas de mercado con coronas y distancias rectas.*

Más acertado al respecto resulta intentar delimitar un polígono irregular que englobe a los porcentajes de clientela deseados. A tal fin Huff y Batsell (1977) propusieron un procedimiento con dos etapas:

a) Una vez seleccionados los puntos que caen en el área de mercado, primaria por ejemplo, se debería identificar los puntos extremos. Para ello idearon un procedimiento que, usando un sector circular de $22,5^\circ$ centrado en el punto de oferta, realiza un barrido completo (de 360°) moviéndose $1.^\circ$ cada vez e identificando para cada posición del sector la distancia desde el establecimiento al punto extremo dentro del sector circular.

b) Con las distancias a los puntos extremos así identificadas, se aplicaría una técnica de ajuste (splines cúbicos con un grado de bondad de ajuste del 85 por ciento) para trazar una curva que, al cerrarse, generaría el polígono envolvente.

El método arroja formas poligonales curvas y resulta algo pesado de aplicar; quizá por ello ha sido poco utilizado.

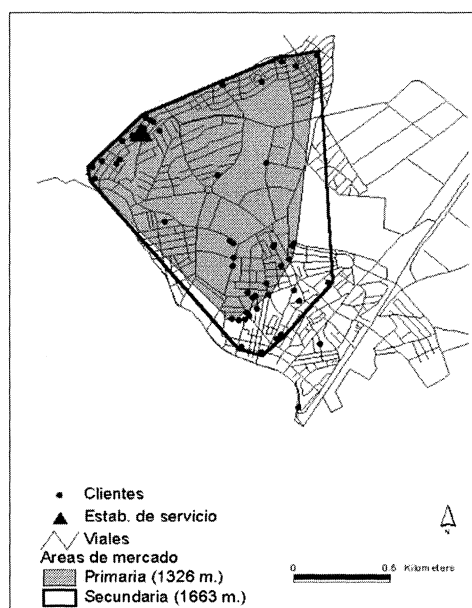


FIG. 3.—Zonas de mercado primaria y secundaria como polígonos convexos envolventes mínimos.

Un procedimiento técnicamente mucho más simple estriba en adoptar como límite del área de mercado el polígono convexo envolvente mínimo (minimum convex hull). En el caso de operar con distancias rectas u ortogonales, el polígono podría ser dibujado de forma casi objetiva manualmente, con tal que los puntos más alejados estuviesen convenientemente identificados. Así se ha hecho en la figura 3. De esta forma se determina con mucha mayor exactitud el área estricta que aporta la clientela actual, excluyendo espacios no relevantes o espurios

Si se opera con distancias a través de una red de transporte entonces es posible usar la función que delimita áreas de servicio, disponible en SIG vectoriales, para llegar a identificar dicho polígono convexo. Desde el punto de vista técnico, el trazado de cada polígono individual procede identificando los segmentos o líneas (arcos) de la red que se hallan a una distancia del punto de oferta inferior a la especificada por el experto y luego se genera el polígono uniendo los extremos de dichas líneas. De forma automática puede establecerse una serie de polígonos encajados y luego proceder a computar la cifra/porcentaje de clientes en cada uno, para identificar el que contuviese el porcentaje de clientes buscado. A partir de la distribución de frecuencias es posible calcular los percentiles, e. g. 65 y 85, definidores de las áreas primaria y secundaria. La figura 4 muestra el polígono de frecuencias acumuladas de la distribución de los clientes

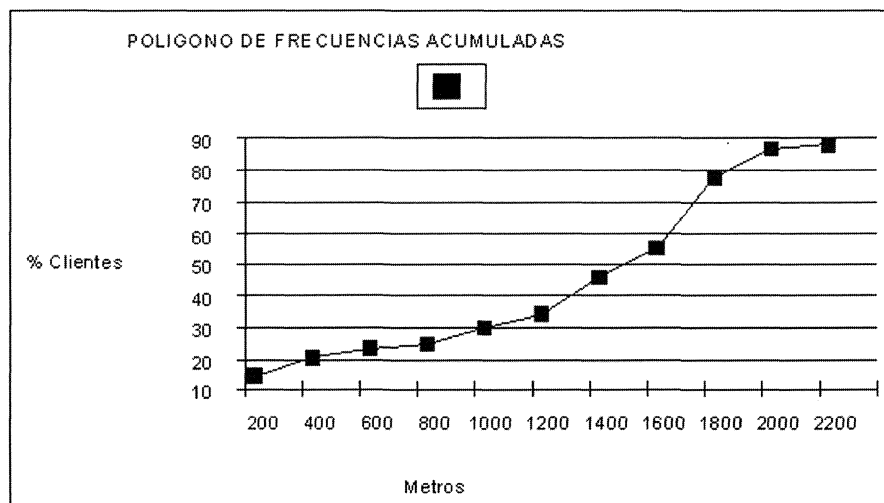


FIG. 4.—Distribución de la clientela por intervalos de 200 m. de distancia por calles.

por intervalos de distancia de 200 m. a través de calles. Los percentiles en cuestión son 1693 m. y 1965 m. Con ellos se han definido las áreas de mercado de la figura 5.

En este último caso, también es factible delimitar el área de mercado de forma aún más estricta, relajando la restricción de convexidad del polígono envolvente. Este criterio conduce a una delimitación más rigurosa, en el sentido de que el perímetro exactamente une los extremos de todas las vías (o tramos) alcanzables dentro de la distancia establecida. De este modo, incluye el mínimo de territorio posible del que se atrae la clientela. En ArcView Network Analyst, por ejemplo, la opción de definir un área de servicio compacta arrojaría ese resultado, aunque el programa a veces es incapaz de resolver dicho problema. Debido a que las distancias por calles han de ser iguales o mayores a las rectilíneas, cabe esperar que el área compacta dibujada con un alcance de 1693 m. realmente comprenda menos espacio, y por lo tanto, menos clientes que las anteriores delimitaciones. Y efectivamente, ello es así en este caso, el área compacta

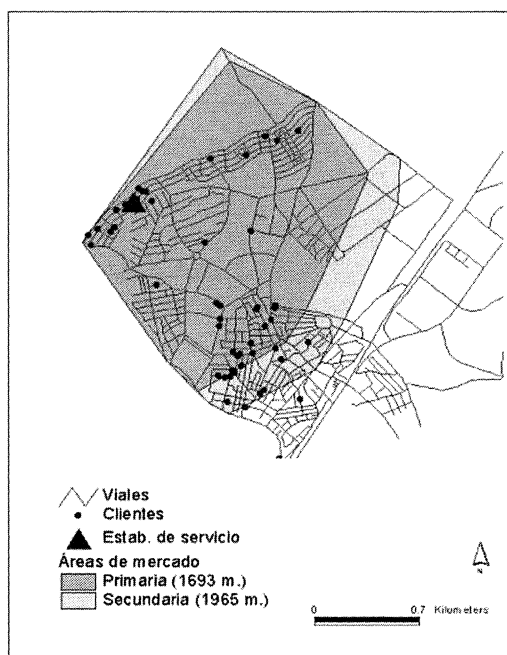


FIG. 5.—Zonas de mercado primaria y secundaria con distancias por calles y polígonos convexos (generados con ArcView Network Analyst)

con dicha distancia sólo engloba el 53,7 por ciento de los clientes (en lugar del 65 por ciento buscado). Para incluir este último porcentaje se precisaría un alcance de 1785 m. por calles. En la figura 6 se compara esta delimitación con la de los polígonos convexos. En conclusión, las delimitaciones hechas mediante coronas concéntricas (distancias rectas) o polígonos convexos ocasionan un error ya que, en la franja de borde, tiende a incluir zonas que realmente están a mayor distancia (medida por calles) que el límite establecido. El uso por tanto de polígonos compactos (i.e. no convexos) posee un mayor rigor y, en general, cabe postularlos como el procedimiento más aconsejable.

Cabe recordar que las aproximaciones desde el análisis de redes por su mayor realismo, permitirían desvelar adecuadamente la anisotropía espacial del área de mercado derivada de los factores que influyen en la captura de clientes en ese contexto concreto. Por tal motivo cabe recomendarlas preferentemente.

Conviene observar en los mapas obtenidos en el ejemplo que, con este tratamiento, se incluyen también dentro del área de mercado zonas que realmente no aportan clientela (por ejemplo la parte norte) y que por tanto

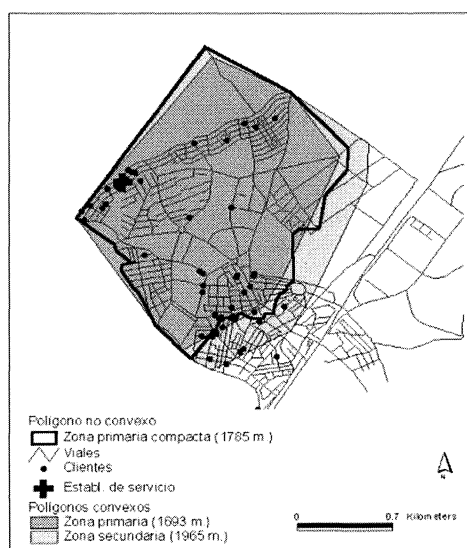


FIG. 6.—Comparación del área primaria compacta (no convexa) y las zonas de mercado primaria y secundaria como polígonos convexos. Nótese las discrepancias que afloran entre los perímetros de la zona primaria según el método de delimitación.

debieran haberse excluido, lo que puede entenderse como una inexactitud o error a subsanar. No obstante ese hecho puede interpretarse también en otro sentido: el área delimitada es la que resulta de aplicar en todas direcciones el coste de desplazamiento máximo, es decir, el del cliente más lejano. A tenor de ello, cabría presumir que en otras direcciones, «ceteris paribus», se podrían tener clientes hasta tal distancia/coste. Si no así, entonces, ello debería ser investigado. A partir de tal indagación podrían colegirse hechos como una inexistencia de demanda potencial, una variación de las condiciones de los desplazamientos, una presión efectiva de otros competidores o, eventualmente, la conveniencia de realizar allí acciones especiales de marketing.

La determinación del área de mercado según el principio de intensidad.—Ahora se pone el acento en la importancia que para el establecimiento tienen los diferentes lugares como mercado, independientemente de su proximidad. Esa intensidad debe apoyarse en indicadores que expresen la magnitud relativa de la clientela captada en cada lugar y al efecto pueden contemplarse varios con distinto grado de bondad:

Densidad de clientes: Se definiría como el cociente entre el número de clientes reales y la superficie de cada unidad espacial. Es el indicador más tosco, por cuanto no tiene en cuenta la desigual cifra de demanda potencial de cada unidad espacial. A efectos prácticos puede recurrirse, bien a divisiones espaciales apropiadas para obtener ese cociente, bien a métodos como los estimadores de densidad kernel². Esta última opción resulta conveniente por la flexibilidad que ofrece para seleccionar unidades espaciales homogéneas en forma (cuadrados o píxeles), pero de tamaño elegible por el experto (vid. Moreno, 1991). En la figura 7 se muestra un mapa de densidad de clientes con píxeles de 25 m. y usando como anchura de la ventana del operador kernel 100 m. Frente a los clásicos ma-

² De forma intuitiva, este estimador representa cada punto-cliente como una figura tridimensional (por ejemplo, tetraedro, prisma, semi-esfera, etc.) ocupando varios píxeles adyacentes. Su volumen es unitario, la base de la figura (anchura de ventana) es discrecional y está centrada sobre la localización de dicho punto. Cuando hay una concentración de puntos en un lugar se genera una acumulación de volúmenes en su entorno, que evocan manchas intensas o «elevaciones» muy expresivas cartográficamente.

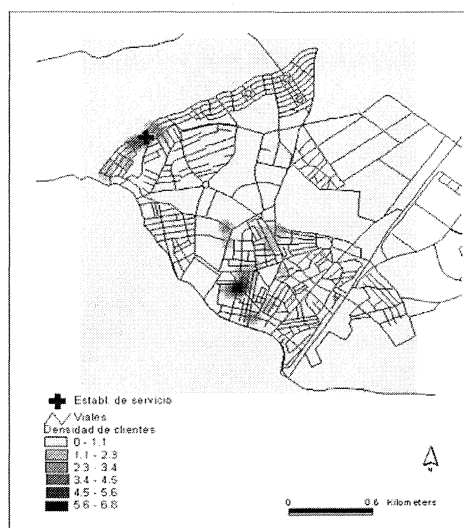


FIG. 7.—*Densidad de clientes por ha. obtenida con estimador kernel.*

pas de puntos, este tipo de mapas representan de modo sintético y claro la distribución espacial de la clientela, identificándose bien las zonas de aportación más intensa.

Tasa de penetración: Cociente expresando el número de clientes reales, respecto al de potenciales (segmento de demanda) en la unidad espacial. Es un indicador de calidad aceptable y de coste en general asequible. En la figura 8 se muestra esta tasa por cuadrículas de 400 m. y sobre tal mapa se constatan ciertos hechos. La aportación relativa de clientes al establecimiento muestra un esquema espacial con evidentes discontinuidades, en el que tanto la distancia, como la demanda potencial (población residente) influyen. Nótese además que el tamaño y posición de la malla de cuadrículas (unidades espaciales para los recuentos) no son indiferentes al aspecto del mapa; en la ubicación mostrada en la figura 8 se observa cómo partes del borde no urbano (por el NW) quedan incluidas de nuevo en las zonas más contribuyentes, circunstancia calificable de falaz. Otra representación cartográfica alternativa, realizable ágilmente con un SIG, es la que, a partir de dos temas o capas raster conteniendo la densidad de clientes y la de población o demanda potencial, calculadas con estimadores kernel, computaría la tasa de penetración como cociente del primer tema (en tantos por ciento o por mil) respecto

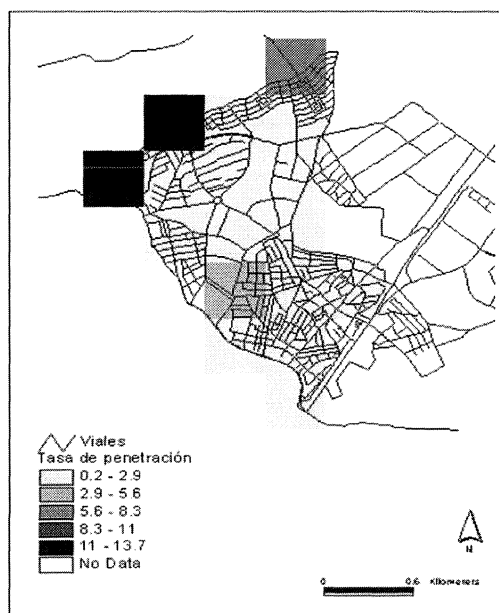


FIG. 8.—Tasa de penetración (clientes por mil hab.) del establecimiento, por cuadrículas de 400 m.

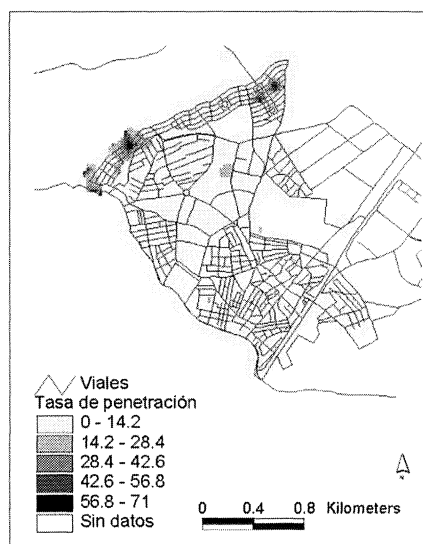


FIG. 9.—Tasa de penetración (clientes por mil hab.) como cociente entre densidades (kernel) de clientes y población.

al segundo. La figura 9 muestra dicha tasa de penetración, usando los mismos parámetros de tamaño de píxel y anchura de la ventana de interpolación que en la figura 7. Este último tratamiento requiere un examen cauteloso del resultado, ya que como consecuencia de una insuficiente precisión en los cálculos de las densidades por parte del programa, el cociente entre los dos temas o capas puede arrojar valores (tasas) anómalos, por exagerados, en algunas zonas, por ejemplo, en las periféricas. Ello conduce a inexactitudes en el mapa y a los consiguientes errores en la apreciación del mismo. En el presente caso, esta circunstancia obligó a eliminar manualmente algunos de dichos valores anómalos, por lo que se aconseja un uso cauto de este procedimiento cartográfico. Con tales salvedades es posible, no obstante, examinar visualmente la distribución espacial de la tasa de penetración en cierta medida.

Cuota de mercado: Porcentaje de las ventas del establecimiento en cada lugar respecto al gasto comercializable en el mismo. Es el indicador más refinado, pero exige disponer de estimaciones de dicho gasto comercializable y datos de las ventas a los clientes propios del establecimiento.

La delimitación del área de mercado ahora pasaría por dos etapas (Jones y Simmons, 1991, p. 354-357):

- a) Ordenar las unidades espaciales de forma decreciente según el indicador adoptado.
- b) A partir de la anterior ordenación, seleccionar aquellas unidades espaciales que acumulan una cifra de clientes/ventas correspondiente al porcentaje deseado (por ejemplo el 65 por ciento para el área primaria).

Cabe proponer, no obstante, otro criterio alternativo: identificar las zonas con un índice de penetración o cuota de mercado superior a un umbral dado, al objeto de analizarlos con mayor profundidad. Tal operación es fácilmente ejecutable con las prestaciones de búsqueda espacial que los SIG ofrecen.

Una particularidad de la aplicación de este principio de intensidad estriba en que, como se ha observado en el caso presentado, pueden emerger áreas de mercado discontinuas, circunstancia muy relevante para ahondar en el entendimiento de los factores que influyen en la captura de clientes por parte del establecimiento en ese contexto geográfico.

La predicción del área de mercado: un modelo operacional simple

La estimación de la clientela o demanda previsible conforma otro de los elementos básicos de las decisiones de localización y es larga la tradición modelística sobre tal cuestión (vid. por ejemplo, Ghosh y McLafferty 1987; Fotheringham y O'Kelly, 1989; Jones y Simmons, 1990; Moreno, 2001). El grado de refinamiento y rigor corre paralelo con el coste de calibrado, validación y mantenimiento de los modelos por lo que ello constituye otro hándicap para la difusión de esta metodología entre ciertos segmentos de empresas, por ejemplo las pequeñas y medianas o los profesionales independientes, cuyas desventajas para competir son conocidas. Los métodos más potentes han recurrido a dos planteamientos muy conocidos ya: los modelos de elección espacial, de interacción o gravitatorios por un lado, y los de regresión por otro. Existen diversos antecedentes tratando la aplicación de los modelos de interacción espacial para estimar el uso o las áreas de servicio para servicios sanitarios, por ejemplo, Lee y Cohen (1982), Martin y Williams (1992) o Thomas (1992). La aproximación basada en modelos de regresión ha sido también utilizada, por ejemplo, por Royston et al. (1992). Como rasgos distintivos de la experiencia de este trabajo hay que mencionar que se ha partido de datos individuales para, priorizando un bajo coste y una escasa complejidad modelística, avistar una formulación con miras predictivas que resulte muy fácilmente operativa. Ello se justifica por la conveniencia de hacer asequible también este tipo de aplicaciones a empresas privadas de tamaño medio o pequeño, operando en régimen competitivo. El objetivo ha estribado en estimar la tasa de penetración (Y) en función de dos factores críticos y bien avalados por la tradición investigadora previa: el coste de desplazamiento (Z) soportado por la clientela y el nivel de competencia (X). Es decir, $Y = f(Z, X)$.

La construcción de indicadores para expresar tales factores puede ser objeto de notable refinamiento, pero de nuevo el pragmatismo ha regido la decisión metodológica en este ensayo. Las unidades espaciales fueron la serie de coronas concéntricas (fácilmente realizables con un SIG) a intervalos de 500 m. según se describen en la tabla 1, hasta un alcance de 2500 m., que encierra las conocidas área de mercado primaria y secundaria (en este caso totaliza casi el 90 por ciento de los clientes). Como indicador de coste de desplazamiento se adoptó la marca de clase de cada corona, siendo las otras dos variables implicadas las definidas en las restantes columnas de la tabla 2. Como técnica para modelar el proceso

CUADRO I
DISTRIBUCIÓN DE LA CLIENTELA, LA COMPETENCIA Y LA DEMANDA
POTENCIAL POR CORONAS DE DISTANCIA AL ESTABLECIMIENTO
ESTUDIADO

Corona (metros)	Cientes	Estable- cimientos	Pobl. Total
0-500	16	1 (*)	3491
500-1000	10	5	15596
1000-1500	26	9	19708
1500-2000	7	6	14419
2000-2500	1	0	596

Fuente: Elaboración propia. () El punto de oferta estudiado.*

se recurrió a la conocida regresión múltiple, si bien, tras el examen de los diagramas bivariados entre la variable dependiente y las dos independientes quedó corroborada la habitual no linealidad de la relación entre la tasa de penetración y la distancia. En otro trabajo (Moreno et al., 1991) se han explorado varias transformaciones posibles para linealizar dicha relación y aquí se ensayó con dos de las más efectivas: la inversa de la distancia y la transformación logarítmica.

CUADRO II
DATOS PARA EL CALIBRADO DE MODELOS PREDICTIVOS DEL ÁREA
DE MERCADO

Corona (metros)	Tasa de penetración (Clientes por 1.000 hab.)	Competencia (Establecimientos competidores por 1.000 hab.) X
Z	Y	
250	4,58	0
750	0,64	3,21
1250	1,32	3,46
1750	0,49	4,16
2250	1,68	0

Fuente: Elaboración propia.

Los dos modelos calibrados han sido:

$$Y = a + bX + c/Z \quad (1)$$

$$Y = a + bX + c \ln(Z) \quad (2)$$

Siendo Y = tasa de penetración, X = indicador de nivel de competencia, Z distancia al centro de la corona. Los resultados (bondad de ajuste) fueron ligeramente mejores para el primer modelo ($R^2 = 0,93$) que para el segundo ($R^2 = 0,89$), por lo que solo se expondrán los de aquél (vid. tabla 3).

El signo de los coeficientes es coherente con la lógica: la tasa de penetración disminuye con la competencia y aumenta con el inverso de la distancia (lo que equivale a decir que disminuye con la distancia). El

CUADRO III
CALIBRADO DEL MODELO DE ESTIMACIÓN
DE LA TASA DE PENETRACIÓN

Variable	Coefficiente	Coefficiente estandarizado
Ordenada en el origen (a)	1.3831	0.0000
Competencia (b)	-0.3432	-0.4152
Inverso de la distancia (c)	770.9172	0.6858

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO IV
TASAS DE PENETRACIÓN OBSERVADAS Y ESTIMADAS
CON EL MODELO INVERSO DE LA DISTANCIA

Corona (m)	Tasa observada	Tasa predicha	Error
0-500	4.58	4.47	0.11
500-1000	0.64	1.31	-0,67
1000-1500	1.32	0.81	0.51
1500-2000	0.49	0.40	0.09
2000-2500	1.68	1.73	-0.05

Fuente: Elaboración propia.

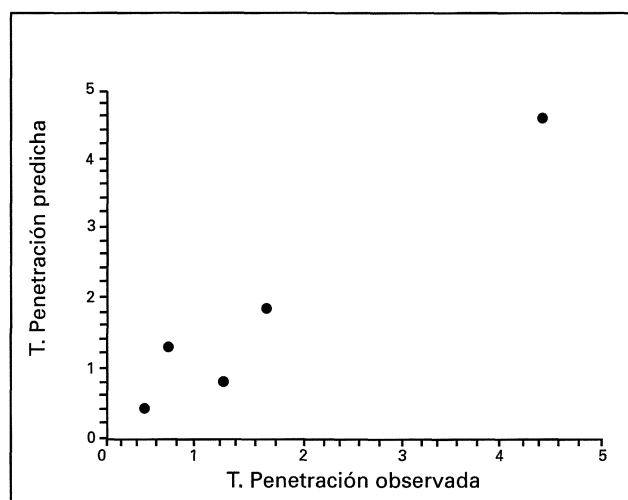


FIG. 10.—Relación entre las tasas de penetración observadas y predichas por el modelo.

valor de los coeficientes estandarizados parece dar una mayor importancia a la distancia como condicionante y la reproducción o estimación de los valores originales es bastante aproximada, tal como muestran el coeficiente de bondad de ajuste, la tabla 4 y la figura 10 (diagrama confrontando las tasas de penetración reales y las predichas), lo que avala inicialmente al modelo calibrado.

A la luz de estos hallazgos puede sugerirse provisionalmente la aplicación de este tipo de formulaciones a casos reales, como un método intermedio entre el muy simple de la analogía y los modelos más sofisticados y costosos de elección espacial o de regresión con múltiples variables predictoras (vid. Medina, 1995). Conviene, no obstante, recordar algunas de las limitaciones de esta estrategia de modelado: muchos de los requisitos del modelo de regresión no se cumplen, por lo que la aplicación de los tests de significación es inviable (con tan escasos datos la hipótesis de coeficientes nulos es aceptada). Ello evidentemente resta credibilidad científica a las posibles aplicaciones reales. Pese a todo creemos que este planteamiento supera al clásico método de la analogía³, aunque

³ En este método se adoptan las tasas de penetración empíricamente observadas en una serie de coronas concéntricas para un caso real y se aplican a otro lugar que se presume dará resultados análogos.

no posea la potencia de modelos u operaciones más refinados (por ejemplo usando otros indicadores de competencia o de distancia). Deben, en cualquier caso, recordarse también las limitaciones inherentes a la modificabilidad de las unidades espaciales, que restringen la generalización de estos coeficientes exclusivamente a polígonos como las coronas adoptadas aquí. Otras unidades espaciales deberían ensayarse con objeto de comprobar y comparar su idoneidad para los fines buscados.

Conclusiones

Los SIG hacen posible mejorar significativamente la forma de determinar las áreas de mercado de los establecimientos comerciales y de servicios, lo que les está convirtiendo en imprescindibles para las actividades de geomarketing. Las circunstancias y cambios actuales en el contexto económico y en el propio sector de la distribución de bienes y servicios al mercado final inducen a vaticinar que el papel de esta tecnología de la información va a acentuarse, por cuanto supone un alto valor añadido en el proceso de toma de decisiones competitivas. Cabe afirmar sin ambages que un combinado inteligente de SIG y técnicas de análisis espacial (vid. Birkin et al., 1995) ofrecen al experto una potente base para conocer y armar estrategias de mercado, cuestiones estas claves para las empresas, por cuanto les van a permitir desvelar incertidumbres y afrontar problemas que pueden amenazar su viabilidad o rentabilidad futura. Ahora bien, habida cuenta que los agentes (profesionales o empresas) operando en el mercado son plurales en sus capacidades (recursos económicos, formación, objetivos, etc.), resulta necesario que la investigación aviste las necesidades de geoinformación no solo de las empresas grandes, sino también de las medias y pequeñas, precisamente las más vulnerables ante los cambios en curso. A tenor de ello el investigador/asesor precisa disponer de una cartera de métodos apropiados a los diferentes tipos de empresas y a ello ha tratado de contribuir este trabajo.

El acento aquí ha recaído en un aspecto clásico del geomarketing, la delimitación del área de mercado real de un establecimiento, presentando y valorando diversas formas de realizar esa delimitación, desde algunas simples, rápidas y por ende, más toscas, hasta otras más realistas y rigurosas. Se ha podido constatar así cómo las distintas aproximaciones

generan polígonos desiguales en tamaño, forma y grado de exactitud en la determinación de las subáreas de mercado. Si se adopta el principio de proximidad, como conclusión de síntesis cabe recomendar preferentemente el método basado en el concepto de polígono convexo envolvente mínimo, establecido mediante costes (distancia/tiempo) por vías de transporte, o en su defecto, los polígonos compactos trazados sobre dichos costes de transporte. Si parece más oportuno adoptar el principio de intensidad debe recordarse que con él se discriminan mejor las subzonas de reclutamiento, emergiendo claramente áreas de mercado discontinuas, lo que facilita la búsqueda e identificación de factores espaciales coadyuvantes o inhibidores de la captación de clientes. No obstante debe subrayarse que la técnica basada en el recuento por cuadrículas adolece de una alta sensibilidad al tamaño y posición de las mismas (el conocido problema de la unidad espacial modificable o PUEM) y que la técnica basada en estimadores Kernel tiende a generar algunos valores anómalos de la tasa de penetración, lo que disminuye su fiabilidad y obliga a un uso cauteloso.

Cabe insistir, por otro lado, que cualquier delimitación descriptiva denota solamente la situación en un momento temporal dado. Pero las áreas son dinámicas, varían permanentemente por razón de los cambios en la oferta, en la demanda y en el contexto geográfico. Por ello, los estudios para su conocimiento y para apoyar la toma de decisiones de marketing han de realizarse periódicamente. Conviene recordar finalmente que, en muchos casos, los datos usados representan una muestra del total de clientes, por lo que la delimitación puede variar según la muestra. Los límites deben tomarse siempre como una aproximación, muestral y diacrónicamente mudable.

En lo concerniente a la predicción del área de mercado, frente a modelos más complejos y por lo tanto costosos de obtener y mantener, en este trabajo se ha ensayado la formulación de dos muy asequibles. La bondad de los resultados obtenidos anima a continuar por esta vía, con objeto de corroborar su validez, y mejorarla, en su caso, lo que redundaría en su aplicación efectiva en la toma de decisiones por parte de una gama de empresas más amplia.

Finalmente merecen recordarse sucintamente algunas de las aplicaciones directas de la delimitación del área de mercado, y que por tanto avalan su interés. Al respecto se pueden citar (Huff y Batsell, 1977, p. 585; Sleight, 1997, cap. 9): analizar las variaciones temporales en la penetración de ventas, establecer los territorios de ventas de cada punto de oferta, eva-

luar las diferencias en las respuestas a promociones, valorar la localización de nuevos establecimientos, dirigir los esfuerzos promocionales, predecir ventas y analizar mercados potenciales.

BIBLIOGRAFÍA

- ALLAWAY, A. *et al.* (1994): «Evolution of a retail market area: An event-history model of spatial diffusion», *Economic Geography*, 70, 1, p. 23-40.
- AMAGO, F. S. (2000): *Logística y marketing geográfico*, Barcelona, Centro Intermodal de Logística —Instituto Iberoamericano de Logística— Marge Design Editors.
- APPLEBAUM, W. (1966): «Methods for determining store trade areas, market penetration and potential sales», *Journal of Marketing Research*, 3, pp. 127-141.
- BIRKIN, M. *et al.* (1995): *Intelligent GIS. Location decisions and strategic planning*, Cambridge, Geoinformation International.
- DERYCKE, P. y G. GILBERT (1988): *Economie publique locale*, París, Económica.
- ESCOBAR MARTÍNEZ, F. J. (1997): *Los sistemas de información geográfica en la localización de servicios sociales: centros de salud y clubes de jubilados en Alcalá de Henares*, Alcalá de Henares, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alcalá de Henares (microficha).
- FOTHERINGHAM, A. S. y M. O'KELLY (1989): *Spatial interaction models: formulations and applications*. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.
- FOTHERINGHAM, A. S. y T. PITTS (1995): «Directional variation in distance decay», *Environment and Planning A*, 27, pp. 715-729.
- GHOSH, A. y S. McLAFFERTY (1987): *Location strategies for retail and service firms*, Lexington, Lexington Books.
- GRIMSHAW, D. J. (1994): *Bringing geographical information systems into business*, Harlow, Longman.
- HARDER, Ch. (1997): *ArcView GIS means business*, Redlands, ESRI.
- HUFF, D. y R. BATSELL (1977): «Delimiting the areal extent of a market area», *Journal of Marketing Research*, XIV, pp. 581-585.
- JONES, K. y J. SIMMONS (1990): *The retail environment*, Londres, Routledge.
- LATOUR, Ph. y J. LE FLOC'H (2001): *Géomarketing, methodes et applications*, París, Ed. D'Organisation.
- LEA, A. (1989): «An overview of formal methods for retail site evaluation and sales forecasting: Part 1», *The Operational Geographer*, 7, 2, pp. 8-17.
- LEA, A. y G. MENDER (1990): «An overview of formal methods for retail site evaluation and sales forecasting: Part 2, Spatial interaction models», *The Operational Geographer*, 8, 1, pp. 17-23.
- LEE, H. y COHEN, M. (1982): «A multinomial logit model for the spatial distribution of hospital utilization», *Journal of Business and Economic Statistics*, 3, 2, pp. 159-168.
- MARTIN, D. y WILLIAMS, H. (1992): «Market-area analysis and accesibility to primary health-care centres», *Environment and Planning A*, 24, pp. 1.009-1.019.
- MEDINA, O. (1995): «Métodos para la localización de establecimientos minoristas», *Distribución y Consumo*, 2, pp. 17-28.
- MORENO, A. (1991): «Modelización cartográfica de densidades mediante estimadores Kernel», *Treballs de la Societat Catalana de Geografia*, 30, pp. 155-170.
- MORENO, A. (2001, dir.): *Geomarketing con sistemas de información geográfica*, Madrid, Dpto. de Geografía de la UAM-Grupo de Métodos Cuantitativos, SIG y Teledetección de la AGE.

- MORENO, A. *et al.* (1991): «Los centros culturales en Madrid. Un análisis geográfico de la provisión y el uso», *Estudios Geográficos*, 205, pp. 697-730.
- MORENO, A. y S. ESCOLANO (1992): *El comercio y los servicios para la producción y el consumo*, Madrid, Síntesis.
- O'KELLY, M. y H. MILLER (1989): «A synthesis of some market area delimitation models», *Growth and Change*, 20, 3, pp. 14-33.
- ROYSTON, G. *et al.* (1992): «Modelling the use of health services by populations of small areas to inform the allocation of central resources to larger regions», *Socio-Economic Planning Sciences*, 26, 3, pp. 169-180.
- SIMONS, P. (1973): «The shape of suburban retail market areas: Implications from a literature review», *Journal of Retailing*, 49, pp. 65-78.
- SLEIGHT, P. (1997): *Targeting customers: how to use geodemographic and lifestyle data in your business*, Henley on Thames, NTC Publications, 1.^a ed. 1993.
- STROHKARCK, F. y K. PHELPS (1948): «The mechanics of constructing a market area map», *Journal of Marketing*, 12, pp. 493-496.
- THOMAS, R. (1992): *Geomedical systems: Intervention and control*, Londres, Routledge.

* NOTA: El autor desea agradecer los comentarios y sugerencias aportados por los evaluadores anónimos de este artículo.

RESUMEN: La globalización de la economía está afectando intensamente al sector del comercio y servicios para el consumo final, debido, entre otras razones, al desarrollo de importantes grupos empresariales de carácter multinacional que ejercen una agresiva competencia sobre el tejido de las empresas medias y pequeñas. La necesidad de competir mejor precisa la adopción de tecnologías geográficas capaces de profundizar en el análisis de las áreas de mercado y en este artículo, usando datos empíricos, se presenta la metodología para describir el área de mercado de un establecimiento de servicios y para construir modelos predictivos simples de la misma, aplicando los sistemas de información geográfica (SIG). El objetivo perseguido radica en ensayar y difundir técnicas asequibles y eficaces para orientar estrategias espaciales mejor fundamentadas por parte de las empresas.

PALABRAS CLAVE: geomarketing, análisis de áreas de mercado, servicios a los consumidores, sistemas de información geográfica

ABSTRACT: Delimiting and predicting market areas for consumer services outlets using geographical information systems

The globalisation of economy is intensively affecting to retail and consumer service sector because of the development of important multinational companies that exert an aggressive competition on small and medium sized firms. The need of improving competitiveness claims the use of geographical technologies allowing to deep into the analysis of market areas. In this paper, using empirical data, it is presented the methodology to delimit the market area of a service outlet and to formulate simple predictive models of it, applying a geographical information system. The intended objective is to try and to spread easy and effective techniques to get better grounded spatial strategies for the firms.

KEYWORDS: Geomarketing, market area analysis, consumer services, geographical information systems