

SIMULACIÓN DINÀMICA (1857-1981) DE LA INTERACCIÓN ENTRE LOS CENTROS URBANOS EN BALEARES. APLICACIÓN DE LA TEORIA GRAVITACIONAL

Pere BRUNET ESTARELLAS

1. La base teórica del modelo gravitacional.

Inspirado en la formulación newtoniana, que establece que dos cuerpos se atraen en razón directa de sus masa e inversamente a su distancia, la teoría gravitatoria ha pasado a ser una de las aportaciones más fructíferas e interesantes de la física al campo de las ciencias sociales (física social) y muy especialmente de las espaciales. La hipótesis de Newton intenta reflejar la relación entre masas (m) y distancia (d) en el sistema planetario, respondiendo a la siguiente formulación:

$$F = k \frac{m \cdot m}{d}$$

en donde k es una constante.

M. POTRYKOWSKI y J TAYLOR (1984), a partir de los estudios de

Z. CHOJNICKI (1966), citan a H.C. CAREY como el primero en intentar establecer un modelo teórico de relación en el campo de las ciencias socioespaciales, ya en la segunda mitad del XIX, al hacer alusión a la fuerza de atracción de las distintas concentraciones humanas y al carácter de resistencia del factor distancia. Por su parte, el demógrafo inglés E.G.GRAVENSTEIN establecería a finales del XX una serie de generalizaciones respecto a las migraciones que luego sería expresadas matemáticamente por G.K.ZIFT y J.O.STEWART en la década de los 40.

Sin embargo el primero en establecer realmente un cuerpo teórico en base a la analogía entre el modelo físico y el comportamiento socioespacial fue W.J.REILLY, quien en 1929 formuló sus leyes de gravitación del comercio al por menor, constituyéndose en una de las primera contribuciones a la ciencia del

marketing en el intento de sistematizar la jerarquía espacial de las áreas de mercado. Reilly sugirió que el movimiento (M) entre dos centros (i,j) podría ser directamente proporcional al producto (P) de sus poblaciones e inversamente proporcional al cuadrado de su distancia (d):

$$M_{ij} = P_i \cdot P_j (d_{ij})^{-2}$$

En base a la aplicación de dicho método y a la utilización de las variables distancia y tamaño del centro, REILLY pretendió descubrir deductivamente como ambas fuerzas, de repulsión y atracción respectivamente, influían en la elección del centro comercial por parte del consumidor. Lo que permitiría descubrir apriorísticamente dos aspectos espaciales de sumo interés: los flujos o movimientos generados dentro del sistema y las áreas de influencia de sus centros. En su planteamiento inicial teórico, por tanto, el modelo gravitacional intenta analizar y conocer un campo de fuerza de múltiples centros basándose en la interrelación entre el rango de las poblaciones y sus distancias a partir de los que descubre el papel de ambas variables y del "principio de implicación espacial ve que desde que se realiza una implantación, la probabilidad de aparición de otras implantaciones en una área próxima puede aumentar o disminuir" (CICERI-MARCHAND/RIMBERT, 1977, p.74).

En la práctica, la hipótesis gravitacional exige su confirmación, llevada a cabo normalmente mediante un sistema de encuestas. Ello supone la utilización de un método sintético (hipotético-deductivo) y otro analítico (inductivo). Este sistema ha sido especialmente utilizado en los estudios de delimitación de áreas de influencia de una ciudad.

A partir del planteamiento teórico sobre interacción de centros (y que en definitiva ha intentado explicar que el mayor nivel de inter-

relación se da entre los núcleos más grandes y relativamente menos alejados y viceversa, que los potenciales más irrelevantes se dan entre los núcleos más pequeños y alejados entre ellos), se ha abordado la teoría del movimiento desde una perspectiva amplia y los estudios al respecto se han ido enriqueciendo en el tiempo por nuevas metodologías de análisis.

La aplicación práctica de la teoría gravitatoria a los fenómenos espaciales ha sido muy diversa, aunque se ha generalizado de manera muy especial en el análisis de las redes urbanas y de sus hinterlands y en el factor transporte.

P.CONVERSE llevó a cabo en 1949 la modificación de la ley de Reilly para calcular el "punto de ruptura" o límite teórico de las áreas de influencia de dos ciudades a partir de la fórmula siguiente:

$$F = k \frac{m \cdot m'}{d^2}$$

y teniendo en cuenta las variables distancia (D) y población (P).

Si el modelo de REILLY-CONVERSE es determinista, el de D.L.HUFF (1963) es probabilístico, a partir de una nueva formulación basada en las variables del tamaño comercial (S) y la distancia entre el centro comercial y el domicilio del comprador:

$$M_{ij} = P_i \cdot P_j (d_{ij})^{-2}$$

HUFF supone la probabilidad de que el comprador no se dirija a un centro comercial único, aspecto deducible a partir de su modelo.

POTRYKOWSKI/TAYLOR (1984) dan cuenta en su Geografía del transporte de la importante implicación del método gravitacional con los estudios del transporte, adoptando la formulación de REILLY. El ejemplo posiblemente más conocido sea el trabajo de J.KOLARS y H.M.MALIN quienes en 1970, a partir de los

trabajos de KANSKY, desarrollaron un modelo de simulación de la red de los ferrocarriles turcos fundamentado en la teoría gravitacional, a partir de la lógica de que "la probabilidad de enlace entre dos ciudades es directamente proporcional al número de sus habitantes e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre ellas" (POTRYKOWSKI-TAYLOR 1984). EQUIPO URBANO (1973) llevó a cabo un trabajo de simulación de los ferrocarriles españoles basándose en el método de KOLARS y MALIN, y nosotros (P.J.BRUNET ESTARELLAS, 1982) hicimos lo propio con los ferrocarriles mallorquines. M. LL.DUBON (1983), utilizando también la misma formulación, ha resaltado el paralelismo que existe entre la intensidad de tráfico por carretera de Menorca y los datos del potencial de interacción internodal. En otros campos hay que resaltar la importancia que tuvo la aplicación de la fórmula de REILLY en la delimitación de las áreas comerciales del Atlas Comercial de España en 1963, apareciendo luego el trabajo de M.VILLANUEVA MARGALEF (1975) sobre comercio al detall de cuatro mercados municipales de Barcelona u otros, más teóricos, como el de J.M.CARRERAS PUIG-DENGOLAS (1976) sobre delimitación de regiones, el A.F.TULLA PUJOL (1976) sobre potencial de población, o el de F.FERNANDEZ/J.BOSQUE (1979) sobre planeamiento metropolitano.

La necesidad de refinar el modelo inicial, al que algunos (A.DAUPHINE, 1979) han criticado duramente por incluir sólo dos variables de análisis, ha llevado a múltiples adaptaciones de la fórmula para hacerla más válida a los distintos estudios específicos "Sin embargo -explica P.HAGGETT (1975)- quedan muchas dudas en cuanto a su utilidad ante situaciones complejas" (p.54), de manera que "aunque en principio las fórmulas gravitatorias parecen ofrecer una guía sencilla y eficaz para predecir el movimiento entre distintas áreas, en la práctica se presentan cierto número de proble-

mas" (p.51).

Realmente hay quienes han llegado a la conclusión de que ni siquiera es cierto que se produzca un descenso regular del movimiento a medida que aumenta la distancia. De ahí que K.S.O.BEAVON (1981), al presentar la reinterpretación de la teoría de los lugares centrales y hacer alusión a la conducta del consumidor, ponga en duda la validez de la hipótesis del centro más cercano. "La conclusión general es que el consumidor no utiliza como norma el centro más cercano que ofrece una determinada mercancía, o el centro más cercano que posee una determinada actividad" (pp. 42-43). Realmente lo que está haciendo el consumidor, al elegir entre diversos centros comerciales, es comparar subjetivamente las ventajas del centro con las desventajas de la distancia a recorrer. Lo que hace que toda una serie de motivaciones y escalas de percepción no puedan contenerse dentro de las dos variables básicas del modelo gravitacional a no ser que se lleven a cabo una serie de medidas correctoras o ponderadoras de las variables. Sin embargo, en este sentido, P.HAGGETT (1975) es suficientemente explícito al decir que "no está muy claro como deben definirse las distintas partes de la fórmula, ni como deben relacionarse" (p.51). A.DAUPHINE (1979) cita tres tipos de críticas formuladas al modelo gravitatorio: sobre la misma formulación del modelo, respecto a su poder teórico y explicativo y, finalmente, en cuanto a la interpretación de la fórmula y ponderación de sus elementos.

Posiblemente hayan sido P.HAGGETT (1975) y POTRYKOWSKI/TAYLOR (1984) los autores que hayan prestado más atención a los elementos constitutivos de la fórmula y su manejo, dando un buen número de ejemplos de casos concretos de aplicación del paradigma. Su lectura da a conocer el importante número de correcciones introducidas en el planeamiento teórico de la fórmula en

lo referente a los coeficientes de ponderación y exponentes de las variables masa y distancia. De los dos, el problema de la elección y aplicación del exponente de la distancia ha sido el que ha planteado un debate más amplio. Al respecto han aparecido dos posiciones o planteamientos totalmente diferentes. Por una parte, los que sostienen que, para mantener una analogía con el modelo de Newton, se ha de aplicar un exponente idéntico a él. Por otra parte, los que son partidarios de deducir empíricamente dicho exponente para cada caso concreto en la convicción de que el valor de la distancia está de alguna manera determinado por todo una serie de factores como el medio de transporte que se puede utilizar, los productos comercializables, etc.

Pero si tenemos en cuenta, además, que todos los elementos o partes constitutivas de la fórmula son cambiantes en el espacio y en el tiempo, el problema a resolver consistirá en atribuir coeficientes y exponentes distintos a la hora de hacer un análisis histórico de las relaciones. Como ejemplo, en este sentido destacaríamos que, mientras autores como P.M.O'SULLIVAN (1970) determinaron unos exponentes más bajos de la variables distancia para las zonas urbanas que para las rurales de Gran Bretaña, otros como W.R.BLACK (1973) han elevado la potencia de la distancia en función de la importancia de los flujos interregionales de mercancías, y aún otros (R.DELBES, 1960) han utilizado distintos parámetros para distintos tipos de productos, demostrando en este último caso que "el comercio de productos alimentarios son más sensibles a la influencia de la distancia que otros (se encontrará probablemente un parámetro muy bajo para los intercambios normales)." (P.MERLIN, 1973). CICERI/MARCHAND/RIMBERT (1977) recogen de T.HAGERSTRAND una valoración parecida: "los bajos valores de los exponentes correspon-

den a fenómenos bastante generales, los valores altos a movimientos más limitados o más especializados" (p.83). Finalmente para completar el tema de los exponentes de la distancia ha habido quienes han valorado su diferencia en función de los grandes espacios socioeconómicos estudiados. P.HAGGET (1975) en concreto al analizar los exponentes de REILLY (-2) y los utilizados por los americanos STEWART y ZIFT en 1947 y 1949, alude a T. HAGERSTRAND (1957) en el sentido de que según dicho autor "puede reflejar diferencias reales entre Europa y Norteamérica" (p.49) ya que "puede ser cierto, en efecto, que Europa, área menos desarrollada, tenga unos gradientes de movimiento más acusados que Norteamérica" (id.).

Vista la problemática general de aplicación de los modelos gravitacionales, nuestra intención es la de evaluar los niveles de interacción potencial entre los distintos núcleos de población balear que hipotéticamente se tendrían que dar en distintas fases del XIX y XX, utilizando para ello el método de simulación de KOLARS y MALIN (1970) cual coincide teóricamente con la formulación de REILLY. Los años de referencia escogidos están entre el primer y último censo oficial de población y particularizados en los años 1857, 1877, 1900, 1930, 1950, 1970 y 1981. En cada caso se mantienen la misma referencia de distancia entre núcleos y sólo la variable demográfica aparece en la formulación en su verdadera dimensión temporal.

2. El potencial teórico de interacción entre los núcleos de población de las islas Baleares.

En base a los datos sobre población absoluta municipal, aportados por los distintos censos oficiales de población, y las distancias kilométricas reales por carretera

entre los núcleos centrales de los municipios mallorquines, hallamos el potencial de interacción, estableciendo sucesivas matrices binarias. Pero en nuestro caso, en vez de utilizar distancias lineales (como hacen KOLARS y MALIN), hemos utilizado distancias reales kilométricas internodales y, en los casos de complementariedad o coincidencia de rutas, nos basamos en lo que se ha venido en llamar en las ciencias sociales "principio de esfuerzo mínimo" del que P.HAGGET (1975), al hacer referencia, escribe que "este concepto señala que los fenómenos de la naturaleza alcanzan sus objetivos por el camino más corto" (p.45), seleccionando las distancias kilométricas más cortas.

El aplicar la misma distancia kilométrica entre distintos núcleos en distintos periodos históricos evidentemente puede parecer un planteamiento equivocado, y realmente lo es. Sin embargo hay que hacer constar que en los últimos cien años las mejoras de los trazados y modificación de curvas y rasantes de las carreteras insulares sólo han afectado, en lo que se refiere a la disminución de las distancias, a unos pocos casos y que en poco influyen en nuestros resultados. Ambas mejoras técnicas y la ampliación de la red viaria sólo ha tenido una repercusión importante en las zonas montañosas de la isla, especialmente de la Serra de Tramuntana, y el área de Palma.

La complejidad de datos a cartografiar nos ha forzado a presentarlos en los distintos mapas simplificándolos al máximo. Simplificación que ha consistido en presentar a los cuatro núcleos de población mayores mediante símbolos (círculos) que sólo representan su orden de importancia, y los quince segmentos que unen los núcleos de mayor potencial de interacción, representando en este caso su ancho un mayor o menor potencial de interacción. (Ver leyenda de los distintos mapas.

La situación de 1857 y de 1877 es muy parecida en cuanto a los segmentos de mayor potencial, aunque no en el orden. El segmento de rango superior resulta ser en ambos años el eje Inca-Selva y que vendría explicado más por la corta distancia que los separa que por la importancia de su población, debiéndose tener también presente que hasta 1924 Mancor no se segregó de Selva. En los dos años mencionados Inca centraliza tres de los quince arcos. Otro caso aparentemente extraño por el alto rango en la escala de potenciales es el del eje Rúger-Campanet, que habían estado unidos hasta 1822. Utilizando el método de REILLY se explicaría también su elevado índice por efecto de la reducida distancia, si bien en este caso hay que hacer notar que en 1877 se produciría un desplazamiento más explicable del potencial hacia el sector Sa Pobla-Muro, municipios que habían experimentado un crecimiento relativo importante en base a los recursos agrícolas que se habían puesto en explotación. Un tercer sector es el que polariza Manacor en relación a Felanitx y Petra y que, como se puede comprobar en los distintos mapas presentados, va perdiendo fuerza relativa en el conjunto del territorio insular como los demuestra el que ya en 1900 sólo el eje Felanitx-Manacor detente cierto rango (el 7º potencial en la escala ordinal del momento). Para este caso concreto conviene tener en cuenta sin embargo que del municipio de Manacor se segregó en 1892 Sant Llorenç (cuyo censo de población de 1897 incluía 2.472 personas). Sin embargo dicho proceso y circunstancia no sería absolutamente explicativo del hecho de que desde 1887 a 1897 Manacor pasase de tener una población de 19.635 habitantes a tener sólo 11.579.

Palma es sin duda el centro catalizador del mayor número de segmentos, aspecto relacionable tanto con su mayor desarrollo demográfico y económico como con sus ventajas de

accesibilidad interna y condiciones de centralidad. En 1900 centraliza ya a 8 de los 15 ejes de mayor potencial de interacción, disminuyendo en importancia relativa los segmentos cuyos municipios de relación pierden población absoluta (Sóller) y aumentando en aquellos otros en que, además de mediar una corta distancia, se experimenta un crecimiento positivo: Esporles.

El aspecto posiblemente más destacable de la evolución de los potenciales en la segunda mitad del XIX sea la aparición y posterior consolidación, ya a finales de la centuria, del eje Palma-Inca y consecuente aumento del número de segmentos con ellos relacionados. El poderse vincular a dicho eje el formado por Búger-Campanet-Sa Pobla-Muro, cuyos indicadores son relevantes, permite intuir la existencia de una micro-región anisotrópica en función del eje viario básico que une a las dos grandes bahías de Mallorca y la justificación de infraestructuras como la ferroviaria, establecidas en 1875 entre Palma-Inca y dos años más tarde entre Inca-Sa Pobla (P.J. BRUNET 1982).

En 1930, el cuarto año de referencia en nuestro trabajo, se sigue reforzando el eje Palma-Inca de manera que, aunque existe un sector deprimido entre Santa Maria-Consell y un aumento de potenciales en relación inversa a la distancia respecto a Palma e Inca, realmente todo el eje presenta ya unos potenciales de interacción importantes (de tercer orden).

El desarrollo demográfico y funcional de Palma es tan importante ya en 1950 que aparecen definidos como los de mayor potencia los ejes radiales próximos, de los que el eje Palma-Inca es el que aglutina mayor número de interacciones complementarias. En este momento Inca es el tercer municipio en importancia poblacional de la isla con el 5,5% de la población total, concentrando el municipio de Palma al 40,0%. El aumento del potencial de interacción

en este eje coincide con la pérdida relativa de valores entre Manacor y Felanitx, desplazado al 11º lugar de la escala (cuando en 1900 ocupaba la 7º posición y en 1930 la 9º). Realmente en el reforzamiento radial de Palma, que polariza ya 9 de los 15 segmentos más importantes, se ven implicados otros municipios próximos, de crecimiento constante aunque en ocasiones lento (Sóller, Bunyola...). Mientras tanto, se reducen definitivamente los potenciales relativos que aparecían altos en función del factor distancia (Inca-Selva, Búger-Sa Pobla). En estos momentos, el eje de mayor potencial de interacción es el de Sa Pobla-Muro, aunque en 1970 pasará a ocupar la octava posición, lo que puede ser explicado por un proceso de sobrecentralidad de Palma e incremento de las condiciones de dependencia de la periferia dentro del sistema.

De la importancia en la estructura territorial de perfecta cuarenta la comparación de los indicadores a lo largo de los años y, concretamente, el hecho de que en 1970 ya casi toda la estructura está vinculada con Palma (10 de los 15 segmentos de mayor potencial), con las únicas excepciones de los ejes Sa Pobla-Muro, Manacor-Felanitx, Inca-Lloseta y Inca-Selva.

En 1970 el eje Palma-Santa Maria pasa a ser el de mayor nivel potencial de interacción, siguiéndole en importancia el Palma-Llucmajor y el Palma-Calvià. En términos generales se puede decir que sigue aumentando la importancia relativa de todo el eje Palma-Inca en 1970 y lo seguirá haciendo desde este año a 1981.

Sin embargo en 1981, último año de referencia para este estudio, el eje de mayor gravedad se ha desplazado hacia la zona de poniente, concretamente entre Palma y Calvià, en cuya zona se produjo en estos años un importante crecimiento en la actividad turística, un aumento paralelo de la rentas municipales y un consecuente desarrollo demográfico.

Calvià pasa de tener 4.890 habitantes en 1970 a 11.777 en 1981, ahora el sexto más poblado de la isla. La puesta en funcionamiento de la Autopista de Poniente ha venido a resolver algunos de los importantes problemas de accesibilidad y conectividad de la zona, tanto con la capital como con la red viaria insular, aunque a costa de generar otros nuevos debido al tipo de diseño aplicado.

El análisis del caso menorquín e ibicenco no presenta la complicación de la isla de Mallorca por la existencia de un número bastante más reducido de municipios, actualmente 7 en Menorca (aunque en otro tiempo fueron sólo 5 al incluirse Es Castell y Sant Lluís en el de Maó) y 5 en Eivissa. Al respecto hay que decir que para una mayor operatividad de nuestro trabajo, en los tres años de análisis (1857, 1900 y 1981), hemos contabilizado conjuntamente las poblaciones de Maó, Es Castell y Sant Lluís y la distancia de este grupo respecto al resto desde Maó.

Los resultados para Menorca, caracterizada por la bipolaridad entre Maó y Ciutadella (con mayor presencia de población en el primer municipio aún a costa de un mayor incremento demográfico relativo de Ciutadella), demuestran la existencia de unos niveles potenciales de interacción decrecientes rítmicamente desde Maó a Ciutadella en los dos primeros años de referencia, hasta que la situación de 1981 altera este esquema clásico para reforzar de una manera efectiva la situación de bipolaridad antes mencionada, aún a costa de ser el eje Maó-Alaior es de mayor nivel. Por esta circunstancia, la situación de 1981 sugiere la pérdida de importancia económica de la que en términos tanto absolutos como relativos venía beneficiándose Maó, en función de los índices de centralidad en el sistema viario (M.LL.DUBON, 1983) y en relación a ciertas infraestructuras básicas (puerto y aeropuerto), circunstancias que en teoría se pre-

sentan como elementos potenciadores de la centralidad de Maó. Pero en vez de aparecer un eje gravitacional potencial decreciente desde E a W, se acrecienta el rango gravitatorio en relación a estas dos ciudades portuarias, con una zona central (especialmente entre Ferreries i Es Mercadal) deprimida.

En Eivissa los cuatro ejes de mayor intensidad son los mismos en 1857, 1900 y 1981 y forman una red centralizada en la capital (3 arcos), complementada por un circuito que se cierra entre Sant Antoni y Sant Josep) a otro más vinculado con la capital (Eivissa-Santa Eulàlia), perdiendo importancia el eje Eivissa-Sant Josep para ganar intensidad el de Eivissa-Santa Eulàlia.

2. Conclusiones.

El trabajo que presentamos ha tenido como principal función, a partir de la aplicación de la fórmula gravitacional utilizada por KO-LARS/MALIN (1970), la de deducir hipotéticamente las distintas situaciones de fuerzas e interacciones dadas en las Baleares entre 1857 y 1981, utilizando como variables de análisis sólo la población y la distancia.

En principio hay que decir que metodológicamente la determinación de una hipótesis en base a estas dos variables no predispone a pensar en una absoluta efectividad de un modelo para presentar una situación dada. Faltaría integrar dentro del sistema a muchas otras, especialmente de rango socio-económico. Pero al ser el nuestro un análisis dinámico, tanto la falta de datos básicos como los problemas de uniformidad de los mismos se presentan como un problema irresoluble.

Los resultados, en espera de ser confirmados o rechazados por trabajos posteriores, demuestran sin embargo un importante cambio en la organización territorial y urbana de nuestras islas, sin responder a un

mismo patrón. Lo que hace que tengamos que referirnos por separado a cada una de ellas.

Para Mallorca, la aplicación del modelo señala el paso de un modelo de organización territorial urbano compartimentado a otro centralizado por Palma. Las bajas condiciones de movilidad impuestas tanto por la infraestructura viaria como por el precario servicio de los transportes internos serían los elementos más determinantes de un sistema precapitalista con la existencia de áreas de atracción aisladas y reducidas.

El papel estructurador del eje Palma-Inca y especialmente de la capital es cada vez más importante, de manera que la centralidad de Palma es sin lugar a dudas el hecho más destacable de la nueva situación que se va creando. Palma aprovecha toda una serie de infraestructuras tradicionales como la red viaria, radioconcéntrica respecto al centro excéntrico que representa, y consolida progresivamente su centralidad con otras realizaciones como la de la red ferroviaria. Pero si las infraestructuras de transporte interior centralizan, las diferencias funcionales de los distintos núcleos crean una evidente situación de dependencia. Modernamente el importante peso demográfico y funcional de Palma podría ser considerado como causa y efecto de un proceso galopante de llegada a un modelo metropolitano a consecuencia del cual el área de

atracción de Palma sería ya toda la isla. El encogimiento del territorio y el acortamiento de las distancias reales por efecto de la motorización tiene que ser sin lugar a dudas un elemento básico de explicación.

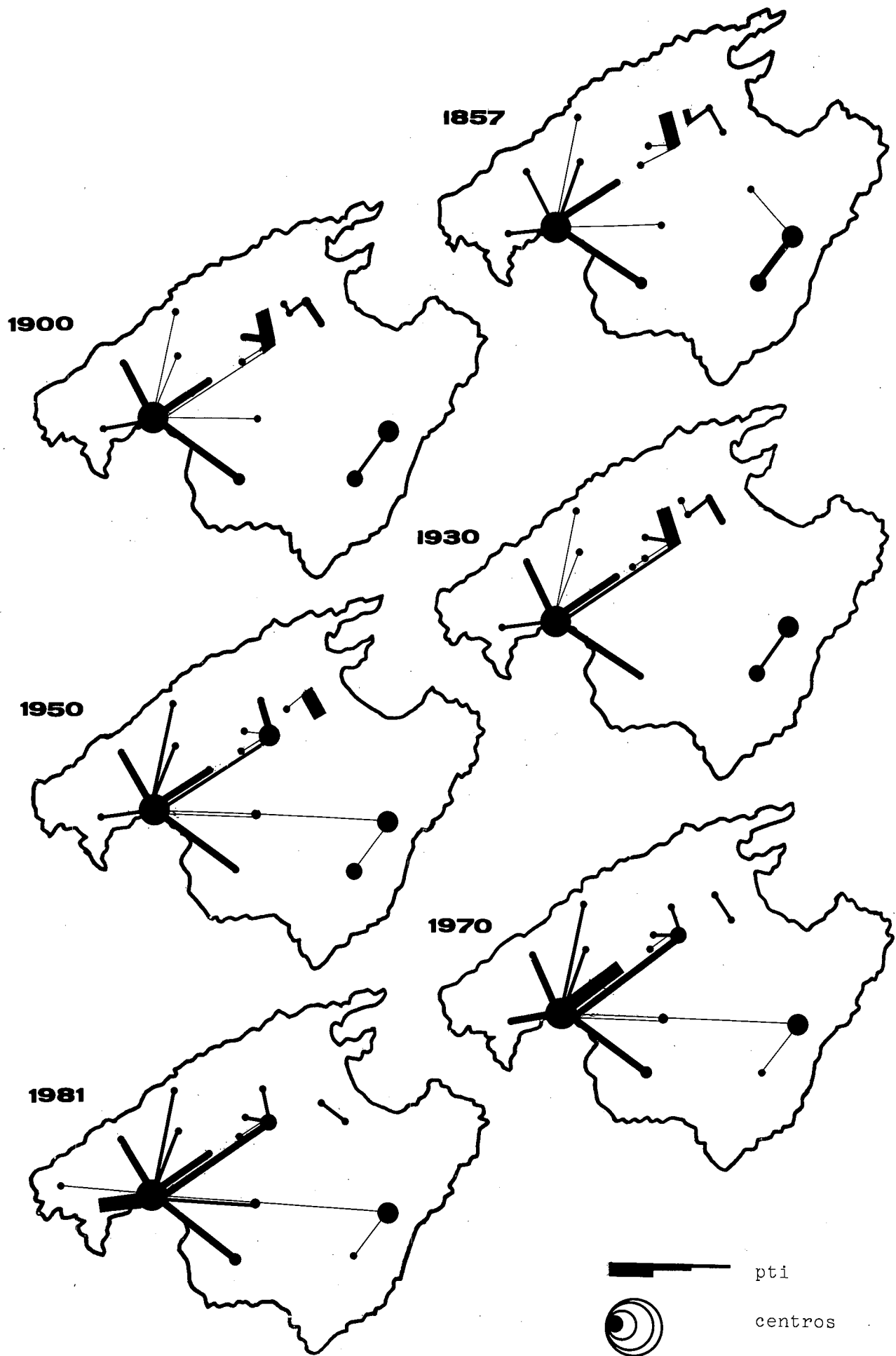
El caso menorquín es, por el contrario, marcadamente distinto. De una situación de absoluto privilegio de Maó a medianos del XIX se pasa a otra en que, utilizando los indicadores gravitatorios, se confirma definitivamente la polémica bipolaridad de las dos ciudades puerto de Menorca: Maó y Ciutadella.

Finalmente, Eivissa es el que presenta una organización potencial de la gravedad interurbana más parecida al caso mallorquín. Con una red centralizada en su capital, los cambios más recientes en su organización apuntan hacia un cambio de rango de sus niveles de interacción, siendo el dominante el de Eivissa-Santa Eulària.

Considerada esta la situación real a nivel de las distintas islas, un aspecto realmente interesante que rebasa las pretensiones de nuestro trabajo sería el de descubrir o simular otra red en base a la población flotante turística. Ello permitiría descubrir las importantes diferencias que puede haber a lo largo del año entre los distintos asentamientos urbanos y de sus interacciones, en comparación con el modelo practicado aquí por nosotros.

Potencial teórico de interacción entre centros. Mallorca
(1857-1981). Principales relaciones y orden que ocupan.

| | <u>1857</u> | <u>1900</u> | <u>1930</u> | <u>1950</u> | <u>1970</u> | <u>1981</u> |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Inca-Selva | 1 | 1 | 1 | 3 | 6 | 8 |
| Palma-S. Maria | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 |
| Palma-Llucmajor | 3 | 5 | 5 | 4 | 2 | 3 |
| Manacor-Felanitx | 4 | 7 | 9 | 11 | 13 | 15 |
| Buger-Campanet | 5 | 6 | 14 | - | - | - |
| Palma-Esporles | 6 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| Sa Pobla-Muro | 7 | 3 | 2 | 1 | 8 | 10 |
| Palma-Calvià | 8 | 9 | 10 | 9 | 3 | 1 |
| Buger-Sa Pobla | 9 | 8 | 7 | 13 | - | - |
| Palma-Bunyola | 10 | 11 | 11 | 7 | 9 | 7 |
| Palma-Soller | 11 | 15 | 13 | 10 | 10 | 9 |
| Palma-Algaida | 12 | 13 | - | 12 | 12 | 6 |
| Inca-LLoseta | 13 | 10 | 6 | 8 | 7 | 14 |
| Inca-Binissalem | 14 | 12 | 12 | 14 | 14 | 12 |
| Manacor-Petra | 15 | - | - | - | - | - |
| Palma-Inca | - | 14 | 8 | 6 | 4 | 4 |
| Binissalem-Consell | - | - | 15 | - | - | - |
| Palma-Manacor | - | - | - | 15 | 11 | 11 |
| Palma-Andratx | - | - | - | - | 15 | 13 |



BIBLIOGRAFIA.

- BARCELO PONS, B. (1963): "Les àrees comercials de l'illa de Mallorca".- Serra d'or nº 10.
- BEAVON, K.S.O. (1981): Geografía de las actividades terciarias.- Oikos-tau.- Barcelona.
- BERRY, B.J.L. (1971): Geografía de los centros de mercado y distribución al por menor.- Ed. Vicens Vives.- Barcelona.
- BRUNET ESTARELLAS, P.J. (1982): Los ferrocarriles de la isla de Mallorca.- Tesis doctoral inédita.- Universidad de Palma de Mallorca.
- CÁMARAS DE INDUSTRIA COMERCIO Y NAVEGACION (1963): Atlas Comercial de España.- Cámaras de C.O.C.I.N. de España.- Madrid.
- CARRERAS PIGDENGOLAS, J.M. (1976): "Mètodes de delimitació de regions a la planificació".- Documents d'anàlisi territorial nº2.- Universitat Autònoma de Bellaterra.- Barcelona.
- CICERI, MARCHAND, RIMBERT (1977): Introduction a l'analyse de l'espace.
- DAUPHINE A. (1979): Espace, region et systeme.- Ed. Economica.- Paris.
- DUBON PRETUS, M.Ll. (1983): Integración espacio-economía en Menorca
- EQUIPO URBANO (1973): "Simulación de una red de transporte : el caso de los ferrocarriles españoles".- Revista de Geografía.
- FERNANDEZ, F./ BOSQUE, J. (1979) "El uso de un modelo matemático en el planeamiento del área metropolitana de Granada".- in Actas del VI Coloquio de Geografía.- A.G.E. - Palma
- HAGGET, P. (1976): Análisis locacional en la geografía humana.- Gustavo Gili Barcelona.
- KOLARS, J./ MALIN, H.J. (1970): "Population and accesibility: an annalysis of Turkish railroad".- Geographical Review, vol 60, nº2.- American Geographical Society.- New York.
- MERLIN, P. (1973): Méthodes quantitatives et espace urbain.- Masson et Cie.- Paris
- POTRYKOWSKI, M./ TAYLOR, Z.(1984): Geografía del transporte.- Ariel.- Barcelona.
- SMITH. D.M. (1980): Geografía humana.- Oikos-tau.- Barcelona.
- TULLA PUJOL, A.F. (1976): "Aportació metodològica al model de potencial de població".- Documents d'anàlisi territorial nº2.- Universitat Autònoma de Bellaterra.- Barcelona.
- VILLANUEVA MARGALEF, M. (1975): "Estudio de l'adequació d'un model gravitatori probabilístic del comerç al detall de quatre mercats de Barcelona".- Documents d'anàlisi territorial nº1.- Universitat Autònoma de Bellaterra.- Barcelona.