

# **LAS TELECOMUNICACIONES COMO INDICADOR BASICO EN EL ANALISIS GEOGRAFICO**

*José Luis Andrés Sarasa*

En un mundo que se caracteriza por la creciente especialización y la consiguiente dependencia de unos respecto de otros, la posibilidad de una relación rápida y eficaz cobra especial interés. La economía mundial se basa en el intercambio multilateral de mercancías y servicios, por ello las modernas técnicas de telecomunicación se convierten en herramientas de primera necesidad. Las operaciones comerciales se efectúan mediante contactos entre la oferta y la demanda, cuyos resultados se reflejan en documentos que contienen la naturaleza y características de tales operaciones, pero hay circunstancias que, unas veces por la distancia y otras por la urgencia de comunicación rápidos y que a la vez dejan constancia escrita. En este sentido el télex aventaja a cualquier otro medio, porque además permite imprimir la información antes de entrar en contacto con los diversos corresponsales.

El empleo de las telecomunicaciones como medio de expresión geográfica de la centralidad se remonta a 1938 cuando Christaller utiliza el número de teléfonos<sup>1</sup>. Sin embargo, reflexionando sobre las críticas que se han hecho a este trabajo cabe preguntarse ¿puede ser utilizado el télex como criterio para establecer la jerarquización de los centros? ¿Puede ser utilizado como indicador del desarrollo? Creemos que sí porque el número de abonados télex es limitado y además su finalidad es estrictamente comercial.

## **1. La Red télex española.**

El télex<sup>2</sup>, moderno sistema de conmutación automática de circuitos por centrales, en España está regido actualmente por la Dirección General de Co-

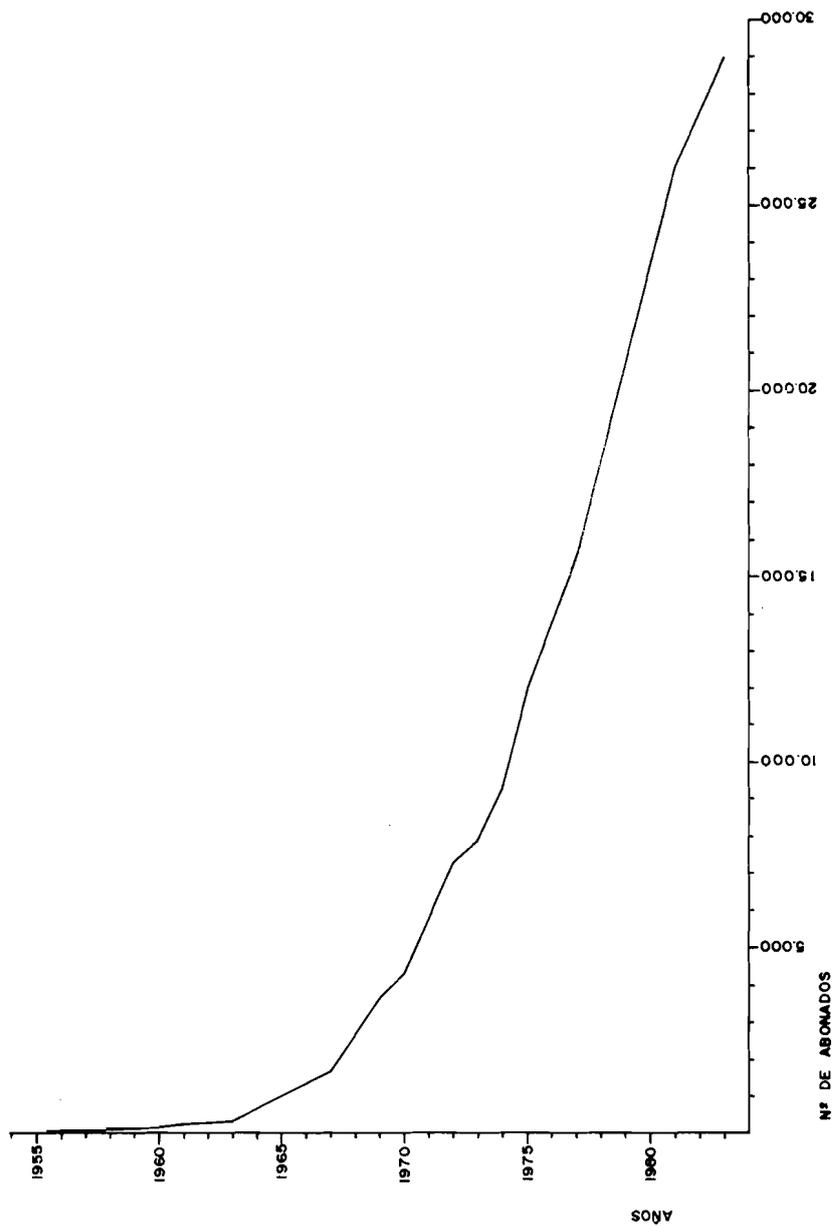
reos y Telecomunicación. Este servicio puede ser utilizado por sus abonados para enviar mensajes a todas partes del mundo a través de cables submarinos, sistemas radioeléctricos, satélites artificiales y otros medios convencionales, con tan sólo marcar el indicativo del abonado con el que se desea contactar. Estos mensajes son recibidos en los teleimpresores ubicados en los domicilios de los abonados en escritura mecanografiada, con la particularidad de que los caracteres de transmisión quedan impresos en rojo y los de recepción en negro.

Prácticamente todos los beneficiarios de este servicio son abonados y poseen su propio equipo, aunque hay más usuarios que abonados. Determinadas empresas, bien porque su actividad se reduce a una corta campaña, o porque lo usan esporádicamente, encuentran más rentable recurrir a los equipos instalados en la sede de sus asociaciones, cámaras, etc. Además la Administración dispone del Servicio de telegramas por teleimpresor, distinto del que da acceso a los particulares y que se conoce con el nombre de Gentex, mediante el cual se puede cursar y recibir los mensajes intercambiados entre abonados y no abonados.

El Servicio Télex español, nace en 1954 con 18 abonados conectados a una central instalada en Madrid y que accedían a la Red Télex Internacional a través de París y Franckfurt. De esta primera central —con capacidad para cien abonados— en 1983 se alcanzaban las 62 centrales —con una capacidad para 32.000 abonados—, enlazadas por líneas especiales ubicadas en las capitales de provincia y en las ciudades siguientes: Algeciras, Cartagena, Ceuta, El Ferrol, Gijón, Jerez de la Frontera, Mahón, Melilla, Santiago de Compostela y Vigo.

Con datos procedentes de las memorias publicadas por la Dirección General de Correos y Telecomunicación se confecciona el gráfico n.º 1, (comprende desde la puesta en funcionamiento del servicio hasta 1982, último año del que poseemos datos fiables). Las exigencias de espacio impiden acompañar el citado gráfico de la evolución anual del número de centrales, capacidad de las mismas, número de abonados, minutos utilizados, recaudación y países con los que se conecta, no obstante se hace uso de estas variables en el comentario que sigue. La evolución del número de abonados es lenta en el primer decenio de funcionamiento; hasta 1958 no se amplía a cuatro el número de centrales, con lo cual los abonados pasan a ser de 120, aunque se enlaza con tan sólo 34 países y se tasa un tráfico total de 467.000 minutos. Es a mediados de la década siguiente cuando se advierte un crecimiento más rápido, se cuadruplican las centrales, se supera ampliamente el millar de abonados y se conecta, prácticamente, con un centenar de países. Las auténticas posibilidades de desarrollo del servicio se establecen en 1968 al entrar en funcionamiento cuarenta y siete nuevas centrales, con ello en un solo año se duplica el número de abonados, y se superan los once millones de minutos tasados. El ritmo en la evolución de los abonados a partir de estos momentos acusa las fluctuaciones de la economía mundial, en los años en que la crisis se agudiza se aprecia un incremento que rebasa ligeramente el millar, cuando se

GRAFICO N.º 1.- EVOLUCION DEL SERVICIO DE TELEX EN ESPAÑA ( Hasta el año 1983)



FUENTE : DIRECCION GRAL. CORREDS Y TELECOMUNICACIONES.

sale de estas inflexiones las cifras se duplican. En estos 28 años de vida del télex español las centrales se han multiplicado por 62, los abonados por 1.303, los países con los que se conecta por 8,3, con la particularidad de que con el 60 por 100 se hace directamente. El 1 de julio de 1982 se establece el servicio télex marítimo por satélite (INMARSAT) por el que pueden ponerse en comunicación los abonados con los barcos equipados con estaciones de seguimiento al satélite, este servicio puede ser utilizado entre los barcos. A efectos de localización el mundo se divide en tres áreas: Atlántico, Pacífico e Indico, cada una de las cuales tiene un indicativo de llamada.

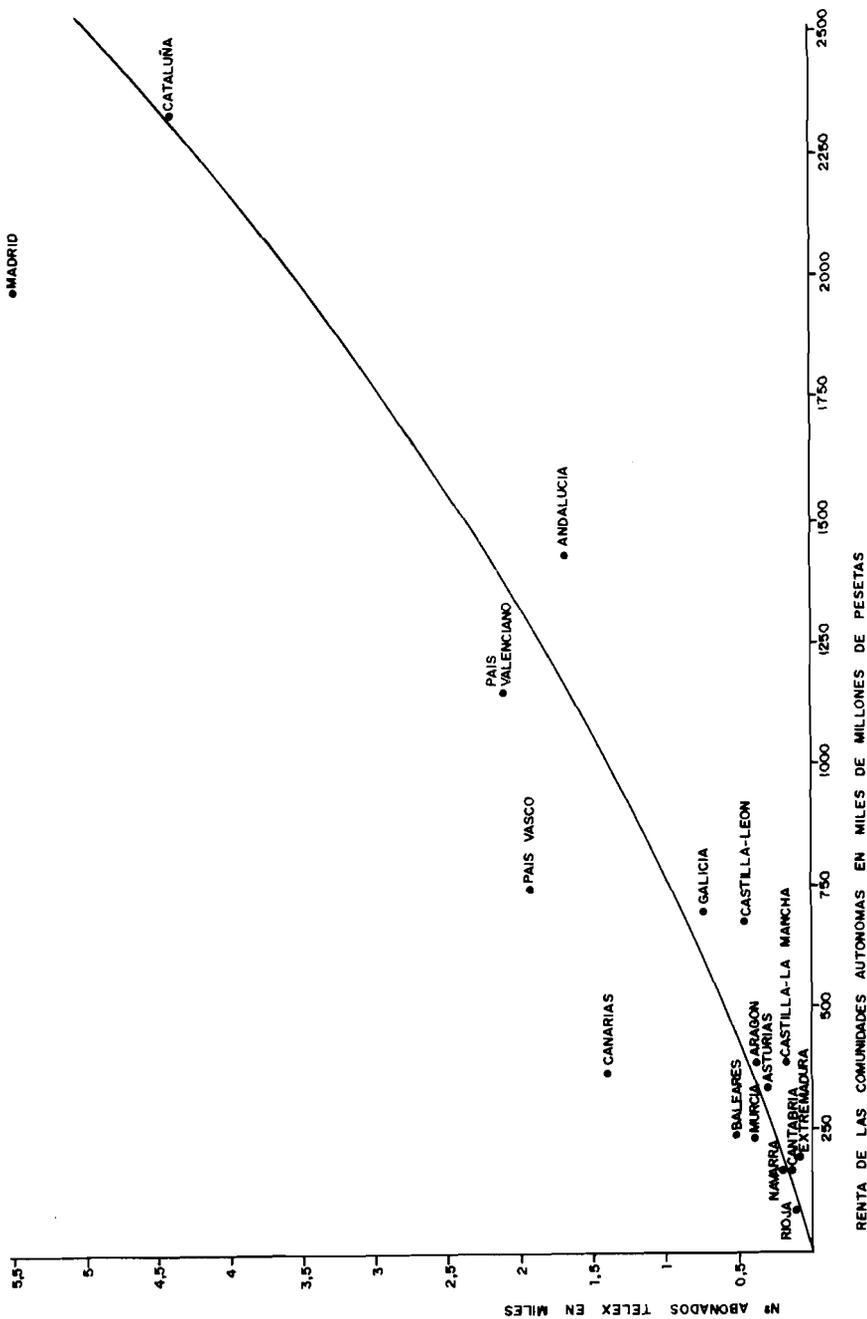
En la actualidad la Red Télex está en disposición de ofrecer a las empresas la posibilidad de utilizar desde su mismo domicilio los llamados servicios cuaternarios, mediante la interconexión de cualquier terminal télex con la Red Especial de Transmisión de Datos (RETD) que proporciona el acceso al Servicio Público de Transmisión de Datos, conectado a los siguientes puntos: Ordenadores del Servicio Público de Bases de Datos; Centro de Cálculo de Abonados; Terminales Teletex; Terminales Videotex; Terminales de Proceso de Textos; Terminales Facsimil, y Terminales Transmisión de Datos. El télex es por lo tanto no sólo una importante técnica de comunicación, sino la expresión más clara de la modernización de una empresa y de su dinámica comercial.

## **2. El número de télex indicador del desarrollo económico.**

La Lista Oficial de Abonados al Servicio Télex, registra por orden alfabético el nombre de las personas o razones sociales de los abonados y su lugar de residencia aunque no figura explícitamente el tipo de actividad desempeñada; el nombre registrado de la mayoría tiene un alto valor indicativo para deducir que el télex está ligado a la industria y a los servicios más especializados.

El número de abonados télex por provincia no es proporcional a la población de la misma, esto puede advertirse en un gráfico de escala logarítmica relacionando la población de todas las provincias españolas y el número de abonados télex de ellas. No siempre el aumento proporcional de la población corresponden un incremento proporcional del número de abonados, algunos ejemplos lo demuestran claramente, se seleccionan provincias con una población total muy similar: Almería (404.984 habitantes y 130 abonados), Cáceres (413.534 habitantes y 55 abonados) Huelva (413.655 habitantes y 103 abonados), Lugo (400.000 habitantes y 50 abonados), Orense (410.596 habitantes y 62 abonados), y se aprecian importantes diferencias que se agudizan si se comparan con provincias que tienen menos población que éstas, pero que les aventajan en número de abonados, como por ejemplo Burgos (363.171 habitantes y 142 abonados), Lérida (355.828 habitantes y 116 abonados), La Rioja (253.086 habitantes y 123 abonados); lo lógico sería que éstas últimas, tuviesen menos abonados. El resto de las provincias tienen similares desproporciones entre la población y el número de abonados, porque

GRAFICO Nº 2.- CURVA DE REGRESION: DEPENDENCIA DEL NUMERO DE TELEX RESPECTO AL NIVEL DE RENTAS POR COMUNIDADES AUTONOMAS.



este número está determinado con la actividad, por el nivel económico de la provincia y no por su población total. El número de télex de una provincia expresa las necesidades que sus sectores industrial y terciario tiene de comunicarse con el exterior.

El mismo fenómeno se observa en la densidad de números de télex por 1.000 habitantes; este índice en España para 1962 era de 0,68 y veinte años después de 0,78. Si se analiza este dato por provincias se observa que el incremento se debe más al tirón de las que muestran mayor dinamicidad que a una generalización del servicio. Con las densidades provinciales arrojadas en 1962 clasificamos las provincias españolas en cuatro grupos, a continuación se ve cual es la evolución de cada una de ellas respecto al mismo índice en 1982, y se confirma que el total de la población no es determinante en la evolución de este servicio. Al número de provincias, que en la primera fecha superan el coeficiente uno, hoy sólo se añade Baleares. Estas provincias y su evolución es la siguiente: Barcelona (de 1,10 a 1,15); Guipúzcoa (1,06 a 1,10); Madrid (1,39 a 1,50); Las Palmas (1,41 a 1,49); Santa Cruz de Tenerife (1,01 a 1,06); Vizcaya (1,11 a 1,17) y Baleares (0,99 a 1,03) todas presentan un incremento igual o superior al total nacional. Un segundo grupo lo constituyen aquellas cuyo coeficiente está comprendido entre 0,75 y 1, tienen un aumento ligeramente inferior al nacional, Alava (0,78 a 0,80); Valencia (0,75 a 0,78) y Castellón (0,73 a 0,76). A continuación aparece un conjunto más numeroso con un índice comprendido entre 0,50 y 0,75, algunas de ellas superan ampliamente el incremento nacional, son Alicante (0,62 a 0,67); Girona (0,57 a 0,61); Málaga (0,51 a 0,53); Murcia (0,54 a 0,58); Pontevedra (0,56 a 0,59); Tarragona (0,52 a 0,70) y Zaragoza (0,53 a 0,57), aquí aparece la provincia que ha registrado mayor dinamismo, Tarragona; en el año 1962 entre ellas figuraba La Rioja (0,52 a 0,48). El resto de las provincias registran índices inferiores a 0,50, siendo Avila (0,11) la que presenta el mínimo, en 1982 lo ostentaba Jaén.

Indudablemente el télex es un buen indicador del grado de desarrollo, el caso de las provincias con pocos télex se debe a una de estas dos razones, o no tienen necesidad de él, o el nivel directivo de sus empresas es artesanal.

No es difícil justificar las afirmaciones del punto anterior y para ello se recurre a un caso práctico: ver que relación existe entre la distribución de la renta y el número de abonados, por motivos de espacio el estudio se concreta al ámbito de las Comunidades Autónomas. Con los datos publicados por el Banco de Bilbao en la Renta Nacional de España y su distribución provincial de 1979 y la Memoria de la Dirección General de Correos y Telecomunicación del mismo año se dibuja la curva de regresión del gráfico n.º 2, con la que se representa la dependencia del número de télex respecto del nivel de renta. Para evitar los problemas que plantea el trazado de la curva recurrimos al principio de Legendre conocido como método de los mínimos cuadrados, de esta forma la suma de los cuadrados de la distancia de los puntos a la línea trazada es mínima, en realidad lo que se va a trazar es la recta de mínimos cuadrados.

Los datos básicos para el cálculo de la regresión y por lo tanto para poder determinar por donde deba pasar la recta de ajuste, son los siguientes:

COMUNIDADES AUTONOMAS	RENTA EN 1979 (miles millones Pts)		ABONADOS TELEX 1979 (miles) (X Y)		
	X	X <sup>2</sup>	Y	Y <sup>2</sup>	
Andalucía	1.426	2.033.476	1,706	2,910436	2.432,756
Aragón	393	154.449	0,389	0,151321	152,877
Asturias	338	114.244	0,309	0,095481	104,442
Baleares	242	58.564	0,515	0,265225	124,63
Canarias	369	136.161	1,392	1,937664	513,648
Castilla-León	680	462.400	0,459	0,210681	312,12
Castilla-Mancha	393	154.499	0,172	0,029584	67,596
Cantabria	165	27.225	0,167	0,027889	27,555
Cataluña	2.337	5.461.569	4,409	19,439281	10.303,833
Extremadura	201	40.401	0,106	0,011236	21,306
Galicia	698	487.204	0,736	0,541696	513,728
Madrid	1.982	3.928.324	5,489	30,129121	10.879,198
Murcia	235	55.225	0,406	0,164836	95,41
Navarra	168	28.224	0,178	0,031684	29,904
Pais Valenciano	1.146	1.313.316	2,101	4,414201	2.407,746
Pais Vasco	743	552.049	1,924	3,701776	1.429,532
Rioja	86	7.396	0,105	0,011025	9,03

$$\Sigma x = 11.602$$

$$n = 17$$

$$\Sigma x^2 = 15.014.676$$

$$\Sigma x^3 = 2,627.10^{10}$$

$$\Sigma x^4 = 5,197.10^{13}$$

$$\Sigma y = 20,563$$

$$n = 17$$

$$\Sigma y^2 = 64,073$$

$$\Sigma xy = 29.425,311$$

$$\Sigma x^2y = 53.882.675,90$$

La recta de aproximación por mínimos cuadrados del conjunto de puntos presenta la ecuación  $y = a + bx + cx^2$ , los valores de las constantes se calculan mediante un sistema de ecuaciones llamadas ecuaciones normales:

$$\Sigma y = an + b (\Sigma x) + c (\Sigma x^2)$$

$$\Sigma xy = a (\Sigma x) + b (\Sigma x^2) + c (\Sigma x^3)$$

$$\Sigma x^2y = a (\Sigma x^2) + b (\Sigma x^3) + c (\Sigma x^4).$$

Con los valores numéricos del cuadro anterior y aplicando las fórmulas correspondientes se averiguan los valores de las constantes:  $a = -0,019$ ;  $b = 0,001$ ;  $c = 3,831 \cdot 10^{-7}$ ; con lo que ya se tiene resuelta la ecuación inicial:  $y = 0,019 + 0,001x + 3,831 \cdot 10^{-7}x^2$  que permite obtener la tabla de valores para  $x$  e  $y$

X	0	50	100	200	300	400	500	1.000
Y	-0,019	0,032	0,085	0,196	0,315	0,442	0,577	1,364

Se utiliza el coeficiente de correlación, permite determinar la bondad del ajuste de la recta de regresión calculada por el sistema de los mínimos cuadrados, este coeficiente es de 0,811, su proximidad a la unidad señala la aceptabilidad de la correlación.

$$\text{Mediante la expresión } S_y = \frac{\sum (y-y)^2}{n} = \frac{39,20}{17} = 1,519$$

se averigua la desviación típica que sirve para indicar el grado de dispersión de la variable dependiente respecto a su media, asimismo se determina para esta variable el error típico de la estima que da una medida de la dispersión de sus valores reales respecto de la línea de regresión, línea que se representa en el gráfico n.º 3. En ella se detecta que Madrid es la comunidad que menos se ajusta al modelo, seguida del País Vasco y Canarias, también se ve el carácter primacial de Cataluña y Madrid, las máximas rentas con el mayor número de abonados, por el extremo contrario aparece Rioja, mínimo número de abonados y mínimo de renta.

Se observan, sin embargo, las imperfecciones propias de las medias, como es la renta. Puede relacionarse el número de abonados con las licencias fiscales intento que he abandonado por no haberlas conseguido en su totalidad.

Estos resultados y el análisis de la Lista Oficial de abonados permiten afirmar que la industria, en primer lugar, la banca y otros establecimientos financieros, junto con determinadas actividades de los servicios (administración pública, agencias y representaciones comerciales, transportes y hostelería) son las más importantes usuarios del télex.

### 3. Caracterización de la red télex española.

Las primeras preocupaciones acerca de la naturaleza y origen de las variaciones sistemáticas en las características de los lugares centrales aparecen en Christaller (1933), Lösch (1937) y Harris y Ullman (1945). Sin embargo, el concepto de «sistema de ciudades» de una forma explícita no aparece hasta 1960 en que Duncan da un nuevo enfoque a la relación entre espacio y economía<sup>3</sup>, para adquirir carta de naturaleza en 1964 cuando B. Berry<sup>4</sup> propone una relación formal entre la distribución de la población urbana y la jerarquía de centros de servicios enlazándolos con la teoría general de sistemas. Las monografías dedicadas a la organización de las ciudades han utilizado los más diversos aspectos para explicar esta relación, sin embargo, aunque

Christaller en 1938<sup>5</sup> ya utilizó las telecomunicaciones como medio de expresión geográfica de la centralidad, conviene insistir en el interés de los flujos de comunicaciones y concretamente en el carácter del tráfico télex, puesto que además de ser una moderna técnica de telecomunicación de uso estrictamente profesional, se convierte en indicador del grado de desarrollo económico y de las necesidades de relación de los sectores de actividad de un área.

Es posible señalar la articulación del sistema urbano en la red télex española a partir de la limitación de las áreas dependientes de cada centro, pero antes de ver cuál es la jerarquización de los centros urbanos según su nodalidad o importancia absoluta conviene hacer dos precisiones, en primer lugar, que el alcance de las áreas de dominación no dependen tanto de la articulación de la propia red, sino del nivel técnico y de la especialización del servicio que prestan; en segundo lugar, que se trata de establecer una jerarquía de dominación urbana relativa a un sólo servicio, por lo cual se obtiene una estructura urbana poco jerarquizada, porque además rige un principio administrativo por el que cada central de un orden debe recurrir a otra concreta de orden inmediato superior para satisfacer sus necesidades.

Aceptada la existencia de diferentes niveles de especialización de las centrales télex españolas, es posible establecer una jerarquización de estas centrales, en función del rango y umbral de cada una de ellas. Las necesidades de un abonado télex enlazado a determinada central carente del adecuado equipamiento, obliga a esta central a enlazar con otras centrales de mayor importancia para satisfacer aquellas necesidades, esto da lugar a la aparición de relaciones de dependencia funcional, relaciones que permiten distinguir la jerarquización real de la Red Télex. Esta jerarquía se establece analizando los desplazamientos que siguen los diferentes flujos de comunicaciones, cuya representación aparece en el gráfico n.º 3. En función del diferente umbral y rango de cada central, y teniendo en cuenta que cada central representa su función más todas las correspondientes a las de los órdenes inmediatos inferiores, se pueden clasificar las centrales télex españolas del siguiente modo:

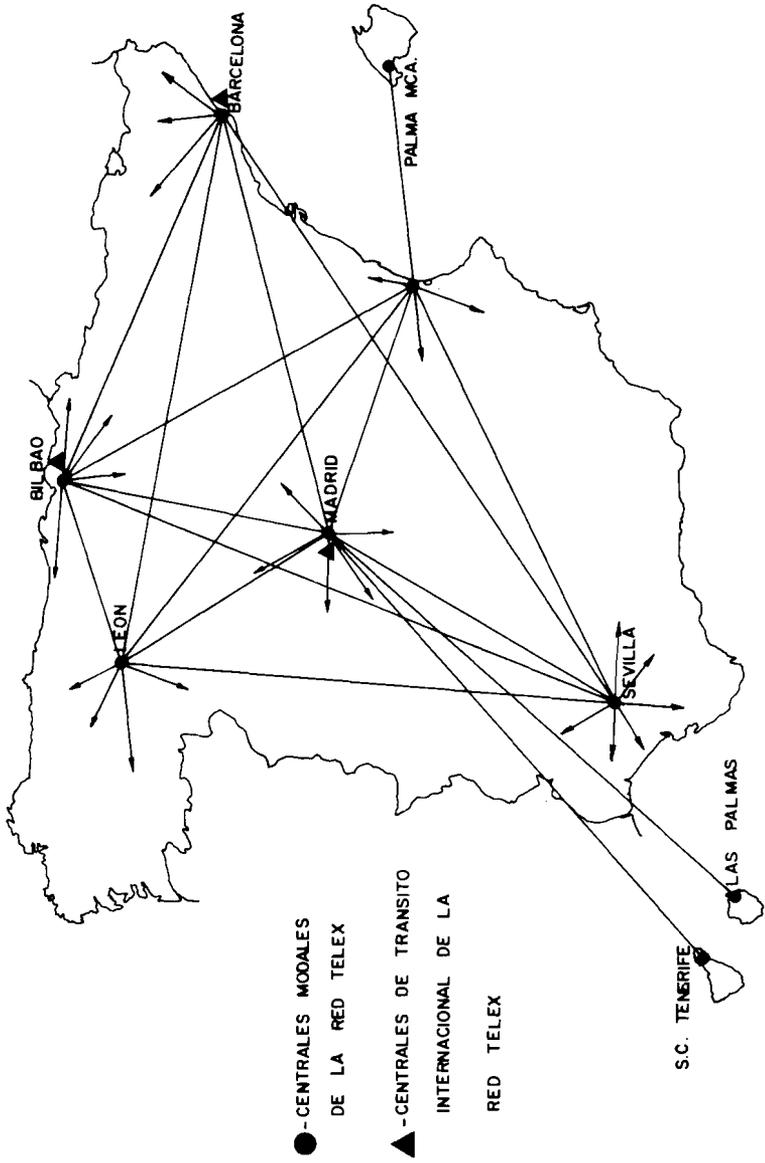
—Centrales de primer orden: Madrid, Barcelona y Bilbao, canalizan el servicio internacional.

—Centrales de segundo orden, «centrales nodales» canalizan el tráfico del signo que sea de su área de influencia, son además de las anteriores: Valencia, Palma de Mallorca, Sevilla, León, Las Palmas y St.<sup>a</sup> Cruz de Tenerife:

—Centrales de tercer orden: son todas las ubicadas en el resto de las capitales de provincia y las ciudades citadas más arriba.

A través de los listados, que la Dirección General de Telecomunicaciones factura mensualmente a cada abonado, se puede seguir su vida de relación. Los mensajes transmitidos por un teleimpresor quedan registrados en un conmutador que existe en las centrales nodales, se anota la fecha, hora, país de destino, duración de la llamada y costo de la misma, por el orden en que se van produciendo. Los flujos de tráfico internacional de una empresa ubicada en Molina de Segura (Murcia), dedicada a la exportación de conser-

GRAFICO Nº 3.- JERARQUIA DE LAS CENTRALES TELEX SEGUN SU UMBRAL Y SU RANGO.



FUENTE: DIRECCION GRAL. CORREOS Y TELECOMUNICACIONES.

vas vegetales y pimentón, dan clara idea de la importancia que este medio ha adquirido y del interés que pueden tener en los estudios de Geografía Económica. En el mes de diciembre de 1981, uno de los teleimpresores de esta empresa contactó, por motivos estrictamente comerciales, con los siguientes países: (la primera cifra indica el número de llamadas y la segunda los minutos) Canadá (3; 3); Estados Unidos (35; 81); Alemania Federal (19; 39); Argentina (9; 24); Venezuela (4; 8); Suecia (3; 9); Camerún (2; 2); Francia (26; 59); Puerto Rico (12; 32); Japón (1; 1); Egipto (7; 17) Bélgica (17; 42); Gran Bretaña (32; 92); Sudáfrica (9; 14); Líbano (9; 27); Kuwait (7; 17); Jordania (2; 2); Panamá (1; 1); Irlanda (7; 14); Italia (4; 11); Grecia (4; 16); Finlandia (1; 1); Dinamarca (2; 4); Australia (6; 7); Arabia Saudita (3; 3); Singapur (3; 6); Portugal (4; 6); Colombia (3; 4); Suiza (4; 10); Chipre (1; 2); Países Bajos (2; 4); Malta (4; 6); Nueva Zelanda (1; 2); Angola (3; 2); Checoslovaquia (1; 3).

### **Conclusiones**

El télex español pese a su juventud ha alcanzado clara preponderancia entre las modernas técnicas de comunicación, además de ser un buen instrumento para expresar el dinamismo económico y la jerarquía de las ciudades dotadas de centrales télex, permite conocer los flujos del comercio nacional e internacional.

Por consiguiente, las telecomunicaciones deben ocupar un lugar destacado en los estudios de la Geografía del Comercio y las Comunicaciones, puesto que en la economía del mundo actual no hay posibilidad de un auténtico desarrollo con una deficiente vida de relación.

## Notas:

1.— CRHSTALLER, W.: «Rapports fonctionels entre les aglomerations urbains et les campagnes». *C.R. Congrès International de Géographie*. Amsterdam, 1938.

2.— Abreviación de la expresión inglesa telegraph-exchange.

3.— Citado por BOURNE, L.S. y SIMMONS, J.W.: «The nature of Urban Systems» en BOURNE y SIMMONS, Ed. *Systems of Citie. Readings on structure growth and Policy*. Oxford University Press. Nueva York, 1978.

4.— BERRY, J.L. *Geografía de los centros de mercado y del comercio al por menor*. Vices-Vives. Barcelona, 1972.

5.— CHRISTALLER, W.: op. cit.