

LA JERARQUIA DE LAS CIUDADES

Juan Díez Nicolás

La teoría del lugar central

La idea de una jerarquía de las ciudades está íntimamente relacionada con la teoría del lugar central. Esta teoría fue originariamente formulada por Christaller, aunque luego haya sido modificada y reformulada. En una publicación reciente que resume la teoría y aplicaciones de los estudios sobre lugares centrales, Berry y Pred presentan lo que ellos consideran ser las principales características de la teoría de Christaller (1).

(1) La función básica de una ciudad es la de ser un lugar central que proporcione bienes y servicios a un área tributaria de alrededor. El término "lugar central" se utiliza debido a que para realizar dicha función de una manera eficaz, una ciudad se localiza en el centro de mínima distancia agregada con respecto a su área tributaria, es decir, que es central con respecto al máximo área de provecho que puede administrar.

(2) La centralidad de una ciudad es una medida que resume el grado en que sea tal centro de servicio; cuanto mayor sea la centralidad de un lugar, mayor será su "orden".

(3) Los lugares de orden superior ofrecen más bienes, tienen más tipos de establecimientos y negocios, poblaciones más numerosas, áreas tributarias y poblaciones tributarias mayores, realizan un mayor volumen de negocios, y están espaciadas a mayor distancia que los lugares de orden inferior.

mientos y negocios, poblaciones más numerosas, áreas tributarias y poblaciones tributarias mayores, realizan un mayor volumen de negocios, y están espaciadas a mayor distancia que los lugares de orden inferior.

(4) Los lugares de orden inferior proporcionan solamente bienes de orden inferior a áreas tributarias de orden inferior... Inversamente, los lugares de orden superior proporcionan no solamente bienes de orden inferior, sino también bienes de orden superior vendidos por establecimientos de orden superior...

En la primera formulación de su teoría, Christaller afirmó que la ciudad o pueblo tenía como *raison d'être* el ser mediadora para el comercio dentro de una región determinada (2). Debido a su papel mediador, el lugar central, ciudad o pueblo, se localiza donde lo hace para minimizar la distancia que sus poblaciones tributarias tienen que recorrer, o inversamente, para hacer máxima su accesibilidad a sus poblaciones tributarias. En general, afirma, los lugares más centrales tienen una población mucho mayor, así como un área tributaria (*hinterland*) también mayor, aunque todo lugar tiene su área, por pequeño que sea. Por las mismas razones, los bienes más especializados, las funciones más especializadas, se ofrecen en los lugares

(1). B. J. L. Berry y A. Pred, *Central Place Studies: A Bibliography of Theory and Application*, Regional Science Research Institute, Philadelphia, 1961, pág. 3.

(2). W. Christaller, *Die Zentralen Orte in Süddeutschland*, Gustav Fisher Verlag, Jena, 1933.

más centrales, mientras que los bienes menos especializados se ofrecen tanto en los lugares centrales como en los demás.

Christaller también vio que la relación de dependencia no se producía solamente en una dirección; muy por el contrario, hizo explícito que esta relación era de doble dirección, y que por consiguiente, ciudad y *hinterland* son complementarias entre sí. Asimismo reconoció el hecho de que todo servicio o función tiene un área tributaria diferente, aunque pudiese haber cierto solapamiento por lo que respecta al *hinterland* de diversas funciones relacionadas.

En general, el *hinterland* de una función está determinado por lo menos por cuatro factores: (1) el grado de importancia del lugar central y la distribución espacial de la población; (2) la voluntad que los compradores tienen de pagar un cierto precio por ese bien; (3) la distancia económica subjetiva; y (4) la cantidad y precio del bien en el lugar central. Partiendo de estas ideas, se deduce que todos los lugares en un territorio serían lugares centrales, aunque la amplitud del área en que operen variaría de uno a otros. Es decir, la teoría del lugar central dio origen a una teoría sobre la jerarquía de los agregados de población.

Christaller desarrolló tres principios que determinaban la pauta espacial de las ciudades y los pueblos dentro de una región. Los tres principios tenían una característica en común, a saber, que la pauta de los lugares alrededor de los centros de orden superior seguía una pauta hexagonal. El número de lugares alrededor de un centro, sin embargo, variaba según cual fuese el principio que operase en cada caso. Así, cuando opera el principio de mercado, el agrupamiento se realiza según una regla de treses, es decir, 1 - 3 - 9 - 27 - 81 - 243 ... Cuando opera el principio de tráfico, el agrupamiento se realiza según una regla de cuatros, a saber, 1 - 4 - 16 - 64 - 256 ... Finalmente, si es el principio administrativo el que predomina, el agrupamiento sigue una regla de sietes, a saber, 1 - 7 - 49 - 343 ... (3)

De esta manera explicaba el origen de las ciudades y de los agrupamientos regionales a la vista de estos tres principios. Según cual de ellos predominase en un momento determinado, el agrupamiento resultaba en una regla de treses, cuatros o sietes. Sin embargo, en la misma publicación citada anteriormente admite que los tres principios pueden operar

conjuntamente, en cuyo caso el agrupamiento sería de la manera siguiente: 1 - 3,3 - 10 - 33 - 100 - 333 ...

Como aplicación de su teoría, pensó que, para comprender a un determinado centro o agregado de población, se debería siempre tener en cuenta la secuencia histórica de su nacimiento, dominación y declive. Relacionado con lo anterior estaba su distinción entre los tres tipos de agregados humanos: 1) centros comerciales, administrativos y parcialmente manufactureros, 2) centros rurales, y 3) centros industriales (4).

Ha habido muchas críticas a la teoría de Christaller. Algunas de ellas se centran en el hecho de que la teoría del lugar central no es suficientemente general como para explicar la localización de todas las ciudades. Así, por ejemplo, se ha sugerido (5) que la teoría se puede observar con mayor aproximación en aquellas áreas pobres, poco pobladas y agrícolas, que son casi totalmente autárquicas. Sin embargo, este mismo autor tiene que reconocer que "incluso en la economía nacional fuertemente articulada de los Estados Unidos existen fuerzas bastante poderosas que operan para producir una distribución de los poblamientos de acuerdo con la teoría del lugar central" (6).

Otros autores han centrado sus críticas sobre la pauta hexagonal de Christaller. Sin embargo, algunos la han aceptado como fórmula óptima del área de comercio (7). En su teoría, Lösch utilizó el concepto de "paisaje económico" como combinación óptima de todo el conjunto de sistemas factibles; éste

(3). Toda esta teoría se basa en el supuesto de que se trate de un terreno llano y homogéneo en el que existe un acceso igual en todas las direcciones. Esto supuesto, el principio de mercado se basa en otro supuesto, consistente en que todas las áreas pueden ser atendidas desde un mínimo de lugares centrales. El principio de tráfico descansa sobre el supuesto de que la distribución de los lugares centrales es óptima cuando los lugares más importantes se alinean en una sola ruta de tráfico entre lugares mayores; esto minimizaría el costo de la ruta de transporte. El principio administrativo se basa sobre los beneficios de la protección y el control a través de la separación de regiones complementarias. Véase, W. Christaller, *Das Grundgerüst der räumblichen Ordnung in Europa: Die Systeme der europäischen Zentrale Orte*, Geographische Hefte, Frankfurter, 1950.

(4). W. Christaller, "Rapports Fonctionnels entre les Agglomérations Urbaines et les Campagnes", *Comptes Rendus du Congrès International de Geographie*, Amsterdam, 1938, págs. 123-127.

(5). E. L. Ullman, "A Theory of Location for Cities", *American Journal of Sociology*, vol. 46, 1941, págs. 853-864.

(6). *Ibid.*, pág. 863.

(7). A. Lösch, "The Nature of Economic Regions", *Southern Economic Journal*, vol. 5, 1938, págs. 71-78.



se caracterizaba por seis sectores densamente desarrollados y seis escasamente desarrollados que irradiaban desde el centro.

Entre los autores que rechazan la pauta hexagonal, Berry y Garrison (8) han proporcionado una explicación alternativa de la teoría del lugar central que no depende de la distribución de la población o de su capacidad adquisitiva. Su modelo utiliza solamente dos conceptos, el de techo (condiciones de entrada) y recorrido (dimensiones del área comercial en condiciones de competición espacial). Una peculiaridad de este estudio es la de que sus conclusiones pretenden explicar no solamente el agrupamiento de los poblamientos alrededor de un centro, sino también el agrupamiento de los centros de negocios dentro de las ciudades.

Todavía otra modificación de la teoría de Christaller es la ofrecida por aquellos que toman los medios de transporte como una variable interviniente importante en la selección de un lugar para el establecimiento de una población. Uno de los ejemplos mejor conocidos (9) demuestra la influencia que las rutas de transporte, especialmente el ferrocarril, han tenido sobre la localización y desarrollo de los centros comerciales.

Los ecólogos también han contribuido a la teoría. Así Quinn (10), trató de explicarla mediante su hipótesis de la localización mediana. Según esta hipótesis, "dentro de un sistema libre y competitivo, y siendo iguales los factores sociales y estéticos, una unidad ecológica móvil tiende a ocupar una localización mediana con respecto a una combinación de (1) los recursos limitados que utilicen, (2) las otras unidades de las que dependa, y (3) las otras unidades a las que sirva" (11). La localización mediana, por otra parte, se define de la siguiente manera: "a lo largo de una ruta de transporte aislada y sin ramificaciones, la localización mediana es aquella localización en que tengan que moverse el mismo número de unidades en cualquier dirección con el fin de llegar a ella" (12).

Quinn demostró la diferente verificación de esta hipótesis según se considerase la existencia de rutas convergentes, rutas que se cruzasen, o una pauta de calles cuadriculadas, y asimismo estableció como limitaciones de su hipótesis las derivadas de la dificultad de aplicar la hipótesis a condiciones cambiantes, y de que la hipótesis proporciona solamente una explicación parcial de la estructura espacial (13).

La teoría ecológica de Hawley proporciona una explicación de la distribución de las unidades en el espacio, que sitúa a la teoría de Christaller en un contexto significativo, tomando de ella lo que parece ser teóricamente razonable y empíricamente probado. Así, si se parte de su marco de referencia de la ecología humana, especialmente de los cinco principios o axiomas (14), se acepta el supuesto de que "cada unidad en un sistema busca una posición en el medio que sea adecuada para la realización de su función y para el mantenimiento de sus relaciones con aquellas unidades que realizan funciones complementarias" (15), se deduce que "toda unidad tenderá a hacer máxima su accesibilidad a otras unidades complementarias, proporcionalmente a su frecuencia de intercambio con ellas, y sujeta solamente a las limitaciones que le impongan sus otras exigencias de localización.

Cuanto mayor sea el número de unidades complementarias con las que mantenga relaciones cualquier unidad determinada, mayor será la tendencia de esa unidad a hacer máxima su accesibilidad.

Nota: Esta es una reformulación de la hipótesis de la localización mediana de Quinn (*Human Ecology*, p. 286)...

Las unidades que tengan funciones similares tenderán a agruparse espacialmente.

Las unidades que tengan las mayores exigencias de accesibilidad tenderán a ocupar localizaciones centrales, mientras que las demás unidades se distribuirán alrededor de estas localizaciones centrales de forma que la

(13). *Ibid.*, págs. 155-156.

(14). Estos axiomas son: "1) la interdependencia es necesaria, 2) cada una de las unidades de la población tiene que tener acceso al medio, 3) cada unidad tiende a conservar y expandir su vida al máximo, 4) las limitaciones sobre la capacidad adaptativa de una unidad de población son indeterminadas, y 5) toda unidad se encuentra sometida al aspecto temporal. Funciona dentro de ciertas limitaciones temporales que limitan también el espacio sobre el que se pueden distribuir sus actividades". A. H. Hawley, *La Estructura de los Sistemas Sociales*, Tecnos, Madrid, 1966, pág. 79.

(15). *Ibid.*, pág. 80.

(8). B. J. L. Berry y W. L. Garrison, "Alternative Explanations of Urban Rank Size Relationships", *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 48, 1958, págs. 83-91.

(9). Ch. H. Cooley, "The Theory of Transportation", *Publications of the American Economic Association*, n. 9, 1894, págs. 1-148.

(10). J. A. Quinn, "The Hypothesis of Median Location", *American Sociological Review*, n. 8, 1943, págs. 148-156.

(11). *Ibid.*, pág. 149.

(12). *Ibid.*, pág. 150.

DISTRIBU-
CION DE
PARETO
DE LOS
MUNICIPIOS
ESPAÑOLES
DE MAS
DE 10.000
HABITAN-
TES.

GRAFICO 1

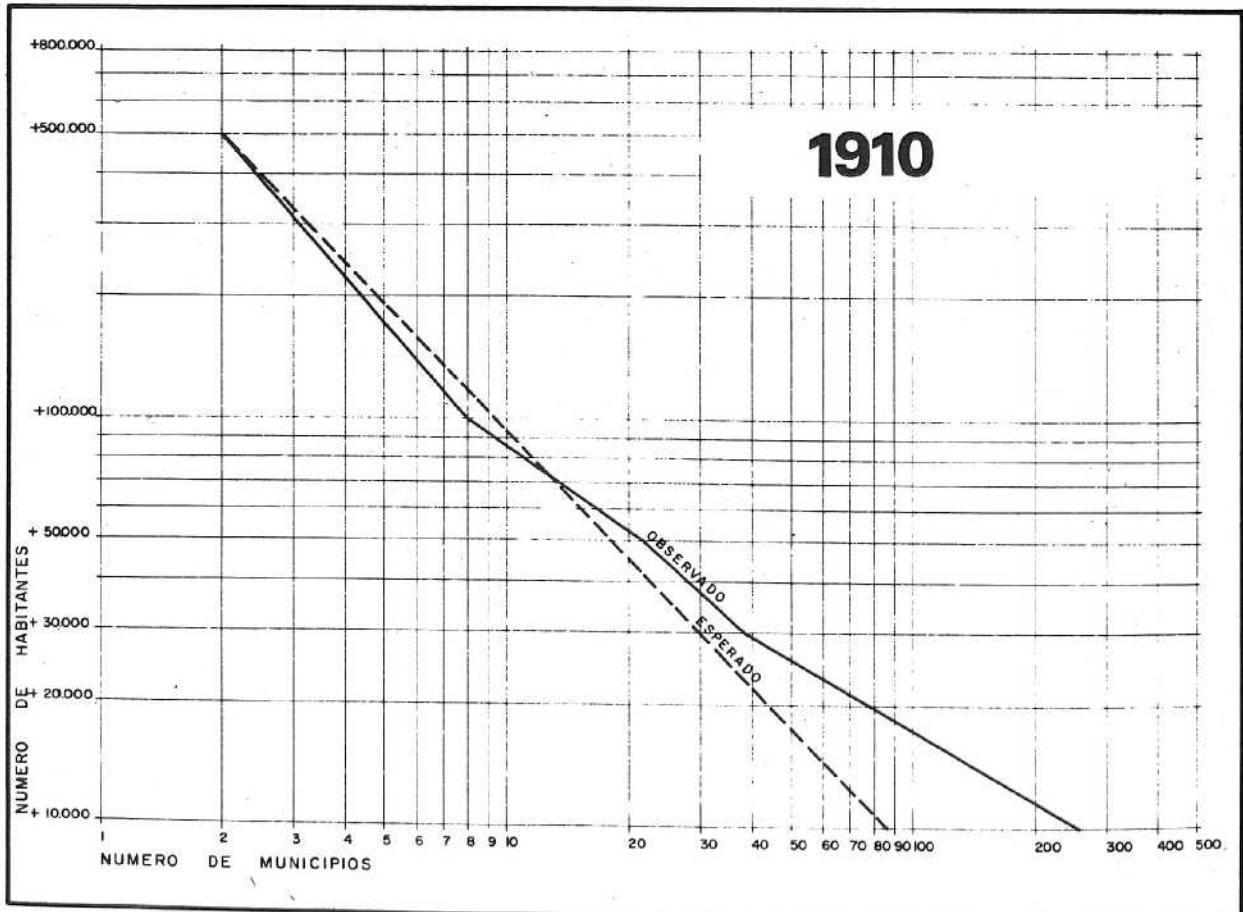
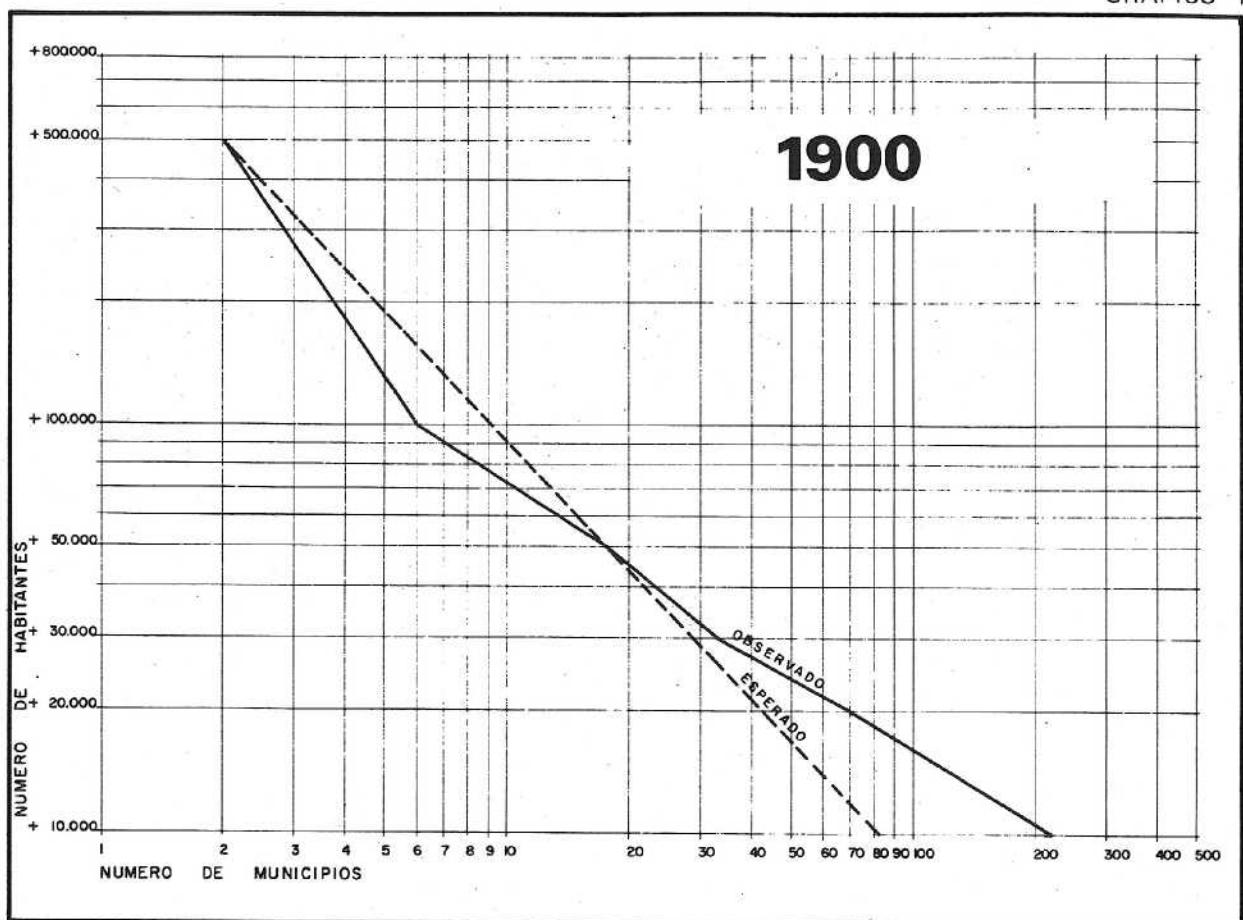
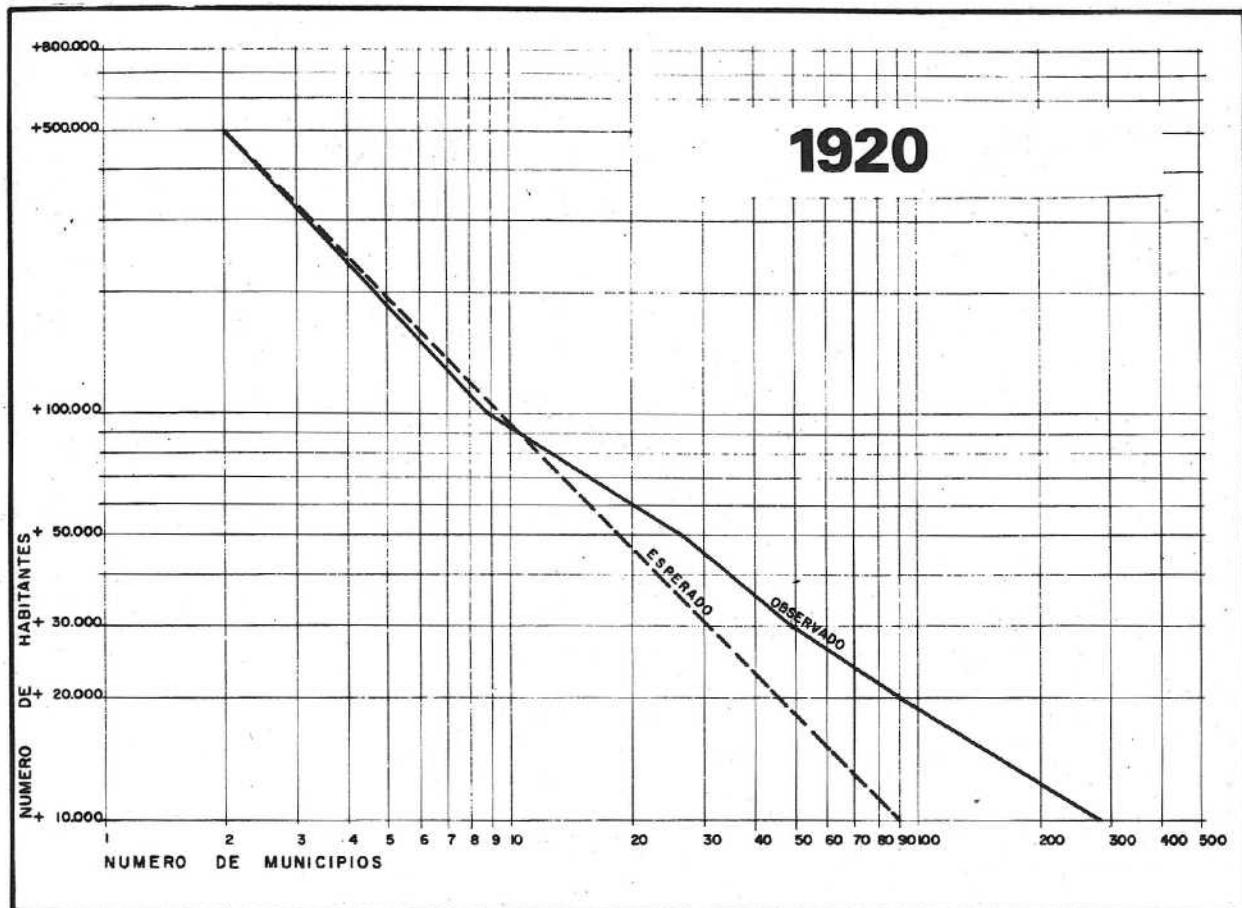
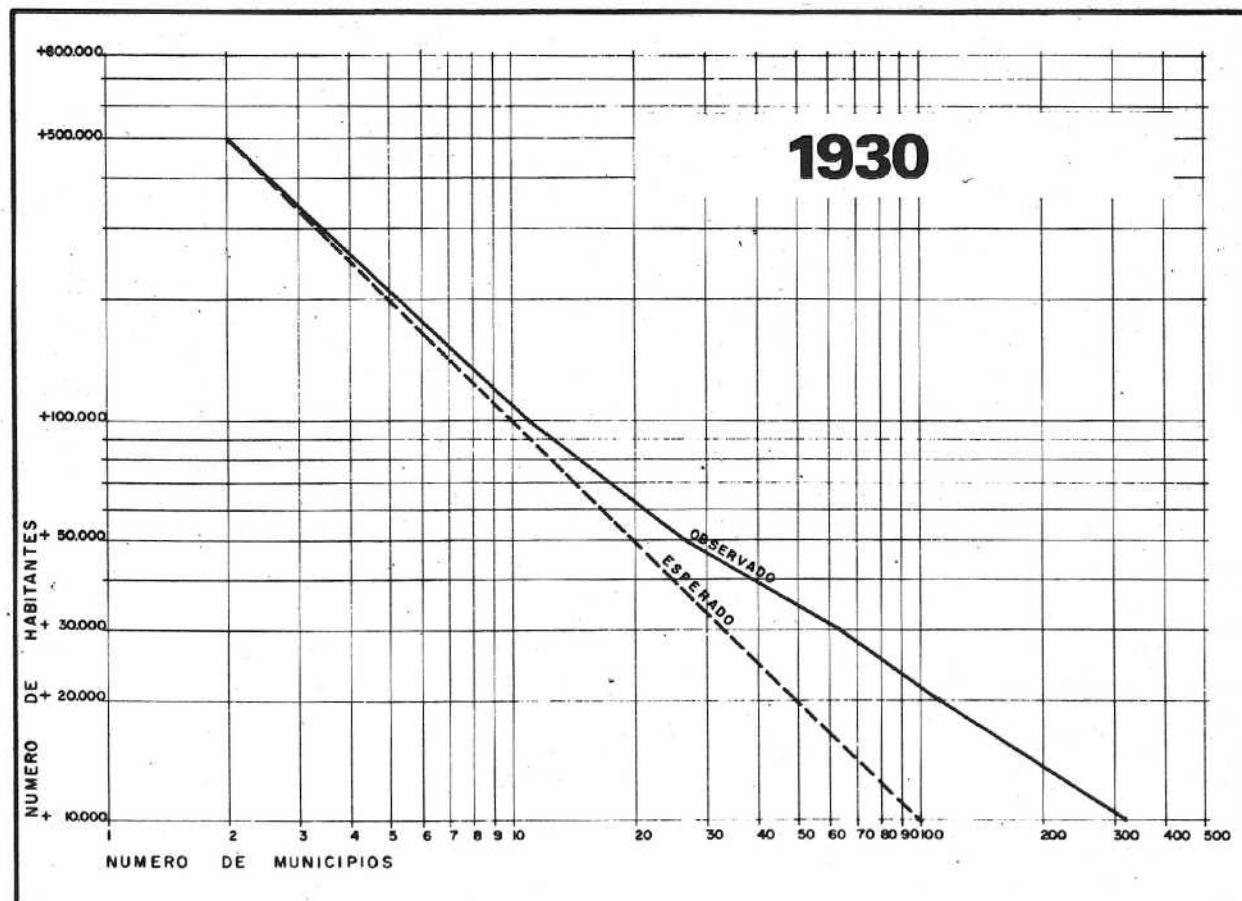


GRAFICO 1



La
Jerarquía
de las
Ciudades.



DISTRIBU-
CION DE
PARETO
DE LOS
MUNICIPIOS
ESPAÑOLES
DE MAS
DE 10.000
HABITA-
TES.

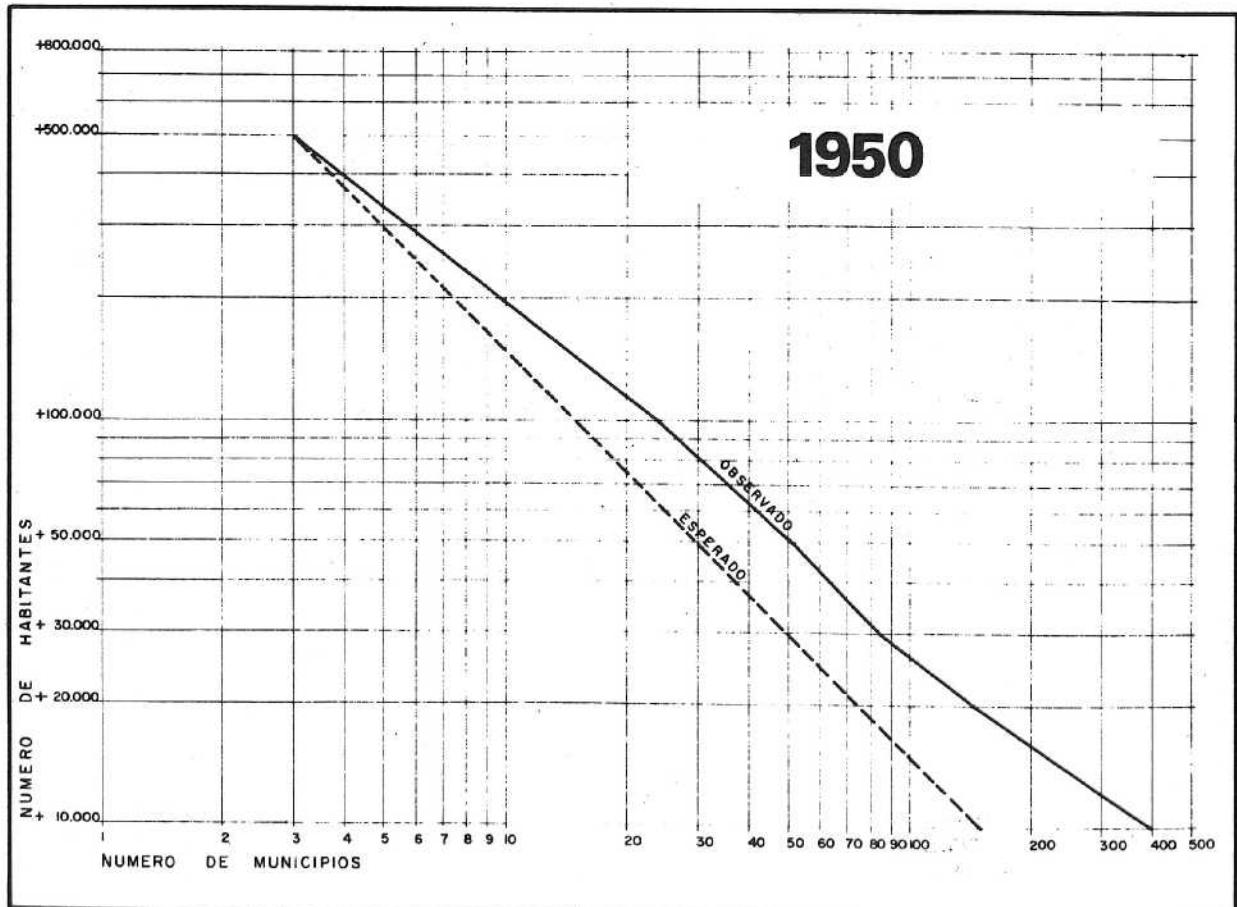
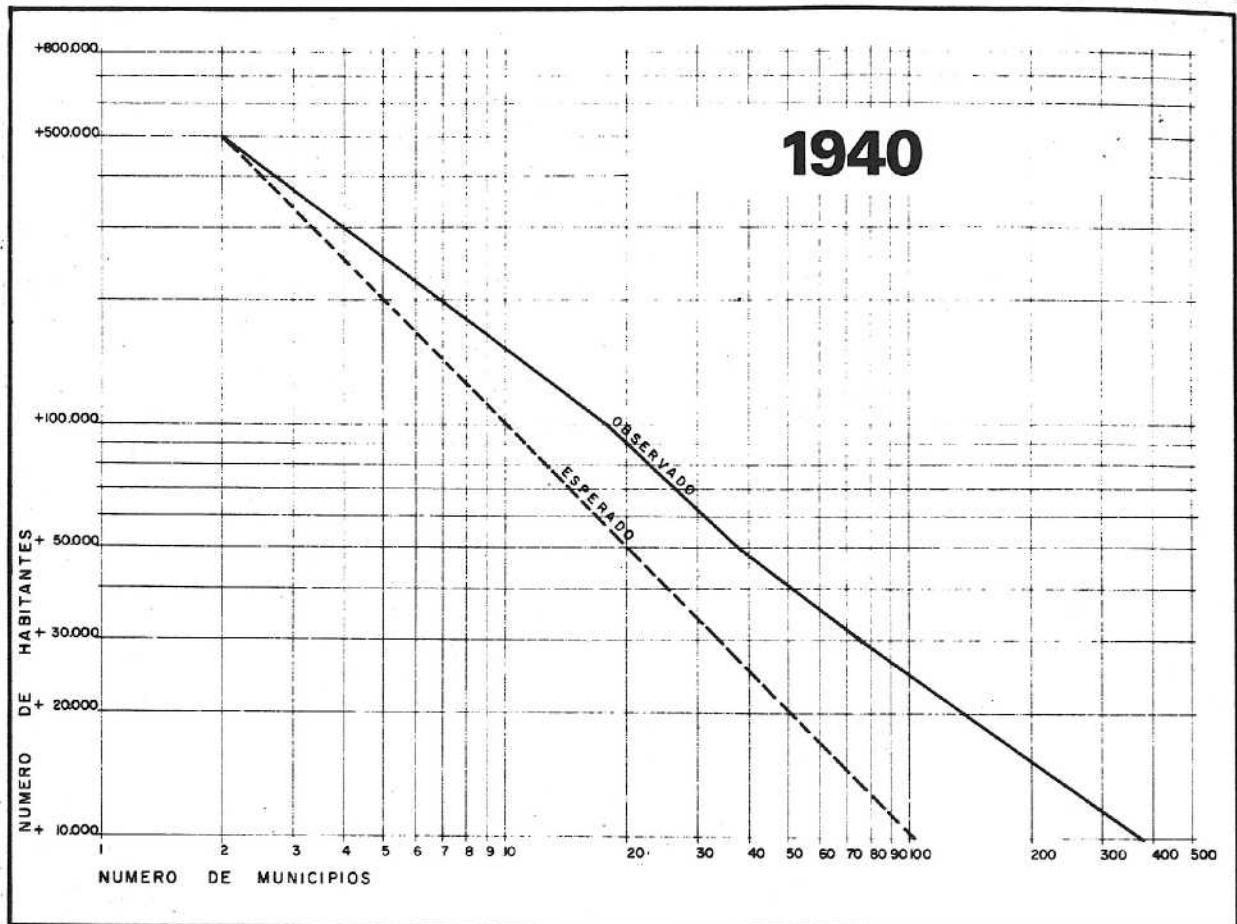
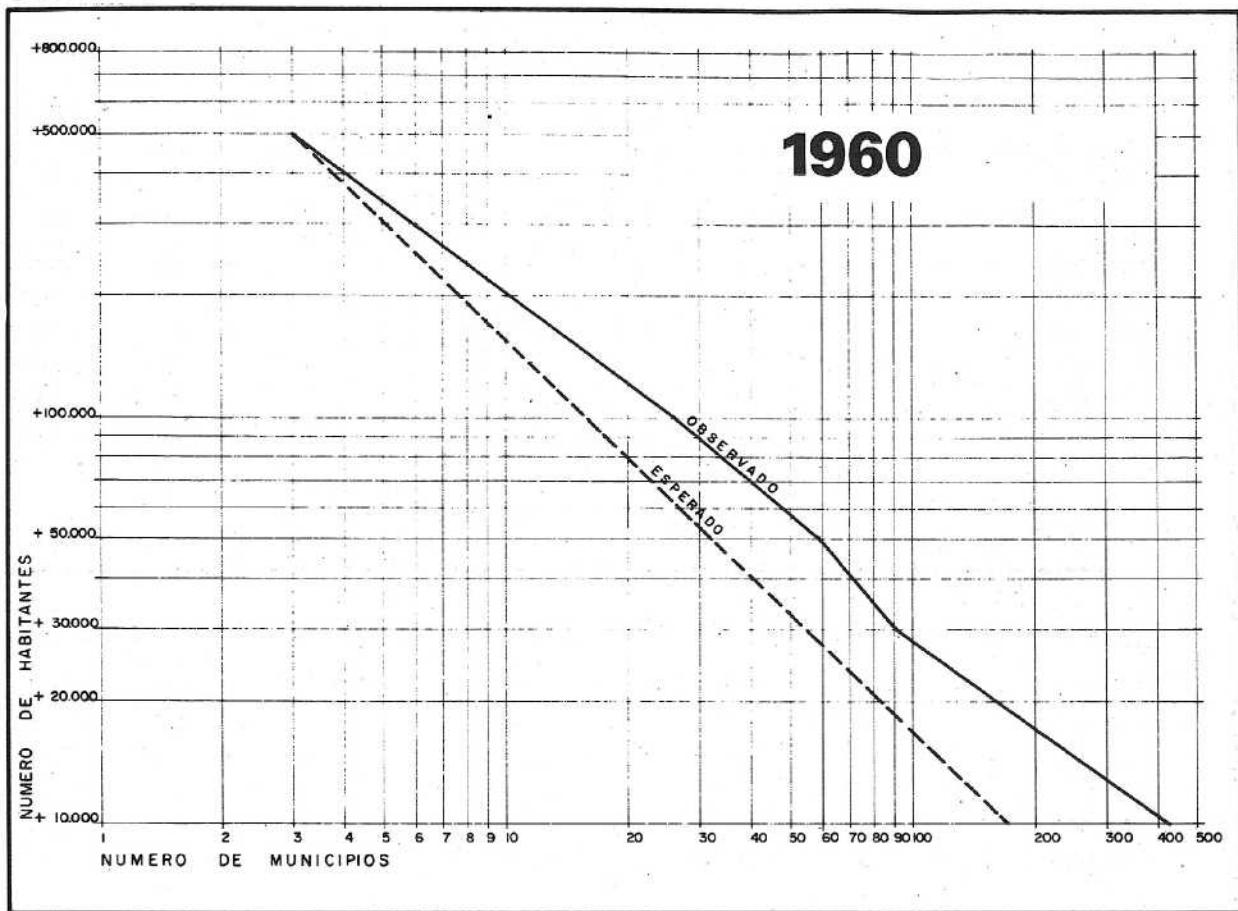
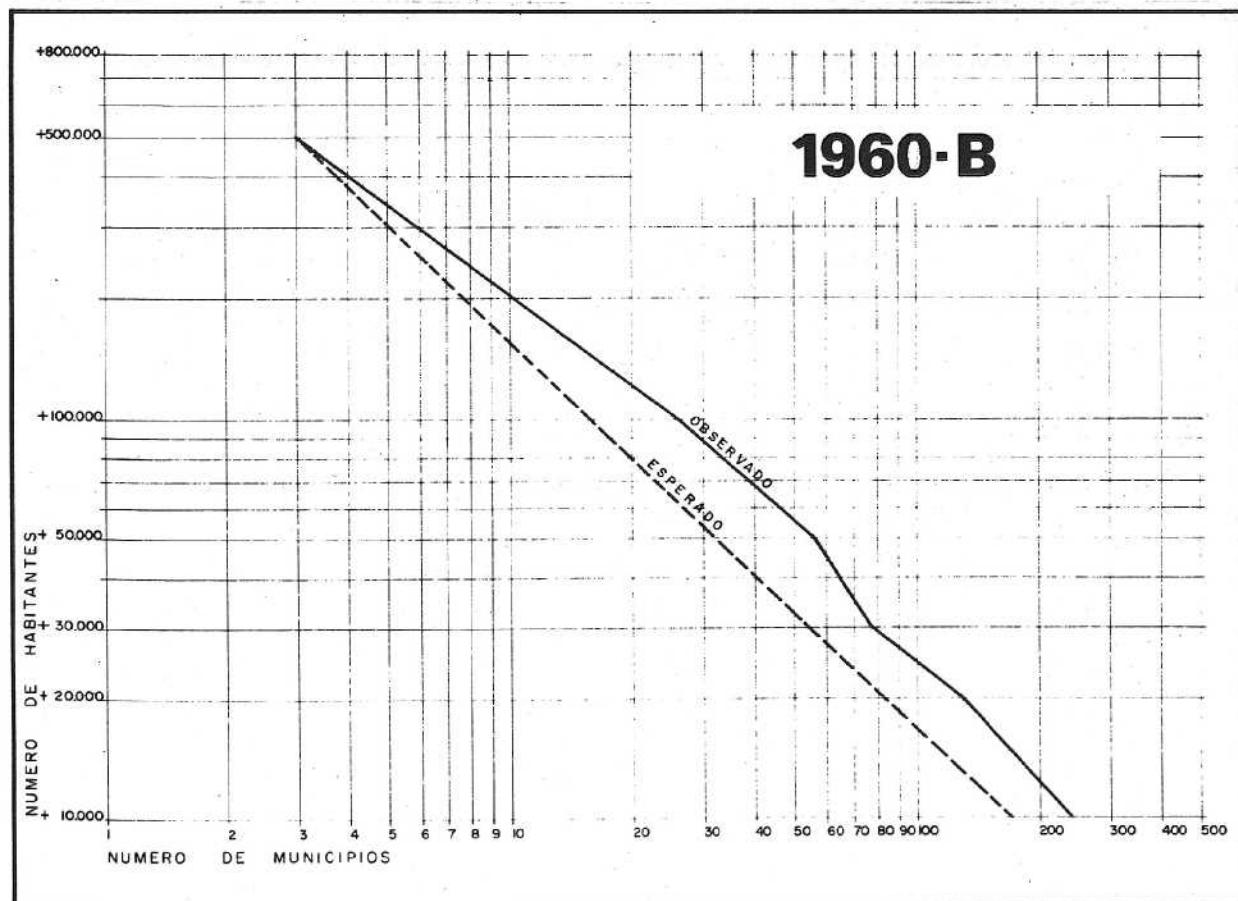


GRAFICO 1



La
Jerarquía
de las
Ciudades.



DISTRIBUCIÓN DE PARETO DE LOS MUNICIPIOS ESPAÑOLES DE MAS DE 10.000 HABITANTES 1900-1960.

Tamaño de los municipios	1900		Tamaño de A	Razón 0-E (4)-(5)	Razón 0-E (6)
	Observado (1)	Esperado (2)			
500.000 +	2	2	1.000	539.835	1.000.000 0,540
100.000 +	6	9	0,667		600.000 0,900
50.000 +	18	18	1.000		900.000 0,600
30.000 +	33	29	1,138		990.000 0,545
20.000 +	70	43	1,628		1.400.000 0,386
10.000 +	220	83	2,651		2.200.000 0,245
	A = 539.835				
	$\alpha = 0,953$				

Tamaño de los municipios	1910		Tamaño de A	Razón 0-E (4)-(5)	Razón 0-E (6)
	Observado (1)	Esperado (2)			
500.000 +	2	2	1.000	599.807	1.000.000 0,600
100.000 +	8	9	0,889		800.000 0,750
50.000 +	22	18	1,222		1.100.000 0,545
30.000 +	38	30	1,267		1.114.000 0,538
20.000 +	78	44	1,773		1.560.000 0,384
10.000 +	256	86	2,977		2.560.000 0,234
	A = 599.807				
	$\alpha = 0,961$				

Tamaño de los municipios	1920		Tamaño de A	Razón 0-E (4)-(5)	Razón 0-E (6)
	Observado (1)	Esperado (2)			
500.000 +	2	2	1.000	750.896	1.000.000 0,751
100.000 +	9	10	0,900		900.000 0,834
50.000 +	27	19	1,421		1.350.000 0,556
30.000 +	50	31	1,613		1.500.000 0,501
20.000 +	90	47	1,915		1.800.000 0,417
10.000 +	284	92	3,087		2.840.000 0,264
	A = 750.896				
	$\alpha = 0,978$				

Tamaño de los municipios	1930		Tamaño de A	Razón 0-E (4)-(5)	Razón 0-E (6)
	Observado (1)	Esperado (2)			
500.000 +	2	2	1.000	952.832	1.000.000 0,953
100.000 +	11	10	1,100		1.100.000 0,866
50.000 +	27	20	1,350		1.350.000 0,706
30.000 +	64	33	1,939		1.920.000 0,496
20.000 +	111	50	2,220		2.220.000 0,429
10.000 +	320	99	3,232		3.200.000 0,298
	A = 952.832				
	$\alpha = 0,996$				

CUADRO 1

Distribución de Pareto de los Municipios Españoles de más de 10.000 habitantes, 1900-1960

Tamaño de los municipios	1940		Tamaño de A	Razón 0-E (4)-(5)	Razón 0-E (6)
	Observado (1)	Esperado (2)			
500.000 +	2	2	1.000	1.088.647	1.000.000 1,098
100.000 +	18	10	1,800		1.800.000 0,605
50.000 +	38	20	1,900		1.900.000 0,573
30.000 +	76	34	2,235		2.280.000 0,477
20.000 +	137	51	2,686		2.740.000 0,397
10.000 +	382	103	3,709		3.820.000 0,285
	A = 1.088.647				
	$\alpha = 1,006$				

Tamaño de los municipios	1950		Tamaño de A	Razón 0-E (4)-(5)	Razón 0-E (6)
	Observado (1)	Esperado (2)			
500.000 +	3	3	1.000	1.618.435	1.500.000 1,079
100.000 +	24	15	1,600		2.400.000 0,674
50.000 +	52	30	1,733		2.600.000 0,622
30.000 +	85	51	1,667		2.550.000 0,635
20.000 +	147	76	1,934		2.940.000 0,550
10.000 +	403	153	2,634		4.030.000 0,402
	A = 1.618.435				
	$\alpha = 1,006$				

Tamaño de los municipios	1960		Tamaño de A	Razón 0-E (4)-(5)	Razón 0-E (6)
	Observado (1)	Esperado (2)			
500.000 +	3	3	1.000	2.259.931	1.500.000 1,507
100.000 +	26	16	1,625		2.600.000 0,869
50.000 +	59	32	1,844		2.950.000 0,766
30.000 +	91	55	1,654		2.730.000 0,828
20.000 +	167	83	2,012		3.340.000 0,677
10.000 +	421	170	2,476		4.210.000 0,537
	A = 2.259.931				
	$\alpha = 1,031$				

Tamaño de los municipios	1960-B		Tamaño de A	Razón 0-E (4)-(5)	Razón 0-E (6)
	Observado (1)	Esperado (2)			
500.000					

distancia que las separe de ellas sea proporcional a sus exigencias de accesibilidad.

Nota: La distribución forma un gradiente con la distancia" (16).

La Jerarquía de las ciudades

La idea de una jerarquía de los agregados de población surge de manera natural de la teoría de Christaller, y la razón por la que se la considera separadamente es que ha recibido demasiada atención en la literatura como relación numérica *per se*, con poca o ninguna relación a la distribución espacial, y sin modificar o añadir casi nada a la teoría de Christaller.

Se ha dicho, en este sentido, que "aunque la jerarquía de Christaller es esencialmente una deducción de supuestos generales, y aunque la regla del tamaño según el rango (*rank-size rule*) se basa en observaciones empíricas, existen posiblemente relaciones más fuertes entre ellas de lo que uno podría esperar" (17).

La jerarquía de las ciudades ha tomado generalmente una de las dos formas siguientes: 1) la así llamada distribución de Pareto, y 2) la regla del tamaño según el rango.

La distribución de Pareto

La distribución de Pareto establece que, aparentemente, se puede conocer el número de ciudades de un determinado tamaño en un territorio una vez que se conocen otros dos parámetros de esa población, a saber, el tamaño de la ciudad más grande, y una constante cuyo significado parece ser diferente según los diferentes autores (18). Por consiguiente, según la fórmula $y(x) = Ax^{-\alpha}$, se puede estimar el número de ciudades del tamaño x o mayor una vez que se conoce el tamaño de la ciudad más grande, A , y la constante, α , que es la pendiente de la curva cuando se representa la distribución de manera gráfica (19). Existen algunas modificaciones a esta distribución. Así, se pueden dar por supuestos el número de ciudades de tamaño x o mayor y la pendiente de la curva, y entonces señalar cuál debería ser el tamaño de A . Se ha ob-

(16). *Ibid.*, pág. 83. (El subrayado es mío).

(17). E. M. Hoover, "The Concept of a System of Cities", *Economic Development and Cultural Change*, n. 3, 1955, pág. 196.

(18). Véase en especial una discusión de este problema en O. D. Duncan, "Human Ecology and Population Studies", en Ph. Hauser y O. D. Duncan, *The Study of Population*, The University of Chicago Press, Chicago, 1953, págs. 678-716.

servado que α tiene en general un valor próximo a la unidad, pero nadie ha podido todavía proporcionar una interpretación adecuada del significado de las posibles desviaciones respecto a la unidad. (En realidad nadie ha proporcionado ni siquiera una explicación de por qué debería ser la unidad).

En el Gráfico 1 y en el Cuadro 1 se muestran la representación gráfica y los valores numéricos de la distribución de Pareto aplicada a España en los siete censos de este siglo. La representación gráfica se ha realizado, como es tradicional, mediante la utilización de escalas logarítmicas, de forma que la distribución esperada adopte la forma de una recta, para un valor de A igual al número de habitantes del municipio de mayor tamaño en cada censo, y un valor de α igual a 1,000 en todos los casos.

Como se observa, la distribución real difiere de la esperada, indicando en ocasiones que parece haber menos municipios a partir de un determinado tamaño que los que cabría esperar, mientras que en otras ocasiones parece suceder lo contrario. Así, por ejemplo, en 1900, 1910 y 1920, parecía haber menos municipios de 100.000 o más habitantes de los que habrían cabido esperar, mientras que, desde 1930, parece que el número de municipios observado realmente en cada categoría es superior al esperado.

Al considerar el Cuadro 1 se obtienen las mismas conclusiones, sólo que la comparación numérica de los datos permite establecer algunas matizaciones. En las columnas (1), (2) y (3) se ha partido del supuesto de que el municipio mayor en España tenía su número real de habitantes (expresado en la parte inferior de cada cuadro), sólo que, mientras en la columna (2) se suponía un valor de $\alpha = 1,000$, en la columna (1) se tomaba un valor de α igual al que resultaba de la distribución de municipios observada en cada categoría. En la columna (3) se muestra la razón entre el número de municipios observado en cada categoría y el esperado, de forma que todo cociente superior a 1 indica que hay un número observado mayor que el esperado, y viceversa.

(19). La fórmula general citada en el texto se resuelve por logaritmos, de manera que $\log. y = \log. A - \log. x$. Por otra parte, aunque se suele suponer que α es igual a 1, si se desea conocer su valor real, se puede lograr mediante la fórmula $\alpha = \frac{\log. A - \log. y}{\log. x}$, en donde "A" es el número de habitantes en la ciudad mayor, "y" es el número de ciudades observadas en la categoría más alta, y "x" es el límite inferior de la categoría más alta.

En la columna (5), por otra parte, se calcula el número de habitantes que debería tener partiendo del número de municipios "observados" en cada categoría. La razón entre la población realmente "observada" de A y la "esperada" se muestra en la columna (6).

Pues bien, del examen de este Cuadro 1 se pueden deducir y sistematizar algunas conclusiones. En primer lugar, el valor real de α ha ido creciendo desde 0,953 en 1900 hasta 1,031 en 1960. En segundo lugar, las razones de la columna (3) muestran que, a excepción de la categoría de 100.000 y más habitantes en 1900, 1910 y 1920, el número de municipios observados en cada categoría es siempre igual o mayor que el esperado. En tercer lugar, salvo muy pocas excepciones, la diferencia entre el número de municipios "esperado" en cada categoría y el realmente "observado" es mayor cuanto más pequeña es la categoría que se considera. Es decir, parece como si el ajuste entre las dos distribuciones, partiendo del tamaño real de A, fuese mayor al considerar los municipios de mayor tamaño, y disminuyese considerablemente en las categorías de municipios menos grandes.

Pero, ¿qué interpretación cabe ofrecer de todo esto? En primer lugar, yo diría que la distribución de Pareto, tal y como suele estar formulada, y aún a pesar de constituir una descripción relativamente certera de la distribución de los aglomerados de población en un sistema social determinado, no pasa de ser una generalización empírica. Realmente, carece de significación si no se la integra en un marco de referencia teórico. Ahora bien, la ecología humana, tal y como he señalado anteriormente, parece justificar la expectativa de encontrar, en un sistema social, un número reducido de grandes aglomerados de población, y un número mayor de pequeños aglomerados.

Pero, incluso si se acepta que la distribución de Pareto se encuentra teóricamente respaldada, no conviene olvidar que esta descripción descansa sobre otros dos supuestos: a) que el sistema social constituye realmente un sistema funcionalmente interdependiente, es decir, que existe una auténtica interdependencia en materia de sustento entre los diferentes aglomerados de población en el territorio, y b) que los aglomerados de población utilizados se corresponden con unidades sociológicamente significativas. Respecto a la primera cuestión, aunque no dispongo de los datos necesarios para verificarla, creo que

probablemente España no constituía un "todo" integrado desde el punto de vista de la interdependencia económica a principios de siglo, aunque ésta haya aumentado sobre todo a partir de 1940, a medida que las innovaciones en el campo de las comunicaciones y los transportes han facilitado las interrelaciones entre las diferentes regiones, provocando una mayor interdependencia. Sería preciso disponer, sin embargo, de datos sobre flujos económicos entre las distintas regiones a lo largo de este siglo para poder verificar, aunque sólo fuese rudimentariamente, esta hipótesis.

Por lo que respecta al segundo supuesto, creo haber demostrado ya en otro lugar que el municipio, como unidad sociológica de análisis, se presta a graves confusiones (20). Precisamente, con el fin de obviar estas dificultades, propuse la adopción de una definición de población urbana distinta a la corrientemente utilizada en este tipo de trabajos (21) que, aparentemente al menos, parece ajustarse mejor a las necesidades del análisis y la interpretación sociológica.

Como se puede observar en el Gráfico 1 y en el Cuadro 1, la utilización de esta definición (1960-B), para determinar los municipios de 10.000 o más habitantes, resulta en un mejor ajuste entre la distribución realmente "observada" y la "esperada".

En resumen, aceptando provisionalmente la significación sociológica de la distribución de Pareto (suponiendo que resulta de los principios y derivaciones de la ecología humana), parece que, con respecto a España, se podrían sugerir las siguientes conclusiones independientes entre sí: a) la interdependencia ecológica (en materia de sustento) no está todavía completa en España, aunque probablemente se está ahora en vías de lograr un sistema social en el sentido ecológico de este término; b) puede que lo anterior sea la razón por la que la ciudad de mayor tamaño sea más pequeña de lo que cabría esperar (de acuerdo con la distribución de Pareto; realmente de ser así, cabría esperar que Madrid mostrase una diferencia mayor de habitantes

(20). J. Díez Nicolás, "Influencia de las definiciones administrativas en el análisis de conceptos sociológicos: el municipio como unidad de análisis en el estudio del grado de urbanización", *Revista Internacional de Sociología*, 97-98, 1967, páginas. 75-87.

(21). J. Díez Nicolás, "Determinación de la población urbana en España en 1960", en Centro de Estudios Sociales, *La Concentración Urbana en España*, Anales de Moral Social y Económica, Madrid, 1969.



con respecto a Barcelona, y, de hecho, Madrid ha estado creciendo en las últimas décadas a un ritmo más rápido que Barcelona) (22); y c) es posible que una definición aún más depurada de los aglomerados de población resultase en un ajuste mejor entre las dos distribuciones, como lo demuestra la comparación entre la definición de 1960 y la de 1960-B.

En todo caso, vuelvo a insistir, el verdadero "quid" de la distribución de Pareto reside en que exista o no en España esa interdependencia en materia de sustento entre las diferentes zonas y regiones de la nación.

La regla del tamaño según el rango (rank-size-rule)

La regla del tamaño según el rango, establecida por Zipf como uno de sus primeros formuladores (23), consiste en que el producto del tamaño de una ciudad determinada por su rango en la jerarquía es igual a una constante. Se expresa mediante la fórmula $R^n S_R = M$, en donde R es el rango de una determinada ciudad, S es el tamaño de la ciudad de rango R , n es una constante similar a α en la distribución de Pareto (similar incluso hasta el punto de no saberse lo que significa) y M es el tamaño de la ciudad mayor. Se puede observar que para la ciudad más grande, el producto de R y S siempre será igual al tamaño de la ciudad más grande (sea cual sea el valor de n), y por consiguiente, puesto que la definición dice que n es una constante para toda la distribución, se deduce que cualquier ciudad multiplicada por su rango debería ser igual al tamaño de la ciudad más grande.

Algunos autores han investigado este problema con mayor detalle (24). En general se ha comprobado que existe una generalización empírica observable, que en mayor o menor grado está presente en países que son totalmente diferentes en muchos otros aspectos. Partiendo de esta misma idea se han establecido fórmulas que se pueden utilizar para estimar la población que vive en ciuda-

des de un determinado tamaño, la población urbana total o la población rural total en un país determinado, el tamaño de la ciudad más grande, etc. (25).

Aunque es cierto que estas fórmulas nos ayudan a estimar estos parámetros sólo de una manera aproximada, sigue siendo cierto el hecho de que en muchos casos esta aproximación está muy cercana a la realidad. Sin embargo el argumento teórico subyacente a los procedimientos de estimación se suele omitir. Por consiguiente, el valor de estas estimaciones es en el mejor de los casos incierto.

Es decir, nos vemos enfrentados con una generalización empírica para la que no se ha proporcionado ninguna explicación adecuada. En el mejor de los casos podemos decir que los resultados deberían ser considerados como parte de una hipótesis que tendrá que ser investigada todavía más. Pues, en nuestra opinión, las explicaciones que afirman que la jerarquía de las ciudades tiene forma de S en lugar de tener forma lineal (26), o que la distribución de Pareto y la jerarquía de las ciudades son un producto de procesos alocómicos de crecimiento (27) no deben ser consideradas como explicaciones en absoluto.

Si esta hipótesis ha de tener alguna utilidad, habrá que especificar con mayor detalle las condiciones en que ocurre, habrá que señalar los supuestos teóricos en que se basa, y habrá que proporcionar el significado que tienen los parámetros (especialmente el significado de la pendiente de la curva).

Berry, por ejemplo, sugería que las distribuciones por tamaño de la ciudad estaban relacionadas con el desarrollo económico (28). El autor comienza su artículo señalando que "los estudiosos de la urbanización han reconocido dos clases de distribuciones de las ciudades según su tamaño: la del tamaño según el rango, según la cual la distribución de las ciudades por tamaño de la población dentro de cada país es logarítmiconormal truncada; y la primada, en la que un estrato de ciudades pequeñas está dominado por una o más

(22). Véase a este respecto, J. Díez Nicolás, "Tamaño, densidad y crecimiento de la población en España, 1900-1960", *Revista Internacional de Sociología*, 109, Madrid, 1970.

(23). G. K. Zipf, *National Unity and Disunity: The Nation as Bio-Social Organization*, The Principia Press Inc., Bloomington, 1941.

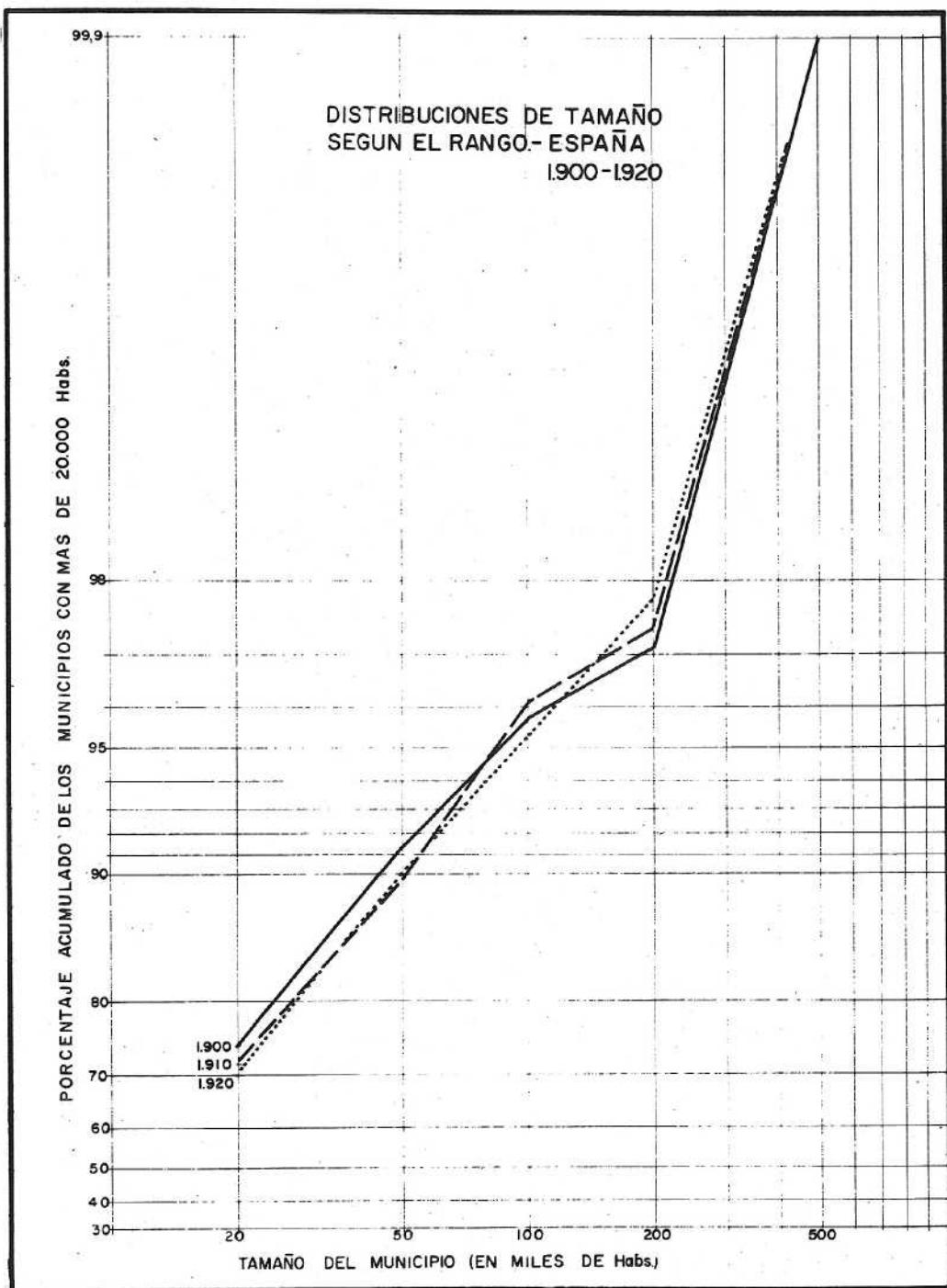
(24). J. Q. Stewart, "Empirical Mathematical Rules Concerning the Distribution and Equilibrium of Population", en J. Spengler y O. D. Duncan, *Demographic Analysis*, The Free Press, Glencoe, Ill., 1956, págs. 344-371.

(25). *Ibid.*, y M. J. Beckmann, "City Hierarchies and the Distribution of City Size", *Economic Development and Cultural Change*, n. 6, 1958, págs. 243-248.

(26). C. T. Stewart, "The Size and Spacing of Cities", *Geographical Review*, n. 48, 1958, págs. 222-245.

(27). M. J. Beckmann, *op. cit.*

(28). B. J. L. Berry, "City Size Distributions and Economic Development", *Economic Development and Cultural Change*, n. 9, 1961, págs. 573-588.

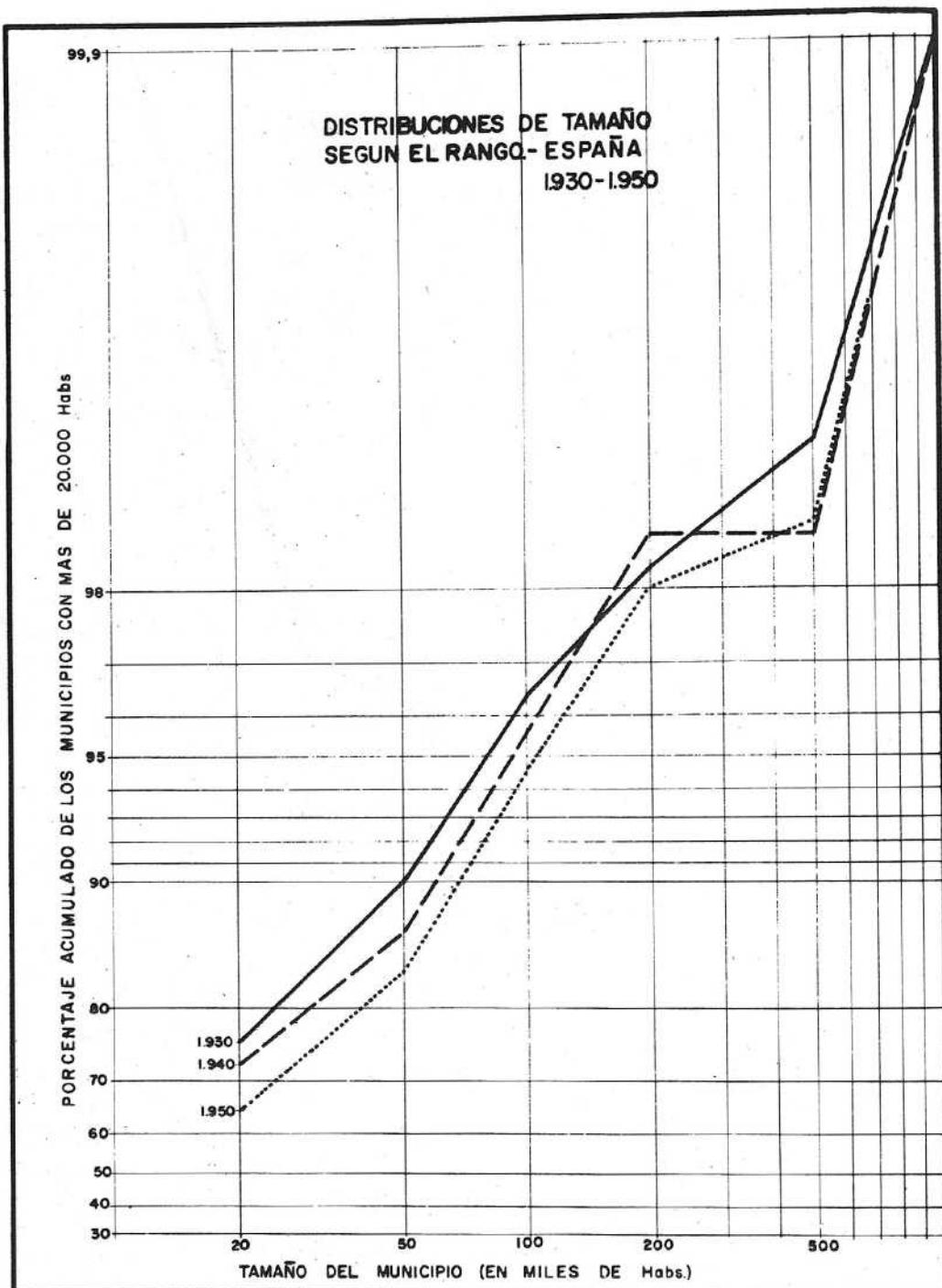


ciudades muy grandes, con deficiencias considerables en el número de ciudades de tamaños intermedios. Las regularidades del tamaño según el rango se han relacionado con la existencia de sistemas integrados de ciudades en países económicamente desarrollados, mientras que las ciudades primadas se han relacionado con una excesiva urbanización y con las economías coloniales superpuestas en países subdesarrollados o con controles político-administrativos en sociedades indígenas de subsistencia y campesinas" (29).

Berry clasifica a los diversos países de su muestra en tres categorías, según se observe en ellos una distribución logarítmiconormal, primada o intermedia (30). Sus conclusiones

(30). La primera crítica que merece esta manera de actuar es la de que el autor no toma en cuenta que las unidades de análisis no son comparables. Por una parte, cada país utiliza diferentes definiciones de ciudad, lugar urbano, municipio u otros conceptos. Por otra parte, incluso cuando consideramos un solo país, las unidades de estudio no son siempre comparables entre sí (España y China Continental, para dar solamente dos ejemplos). Una segunda crítica consiste en la de que el autor está equivocado al referirse a los datos de España, y así clasifica a este país erróneamente entre los "primados", mientras que de acuerdo con sus propias definiciones debería ser clasificado entre los "intermedios". Esto puede explicar la razón

(29). *Ibid.*, págs. 573-574.



son negativas, como se podría haber previsto. "No existe relación entre el tipo de distribución de las ciudades por su tamaño y el desarrollo económico relativo o el grado de urbanización de los diferentes países, a pesar de que la urbanización y el desarrollo económico están bastante relacionados. Parece que existe una escala desde las distribuciones primadas a las logarítmiconormales que de alguna manera está ligada al número y com-

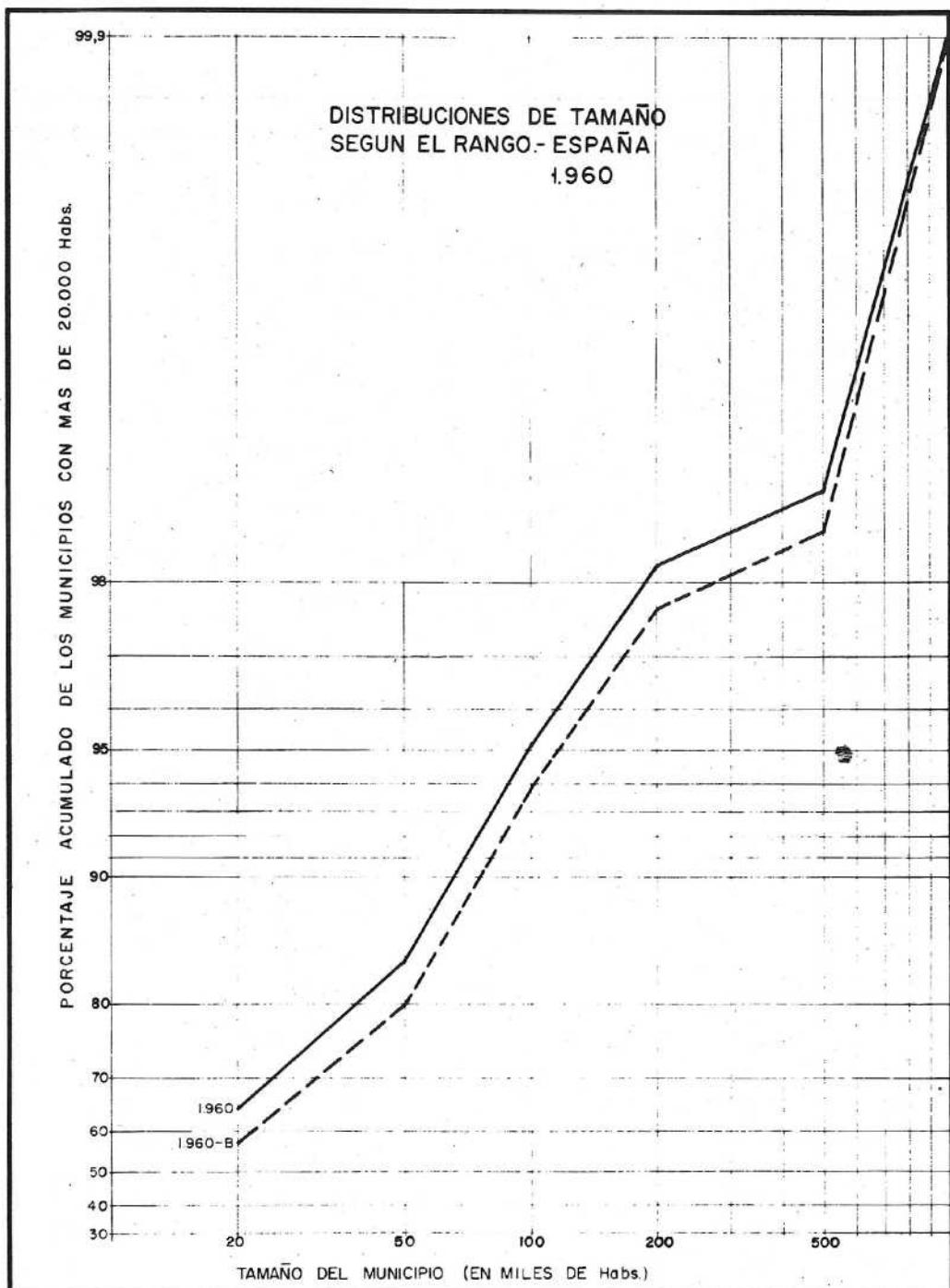
por la que España siempre es mencionada en su análisis como caso anómalo, pues siempre va en dirección opuesta a la que el autor esperaría debido a la categoría en la que la ha clasificado.

plejidad de las fuerzas que influyen sobre la estructura urbana de los diferentes países" (31)

Se podrían citar todavía otros estudios sobre la jerarquía urbana, pero ninguno de ellos contribuye con nada nuevo a lo que ya se ha visto en las páginas anteriores (32).

(31). B. J. L. Berry, *op. cit.*, pág. 587.

(32). J. E. Brush, "The Urban Hierarchy in Europe", *Geographical Review*, n. 43, 1953, págs. 414-416. B. J. L. Berry y W. L. Garrison, "Alternative Explanations of Urban Rank Size Relationships", *op. cit.* B. J. L. Berry y W. L. Garrison, "Recent Development of Central Place Theory", *Papers and Proceedings of the Regional Science Association*, n. 4, 1958, págs. 107-120. B. J. L. Berry, "Cities as Systems Within Sys-



La
Jerarquía
de las
Ciudades.

En el Cuadro 2 y en el Gráfico 2 se puede examinar la distribución de los municipios españoles de 20.000 o más habitantes de acuerdo con la regla del tamaño según el rango. Intencionadamente he elegido esta forma de representación gráfica con el fin de poder establecer comparaciones con el artículo de Berry citado anteriormente (33).

Como fácilmente se puede comprobar al

examinar las distribuciones correspondientes a los siete censos de este siglo, el modelo español corresponde siempre al tipo que Berry denomina intermedio (muy similar al de Noruega, para ser exactos) (34), a excepción de la distribución correspondiente a 1940, que, curiosamente, es la que Berry parece haber tomado para incluir a España entre los países con distribuciones "primadas" (35).

(34). *Ibid.*, gráfico 5.

(35). Me complace señalar que también Lasuén y sus colaboradores se muestran críticos de la interpretación de Berry, en un trabajo en que analizan la distribución de los municipios de acuerdo con la regla del tamaño según el rango en diez regiones

tems of Cities", en J. Friedmann y W. Alonso (eds.) *Regional Development and Planning*, The M. I. T. Press, Cambridge, Massachusetts, 1964.

(33). B. J. L. Berry, "City Size Distributions and Economic Development", *op. cit.*

Distribución del tamaño según el rango. España, 1900-1960

1900

Categoría según el tamaño	N.º	Acum.	%
1.000.000 +	0	70	100
500.000-1.000.000	2	70	100
300.000-500.000	1	68	97,1
100.000-200.000	3	67	95,7
50.000-100.000	12	64	91,4
20.000-50.000	52	52	74,3

1940

Categoría según el tamaño	N.º	Acum.	%
1.000.000 +	2	137	100
500.000-1.000.000	0	135	98,5
200.000-500.000	4	135	98,5
100.000-200.000	12	131	95,6
50.000-100.000	20	119	86,9
20.000-50.000	99	99	72,3

1910

Categoría según el tamaño	N.º	Acum.	%
1.000.000 +	0	78	100
500.000-1.000.000	2	78	100
200.000-500.000	1	76	97,4
100.000-200.000	5	75	96,2
50.000-100.000	14	70	89,7
20.000-50.000	56	56	71,8

1950

Categoría según el tamaño	N.º	Acum.	%
1.000.000 +	2	147	100
500.000-1.000.000	1	145	98,6
200.000-500.000	5	144	98,0
100.000-200.000	16	139	94,6
50.000-100.000	28	123	83,7
20.000-50.000	95	95	64,6

1920

Categoría según el tamaño	N.º	Acum.	%
1.000.000 +	0	90	100
500.000-1.000.000	2	90	100
200.000-500.000	2	88	97,8
100.000-200.000	5	86	95,6
50.000-100.000	18	81	90,0
20.000-50.000	63	63	70,0

1960

Categoría según el tamaño	N.º	Acum.	%
1.000.000 +	2	167	100
500.000-1.000.000	1	165	98,8
200.000-500.000	5	164	98,2
100.000-200.000	18	159	95,2
50.000-100.000	33	141	84,4
20.000-50.000	108	108	64,7

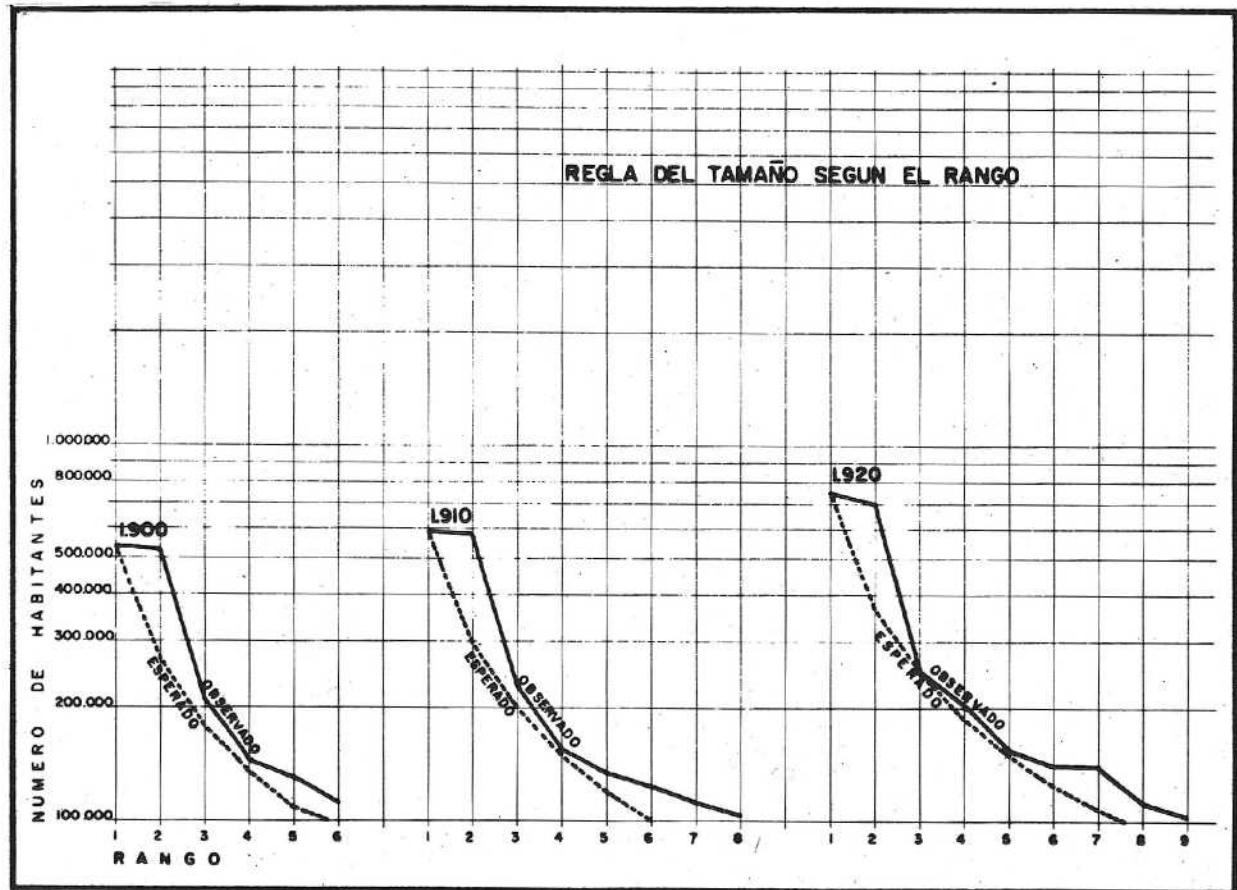
1930

Categoría según el tamaño	N.º	Acum.	%
1.000.000 +	1	111	100
500.000-1.000.000	1	110	99,1
200.000-500.000	2	109	98,2
100.000-200.000	7	107	96,4
50.000-100.000	16	100	90,1
20.000-50.000	84	84	75,7

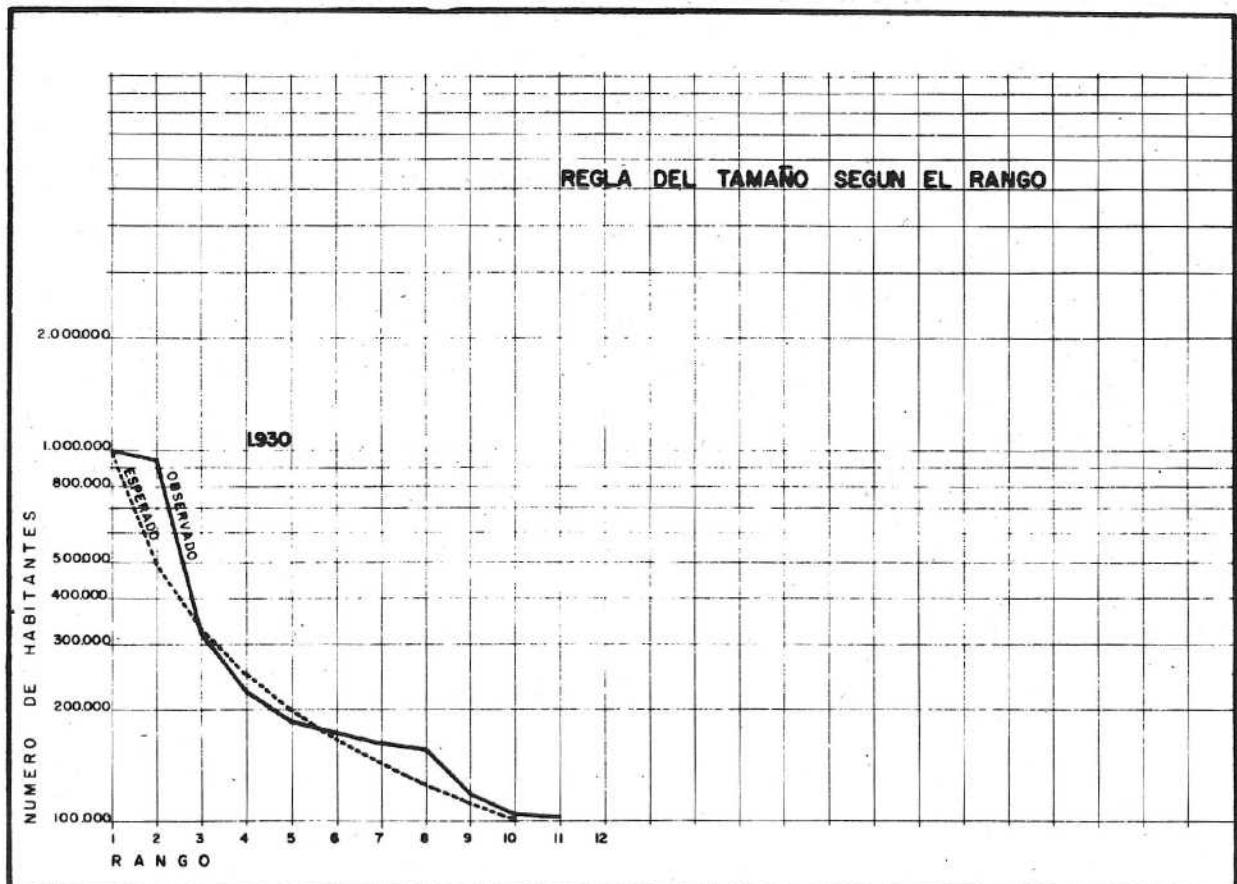
1960-B

Categoría según el tamaño	N.º	Acum.	%
1.000.000 +	2	131	100
500.000-1.000.000	1	129	98,5
200.000-500.000	5	128	97,7
100.000-200.000	18	123	93,9
50.000-100.000	30	105	80,2
20.000-50.000	75	75	57,3

GRAFICO 3



La
Jerarquía
de las
Ciudades.



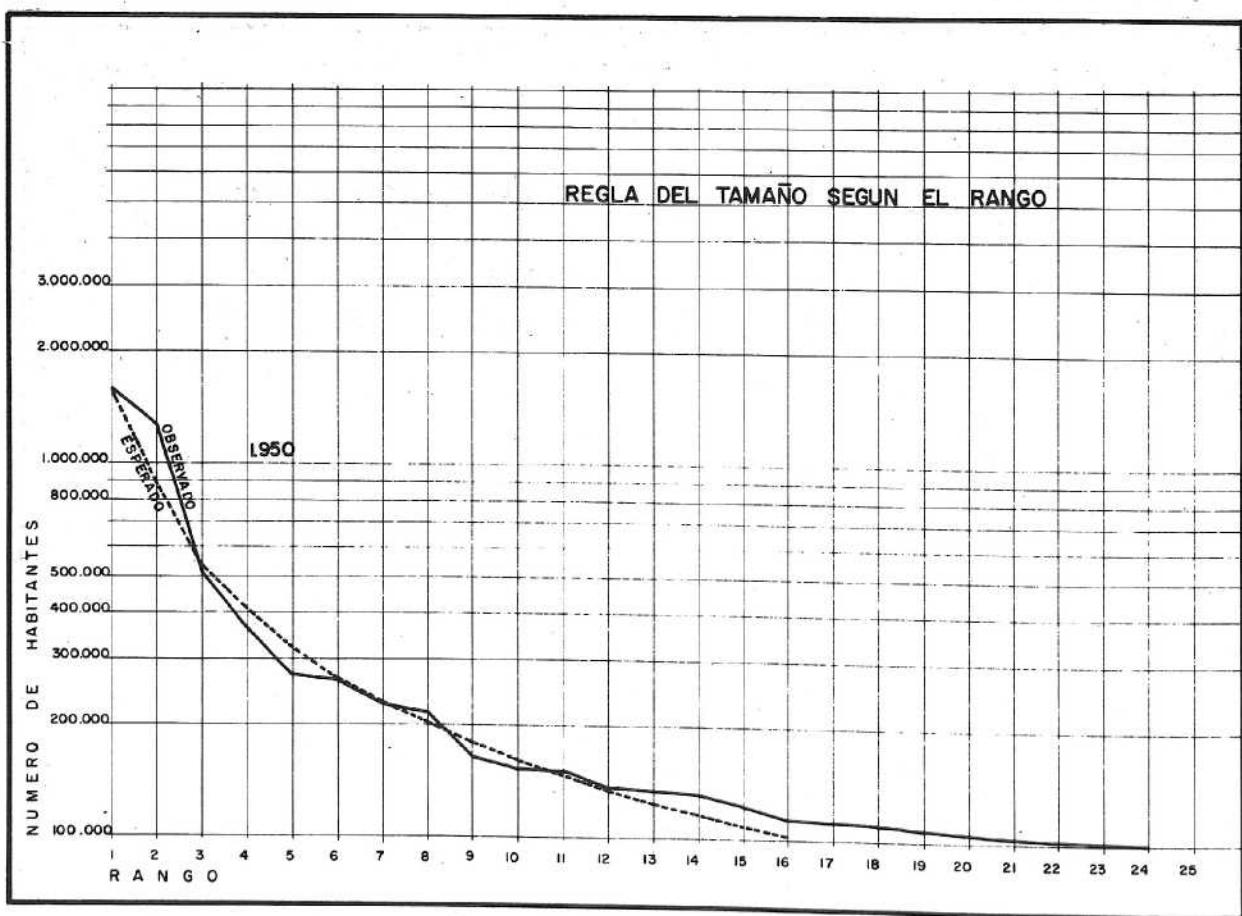
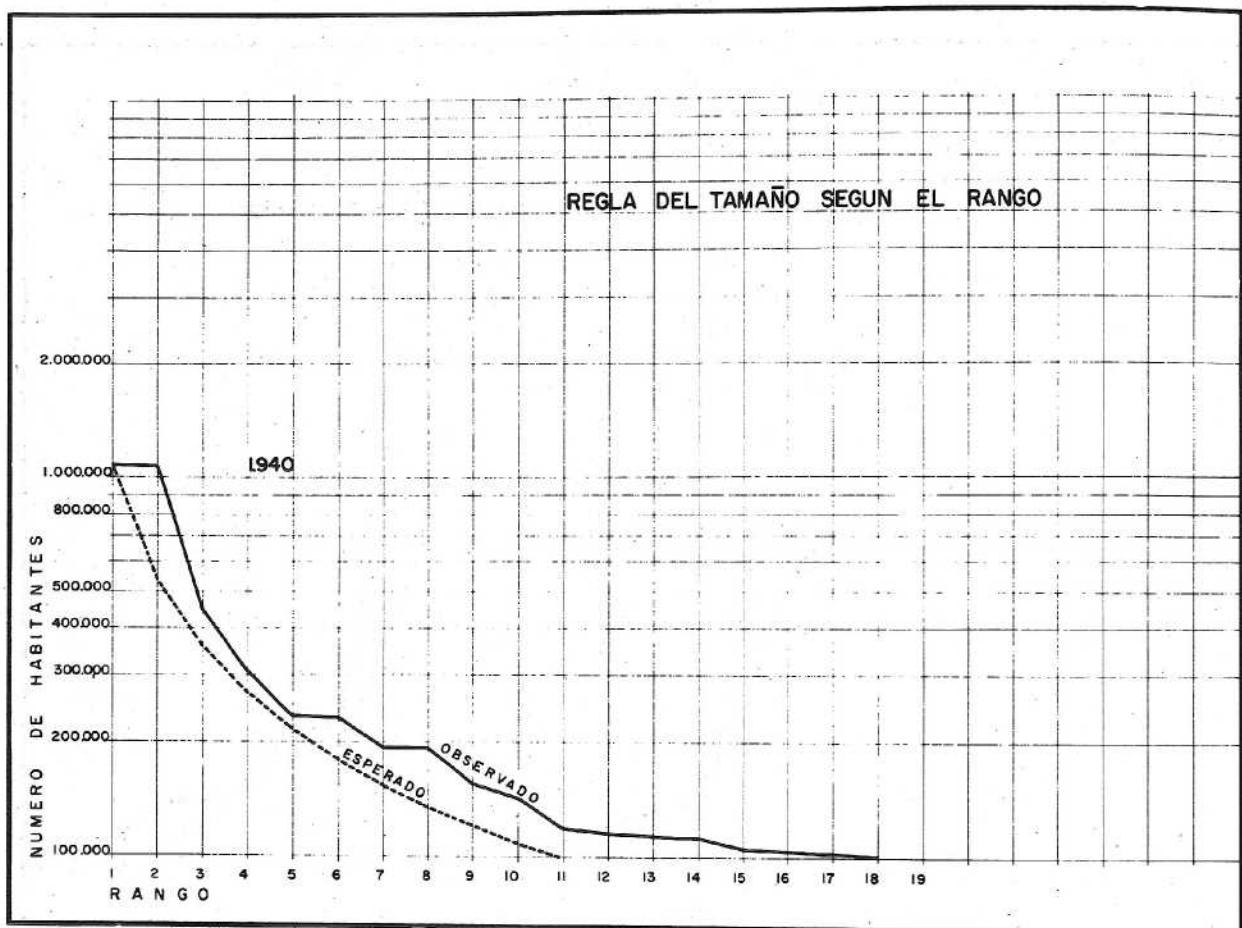
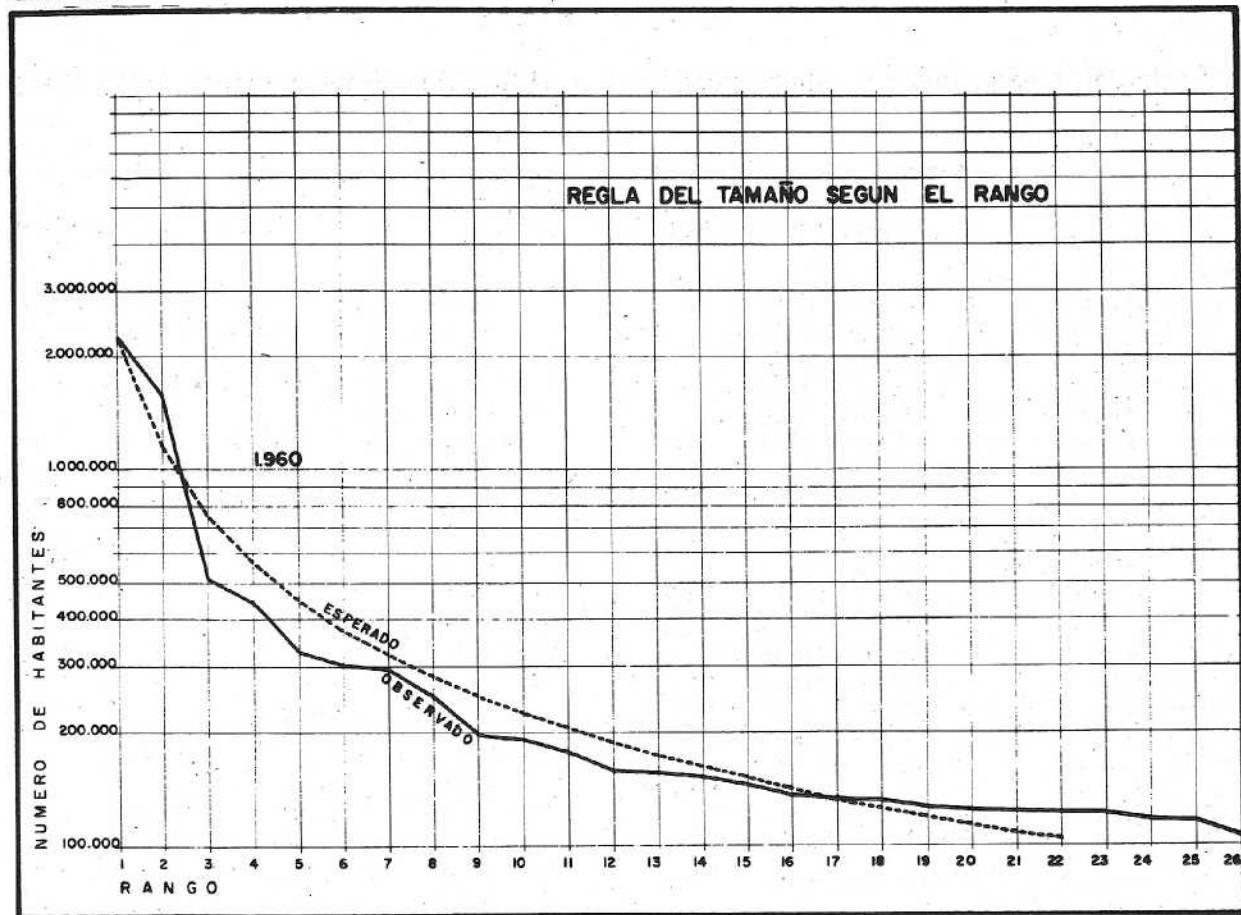
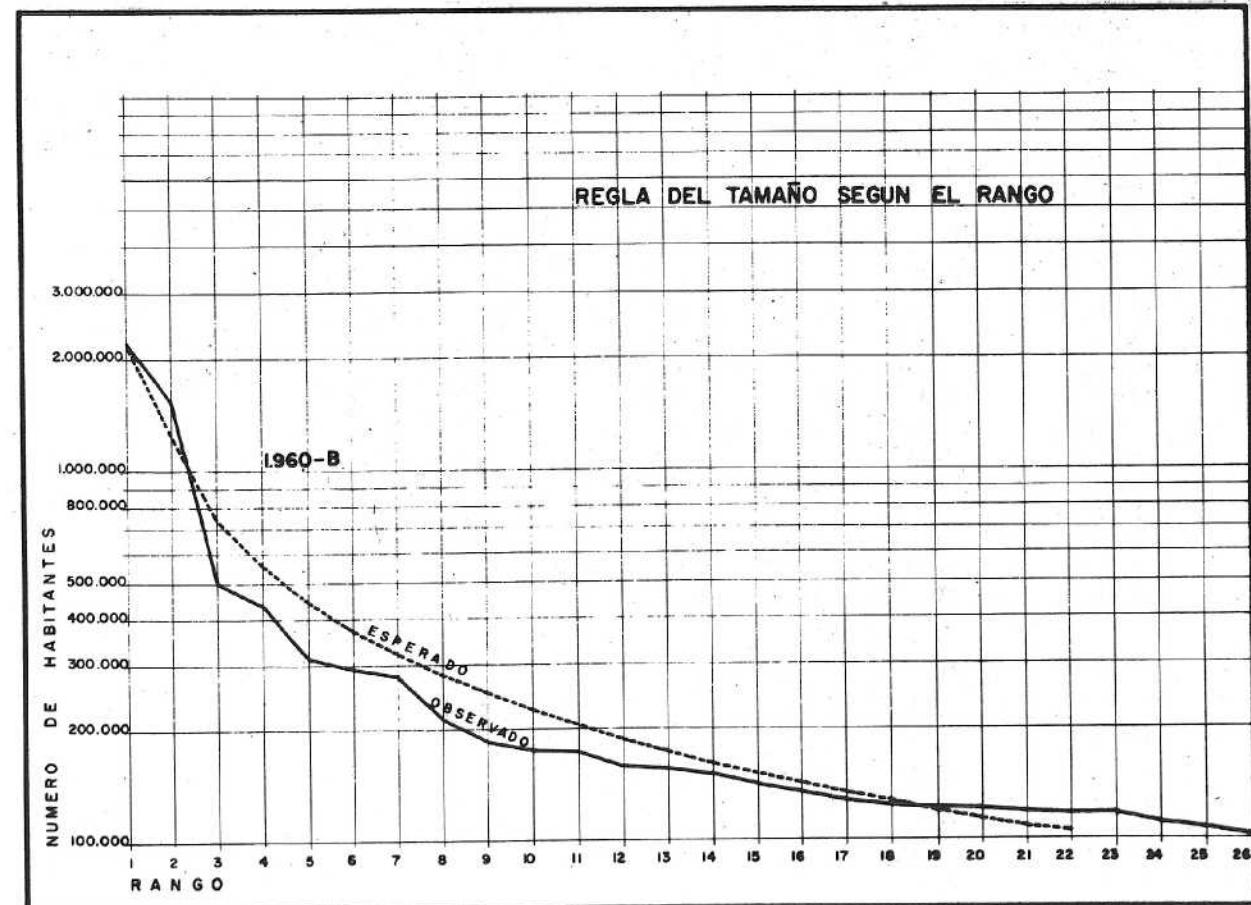


GRAFICO 3



La
Jerarquía
de las
Ciudades



CUADRO 3

Regla del tamaño según el rango (municipios de 100.000 habitantes o más), 1900-1960

1900			1910			1920			1930			1940			1950			1960 definición B					
Rango	Población Observada	Población Esperada	Razón O-E	Rango	Población Observada	Población Esperada	Razón O-E	Rango	Población Observada	Población Esperada	Razón O-E	Rango	Población Observada	Población Esperada	Razón O-E	Rango	Población Observada	Población Esperada	Razón O-E				
1 Madrid	539.835	539.835	1,000	7 Bilbao	195.186	155.521	1,255	9 Córdoba	198.148	251.103	0,789	10 Las Palmas de Gran Canaria	193.862	225.993	0,856	11 Coruña	177.502	205.448	0,864				
2 Barcelona	533.000	269.918	1,975	8 Murcia	193.731	136.081	1,424	12 Palma	159.084	188.328	0,845	13 Granada	157.178	173.841	0,904	14 Valladolid	151.807	161.424	0,940				
3 Valencia	213.550	179.945	1,187	9 Granada	155.405	120.961	1,285	15 Vigo	144.914	150.662	0,962	16 San Sebastián	135.149	141.246	0,957	17 Sta. Cruz de Tenerife	133.100	132.937	1,001				
4 Sevilla	148.315	134.959	1,099	10 Córdoba	143.296	108.865	1,316	18 Jerez de la Frontera	130.900	125.552	1,042	19 Oviedo	127.058	118.944	1,068	20 Gijón	124.714	112.996	1,104				
5 Málaga	130.107	107.967	1,205	11 Las Palmas de Gran Canaria	119.595	98.968	1,208	21 Cartagena	123.630	107.616	1,149	22 Hospitalet	122.813	102.724	1,196	23 Alicante	121.527	98.258	1,237				
6 Murcia	111.539	89.725	1,243	12 Valladolid	116.024	90.720	1,279	24 Santander	118.435	94.164	1,258	25 Cádiz	117.871	90.397	1,304	26 Sabadell	105.152	86.920	1,210				
1910			1920			1930			1940			1950			1960 definición B			1960					
1 Madrid	599.807	599.807	1,000	2 Barcelona	1.280.179	809.218	1,582	3 Valencia	509.075	539.478	0,944	4 Sevilla	376.627	404.609	0,931	5 Málaga	276.222	323.687	0,853	6 Zaragoza	264.256	269.739	0,980
2 Barcelona	587.411	279.904	2,099	7 Bilbao	229.334	231.205	0,992	8 Murcia	218.375	202.304	1,079	9 Córdoba	165.403	179.826	0,920	10 Granada	154.378	161.844	0,954	11 Las Palmas de Gran Canaria	153.262	147.130	1,042
3 Valencia	233.348	189.936	1,228	12 Vigo	137.873	134.870	1,022	13 Palma	136.814	124.495	1,099	14 Coruña	133.844	115.602	1,158	15 Valladolid	124.212	107.896	1,151	16 San Sebastián	113.776	101.152	1,124
4 Sevilla	158.287	149.952	1,056	17 Cartagena	113.160	95.202	1,189	18 Gijón	110.985	89.913	1,234	19 Jerez de la Frontera	107.770	85.181	1,265	20 Oviedo	106.002	80.922	1,310	21 Alicante	104.222	77.068	1,352
5 Málaga	136.365	119.961	1,137	22 Sta. Cruz de Tenerife	103.446	73.565	1,406	23 Santander	102.462	70.367	1,456	24 Cádiz	100.249	67.435	1,487	25 Zaragoza	98.258	451.986	0,700	26 Sabadell	96.152	86.920	1,120
6 Murcia	125.057	79.968	1,564	27 Murcia	95.222	83.433	1,239	28 Valencia	93.160	85.202	1,100	29 Valencia	91.130	83.433	1,100	30 Sevilla	89.110	81.415	1,259	31 Bilbao	87.080	79.968	1,088
7 Zaragoza	111.704	75.687	1,476	32 Gijón	85.160	79.968	1,088	33 Oviedo	83.130	75.687	1,088	34 Cádiz	81.110	73.565	1,088	35 Santander	79.080	71.424	1,106	36 Sabadell	77.050	69.493	1,106
8 Cartagena	102.542	74.976	1,368	37 Murcia	75.080	67.435	1,120	38 Valencia	73.050	65.493	1,120	39 Sevilla	71.020	63.433	1,120	40 Zaragoza	69.050	61.424	1,120	41 Bilbao	67.020	59.968	1,088
1920			1930			1940			1950			1960			1960 definición B			1960					
1 Madrid	750.896	750.896	1,000	2 Barcelona	264.256	269.739	0,980	3 Valencia	218.375	202.304	1,079	4 Sevilla	165.403	179.826	0,920	5 Málaga	154.378	161.844	0,954	6 Zaragoza	153.262	147.130	1,042
2 Barcelona	710.335	375.448	1,892	7 Bilbao	229.334	231.205	0,992	8 Murcia	218.375	202.304	1,079	9 Córdoba	165.403	179.826	0,920	10 Granada	154.378	161.844	0,954	11 Las Palmas de Gran Canaria	153.262	147.130	1,042
3 Valencia	251.258	250.299	1,004	12 Vigo	137.873	134.870	1,022	13 Palma	136.814	124.495	1,099	14 Coruña	133.844	115.602	1,158	15 Valladolid	124.212	107.896	1,151	16 San Sebastián	113.776	101.152	1,124
4 Sevilla	205.529	187.724	1,095	17 Cartagena	113.160	95.202	1,189	18 Gijón	110.985	89.913	1,234	19 Jerez de la Frontera	107.770	85.181	1,265	20 Oviedo	106.002	80.922	1,310	21 Alicante	104.222	77.068	1,352
5 Málaga	150.584	150.179	1,003	22 Sta. Cruz de Tenerife	103.446	73.565	1,406	23 Santander	102.462	70.367	1,456	24 Cádiz	100.249	67.435	1,487	25 Zaragoza	98.258	451.986	0,700	26 Sabadell	96.152	86.920	1,120
6 Zaragoza	141.350	125.149	1,129	27 Murcia	95.222	83.433	1,239	28 Valencia	93.160	85.202	1,100	29 Valencia	91.130	83.433	1,100	30 Sevilla	89.110	81.415	1,259	31 Bilbao	87.080	79.968	1,088
7 Murcia	141.175	107.258	1,316	32 Gijón	85.160	79.968	1,088	33 Oviedo	83.130	75.687	1,088	34 Cádiz	81.110	73.565	1,088	35 Santander	79.080	71.424	1,106	36 Sabadell	77.050	69.493	1,106
8 Bilbao	112.819	83.862	1,345	37 Murcia	75.080	67.435	1,120	38 Valencia	73.050	65.493	1,120	39 Sevilla	71.020	63.433	1,120	40 Zaragoza	69.050	61.424	1,120	41 Bilbao	67.020	59.968	1,088
9 Granada	103.368	83.433	1,239	42 Gijón	65.080	57.435	1,120	43 Oviedo	63.130	55.687	1,120	44 Cádiz	61.110	53.565	1,120	45 Santander	59.080	51.424	1,120	46 Sabadell	57.050	49.493	1,120
1930			1940			1950			1960			1960 definición B			1960			1960					
1 Barcelona	1.005.565	1.005.565	1,000	2 Madrid	2.259.931	2.259.931	1,000	3 Valencia	505.066	753.310	0,670	4 Sevilla	442.300	564.983	0,783	5 Málaga	326.316	451.986	0,722	6 Zaragoza	301.048	376.655	0,799
2 Madrid	952.832	502.782	1,895	7 Bilbao	297.942	322.847	0,923	8 Murcia	249.738	282.491	0,884	9 Coruña	177.502	205.448	0,864	10 Cádiz	151.807	161.424					



yor que el que cabría esperar de acuerdo con sus respectivos rangos, y/o que el número de habitantes de la ciudad mayor era más pequeño que el que le correspondería de acuerdo con el número de habitantes de las otras ciudades. A partir de 1930 (y con la excepción de 1940), sin embargo, se observa cierta inconsistencia entre el tamaño de las ciudades de los rangos 1 y 2 (Madrid y Barcelona) y las de las ciudades que les siguen inmediatamente después, lo cual podría indicar, bien un exceso de población en las dos ciudades citadas, o un deficiente desarrollo de esas ciudades intermedias, o ambas cosas a la vez.

En mi opinión, y aparte de otras consideraciones ya señaladas en relación con la distribución de Pareto y la del tamaño según el rango, creo que la aparente inconsistencia se debe atribuir al hecho de que España, como sistema social relativamente autárquico y autosuficiente, ha surgido de la agregación de una serie de subsistemas regionales cada uno de los cuales era a su vez, en materia de sustento, relativamente autárquico y autosuficiente. Esto es lo que podría explicar, probablemente, el que, hasta 1930, no hubiese gran diferencia entre Madrid y Barcelona, mientras que a partir de 1940, la diferencia entre ambas se va haciendo paulatinamente mayor, con el resultado de un mejor ajuste respecto a la distribución esperada. El anterior bicefalismo, o multicefalismo, podría atribuirse a una falta real de interdependencia entre las distintas regiones españolas, mientras que la actual tendencia hacia el monocefalismo podría indicar asimismo una tendencia hacia la completa integración e interdependencia (en materia de sustento) de las regiones españolas.

En resumen, no parece haber duda de que tanto la distribución de Pareto, como la regla del tamaño según el rango (en las dos versiones comentadas), parecen describir una jerarquía de las ciudades dentro del sistema social (y especialmente dentro del sistema urbano). Pero esa jerarquía, al igual que las generalizaciones empíricas citadas, se deben "explicar" mediante los principios de la ecología humana. Precisamente, todos los datos aquí presentados parecen llevar a las mismas conclusiones: a) que España ha pasado de ser un conjunto de regiones relativamente autárquicas y autosuficientes a ser (o estar en vías de ser), un sistema social de regiones interdependientes en material de sustento;

b) que, como consecuencia, la ciudad de mayor tamaño (Madrid), no ha alcanzado la población que parece debería tener para convertirse en cabeza dominante de ese sistema social integrado mediante la interdependencia ecológica, y/o, c) que no existe suficiente desarrollo de las ciudades grandes intermedias (100.000 a 500.000 habitantes).

Beckmann, por ejemplo, ha señalado que se puede desarrollar un sencillo modelo teórico de la jerarquía urbana partiendo de los siguientes supuestos: "(1) que el tamaño de una ciudad es proporcional al área al que sirve, y (2) que las ciudades de cualquier orden, a excepción de las de orden más bajo, tienen un número fijo de ciudades satélites del orden inmediatamente inferior. En este modelo se clasifican las relaciones entre el tamaño de la población, la población urbana y rural total, el número de ciudades de cada orden, etc. Entonces se pone de relieve que las ideas de una jerarquía son compatibles con las ideas sobre distribuciones de población urbana de acuerdo con la regla del tamaño según el rango (Pareto), demostrándose que estas últimas son consecuencia del resultado de procesos alométricos de crecimiento" (37).

Obviamente, la delimitación de unidades regionales de análisis requerirá cierta evidencia relativa a la autosuficiencia y autarquía relativas de las poblaciones de cada región. Pero, al mismo tiempo, en la medida en que se acepte que las distribuciones examinadas tienden a ajustarse a un modelo, dichas distribuciones pueden también utilizarse como indicadores de "autarquía y autosuficiencia" de las diferentes regiones, tarea ésta que no puedo examinar aquí. Ahora bien, no debe olvidarse (y este es el caso que acabo de señalar para España) que las "condiciones iniciales" o supuestos previos, o historial demográfico de cada región, son responsables de la forma concreta que pueda adoptar la distribución en un país determinado (38).

En todo caso, la idea de jerarquía urbana, expresada en términos generales de acuerdo con las distribuciones examinadas, parece disponer de una base teórica suficiente que le proporciona la ecología humana, y, concretamente, la teoría de los sistemas sociales.

(37). M. J. Beckmann, "City Hierarchies and the Distribution of City Size", *op. cit.* pág. 248.

(38). J. R. Lasuén y otros, *op. cit.*