



LA JERARQUÍA 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 estableci-

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 variará 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 setes, 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 setes. 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 Grudgerüst der räumlichen Ordnung in Europa: Die Systems der europäischen Zentrales Orte*, Geographische Hefte, Frankfurter, 1950.

(4). W. Christaller, "Rapports Fonctionnels entre les Agglomérations Urbaines et les Campagnes", *Comptes Rendus du Congrès International de Géographie*, 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).

(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 Transportations", *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.

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 cuadrículadas, 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.



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

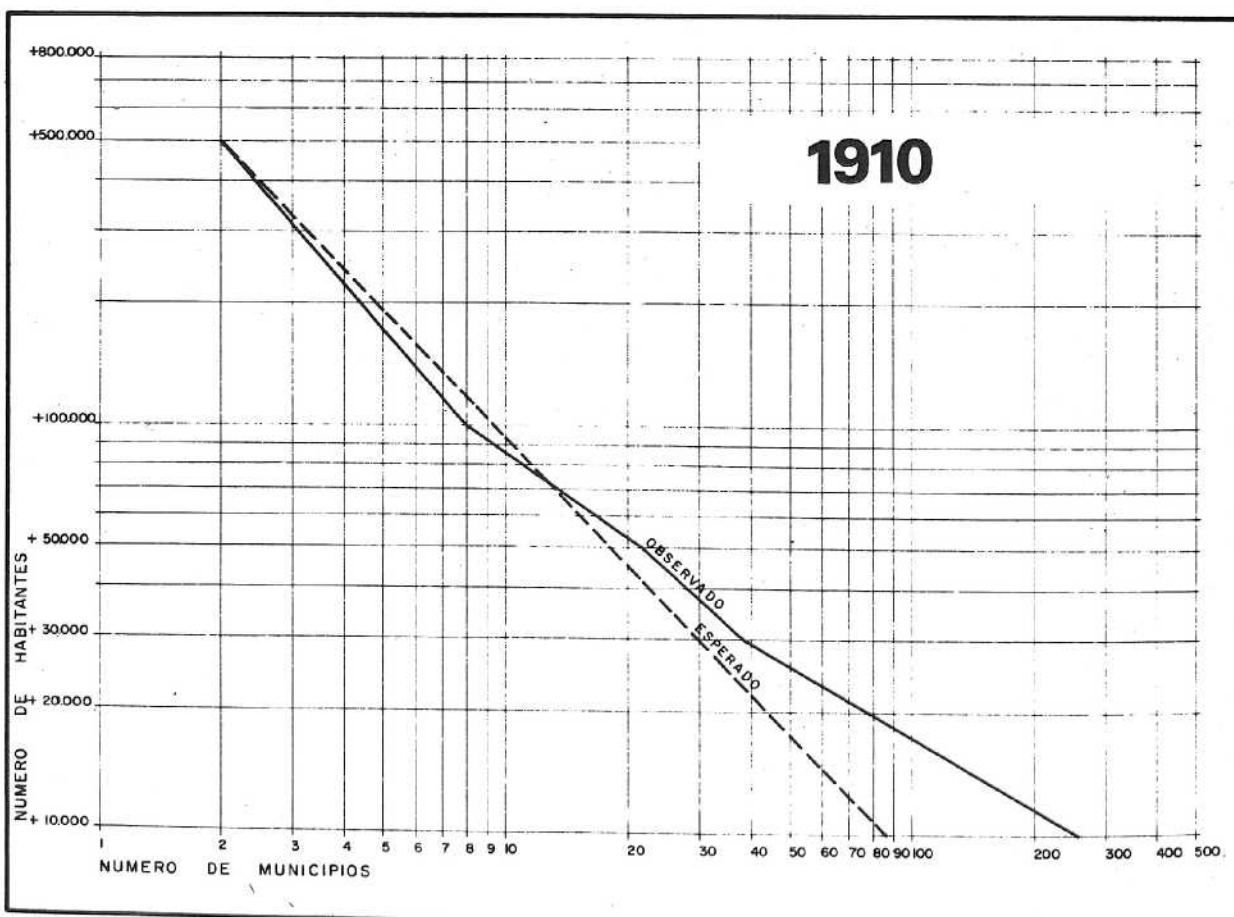
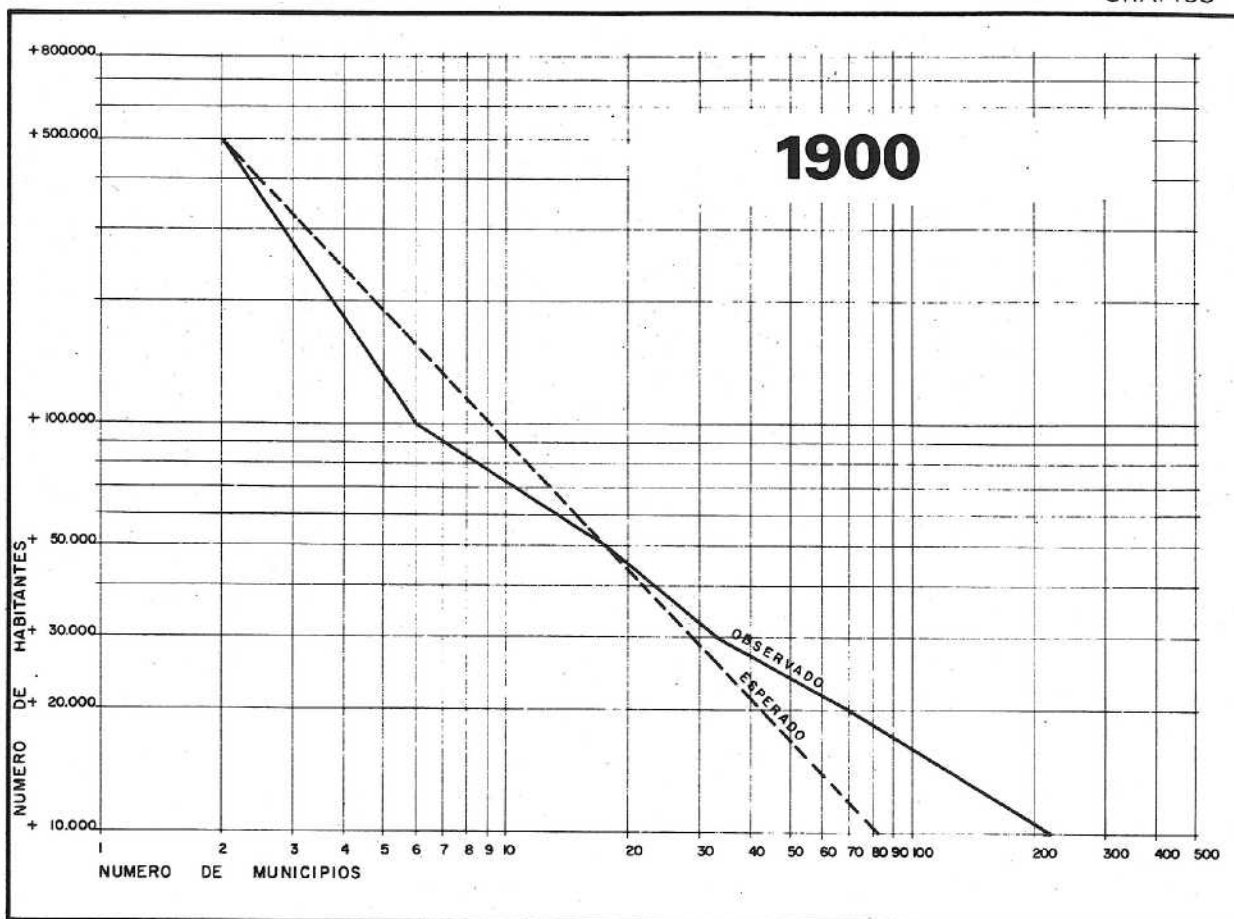
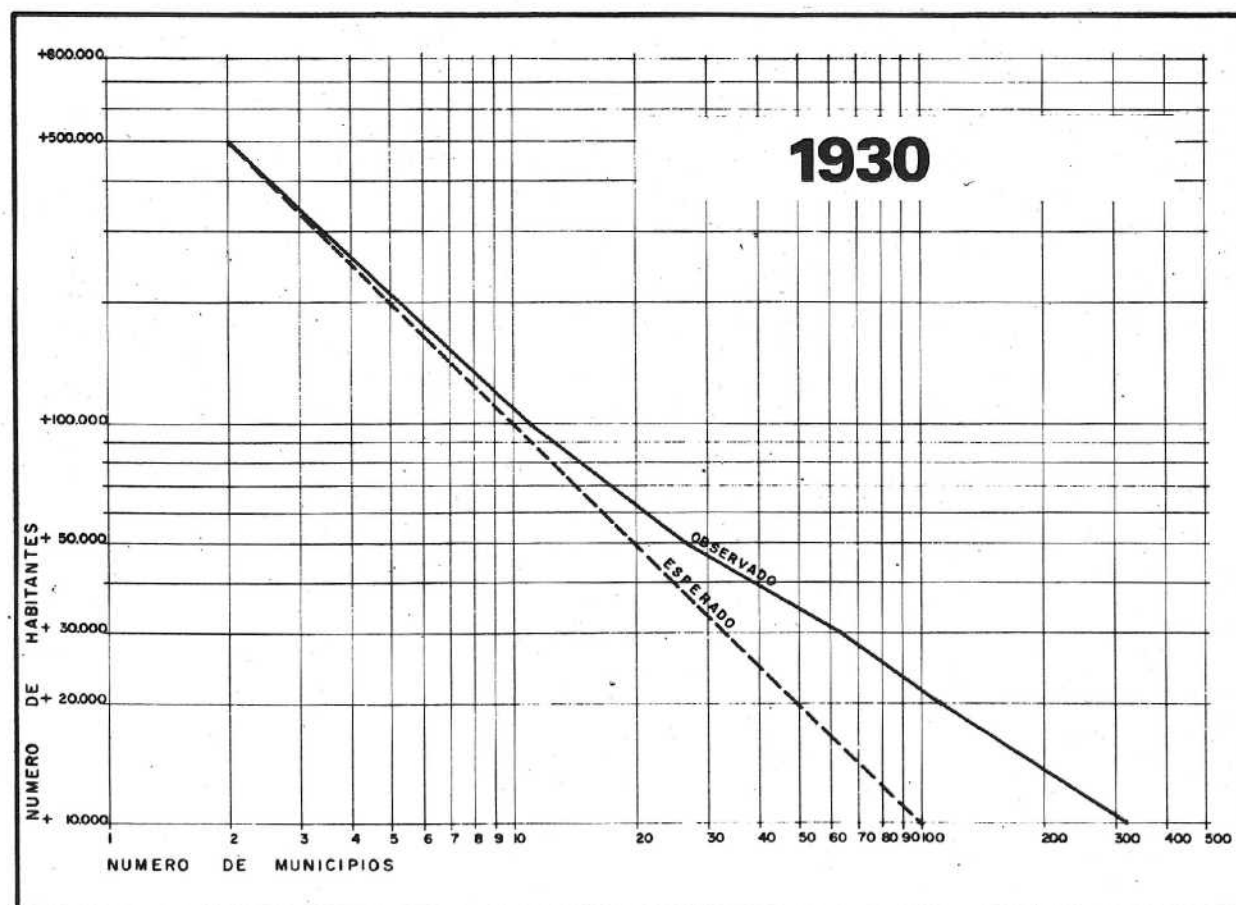
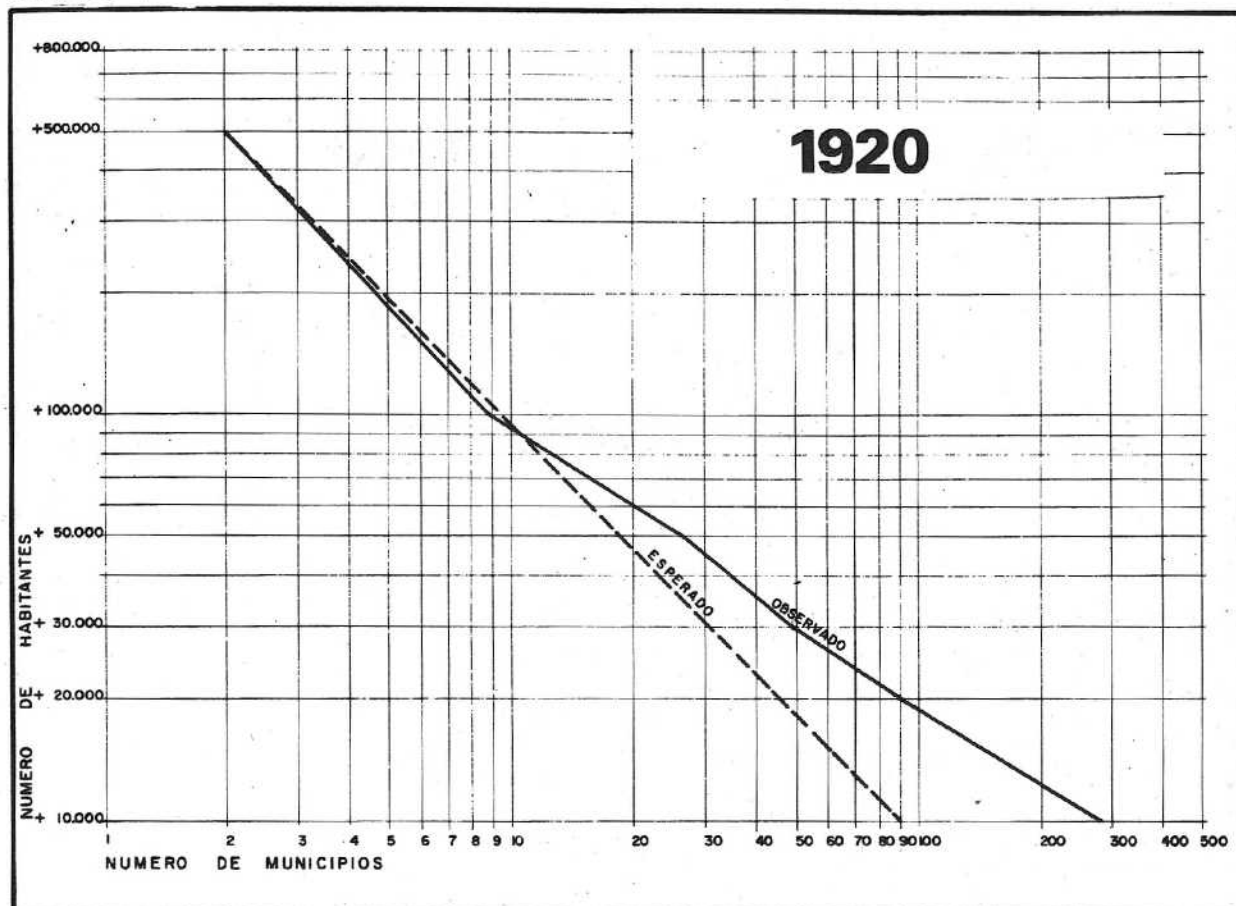


GRAFICO 1



La
Jerarquía
de las
Ciudades.



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

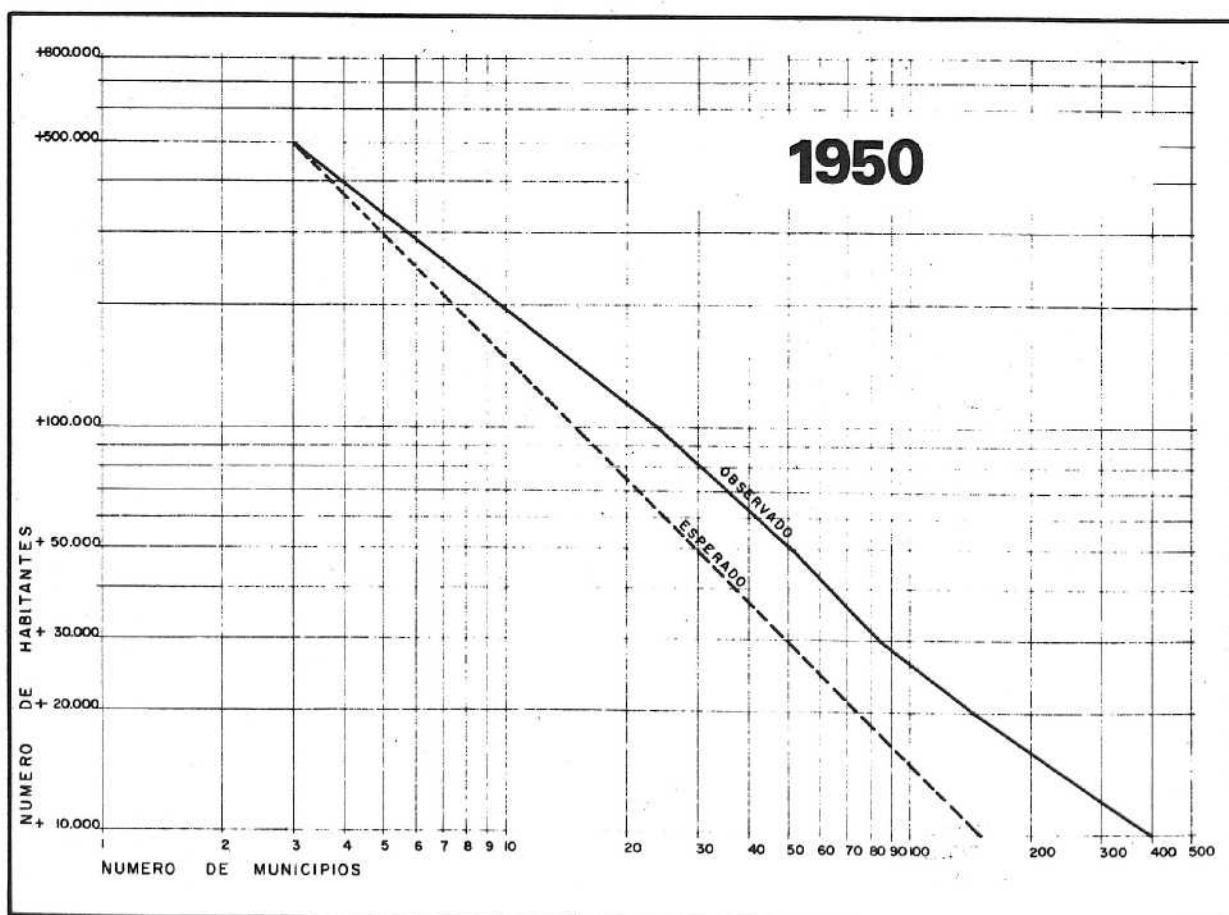
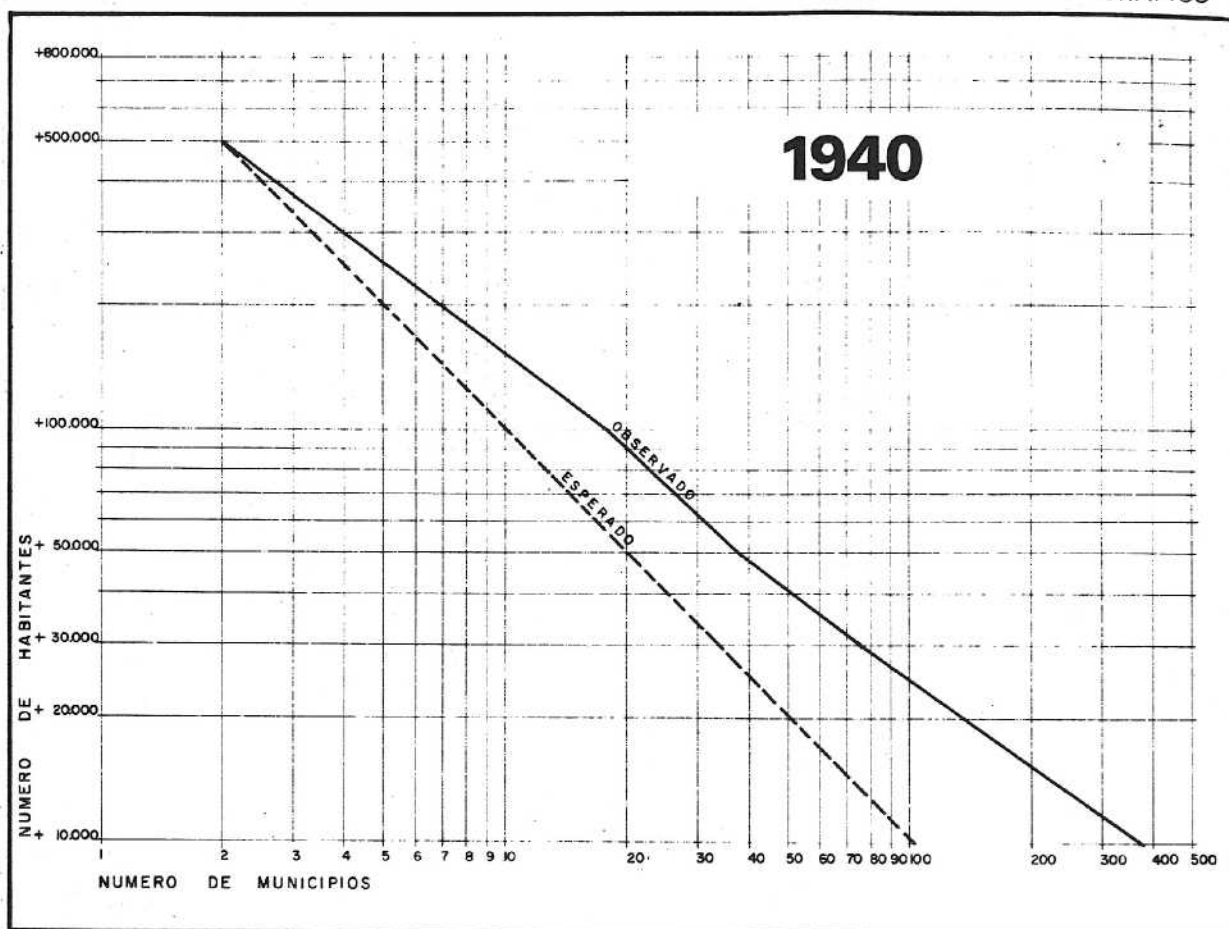
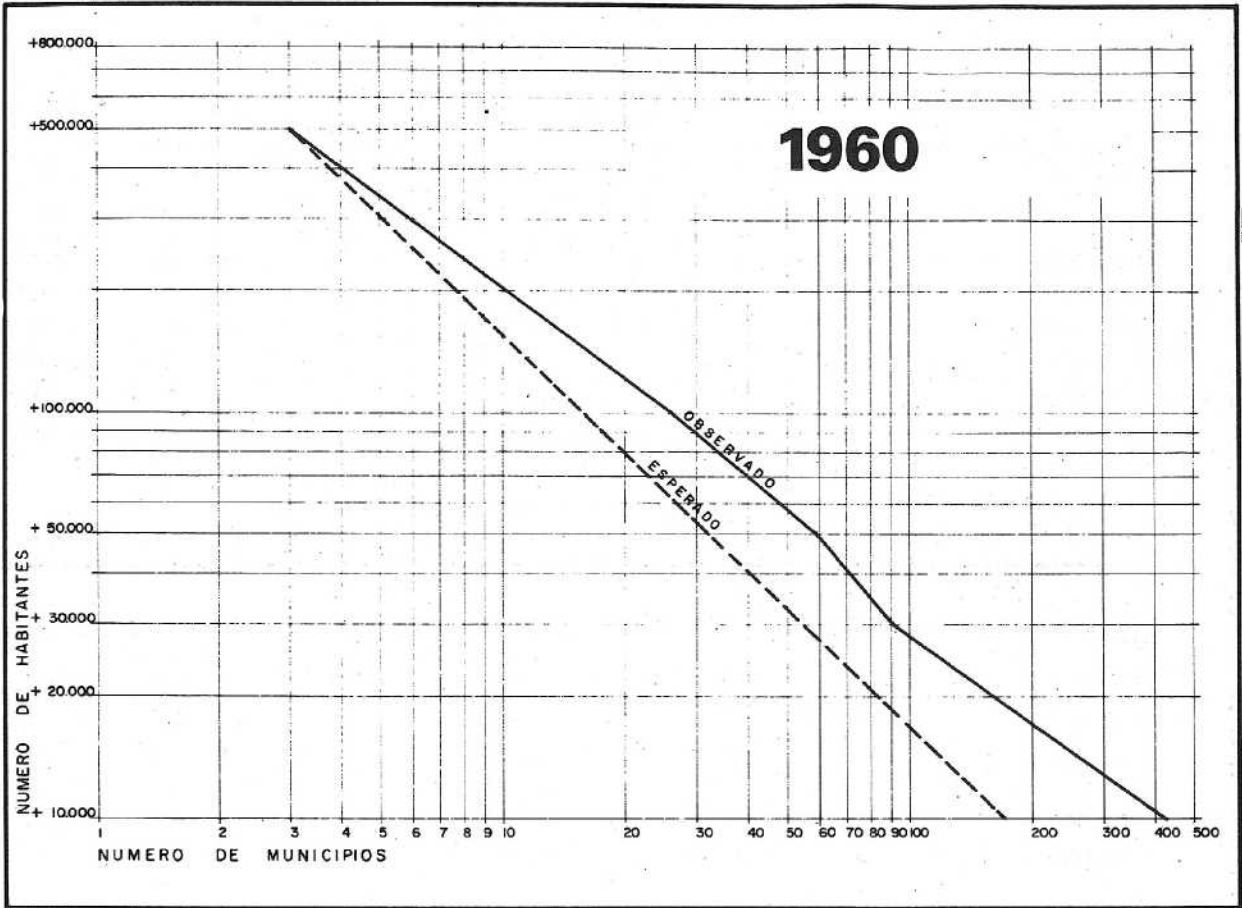
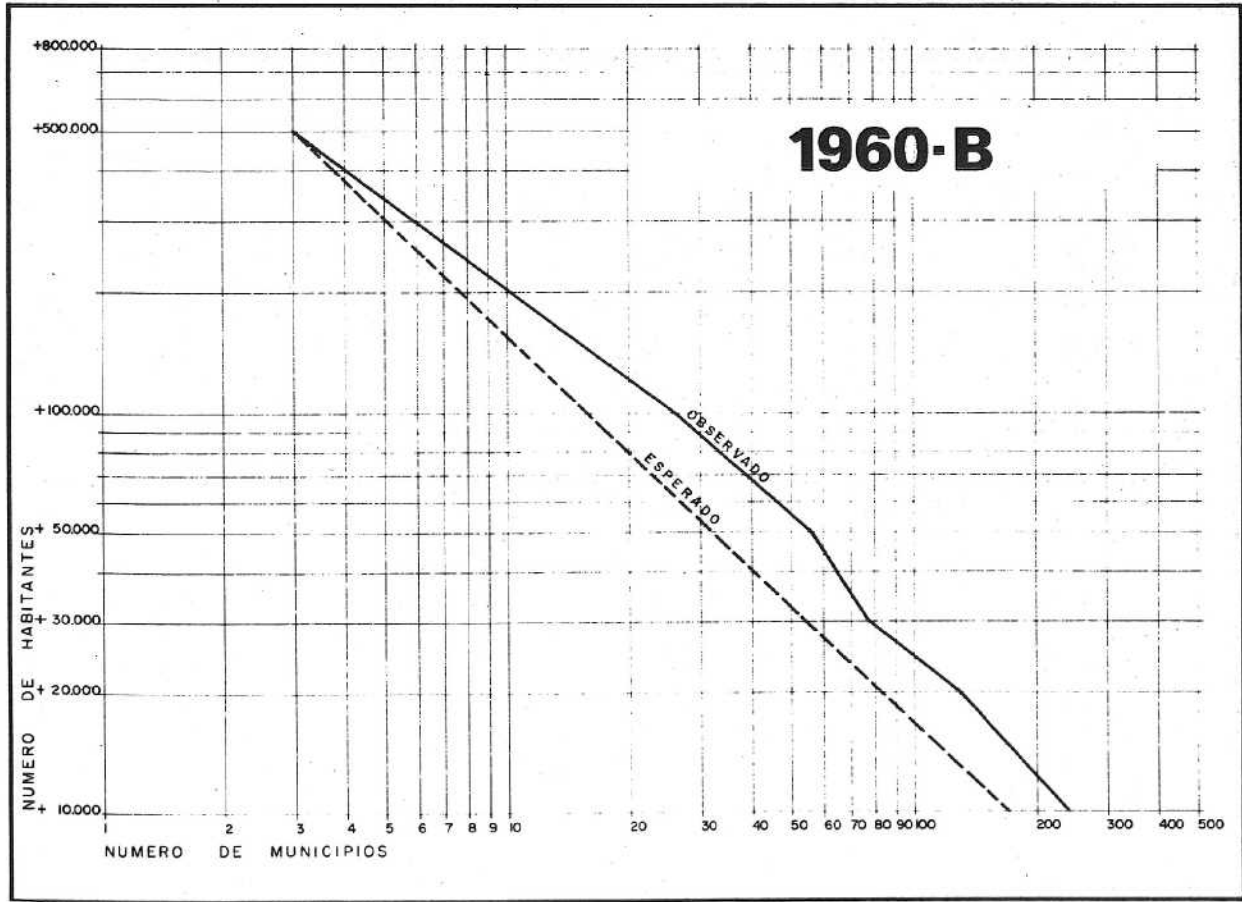


GRAFICO 1



La
Jerarquía
de las
Ciudades.



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

1900	Número de municipios (acumulado)		Razón O - E (1) - (2) (3)	Tamaño de A		Razón O - E (4) - (5) (6)
	Observado (1)	Esperado (2)		Observado (4)	Esperado (5)	
Tamaño de los municipios						
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

$\alpha = 0,953$

1910

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

$\alpha = 0,961$

1920

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

$\alpha = 0,978$

1930

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

1940	Número de municipios (acumulado)		Razón O - E (1) - (2) (3)	Tamaño de A		Razón O - E (4) - (5) (6)
	Observado (1)	Esperado (2)		Observado (4)	Esperado (5)	
Tamaño de los municipios						
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

$\alpha = 1,006$

1950

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

$\alpha = 1,006$

1960

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

$\alpha = 1,031$

1960-B

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 +	56	32	1,750		2.800.000	0,807
30.000 +	78	55	1,418		2.340.000	0,966
20.000 +	131	83	1,578		2.620.000	0,862
10.000 +	240	170	1,412		2.400.000	0,942

A = 2.259.931

$\alpha = 1,031$



La Jerarquía de las Ciudades.

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 $y(x) = Ax \cdot \alpha$, 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-

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.

(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.

(19). La fórmula general citada en el texto se resuelve por logaritmos, de manera que $\log. y = \log. A - \alpha \log. x$. 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



La Jerarquía de las Ciudades.

(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 alométricos 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, sugiere 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 logarítmico-normal 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.

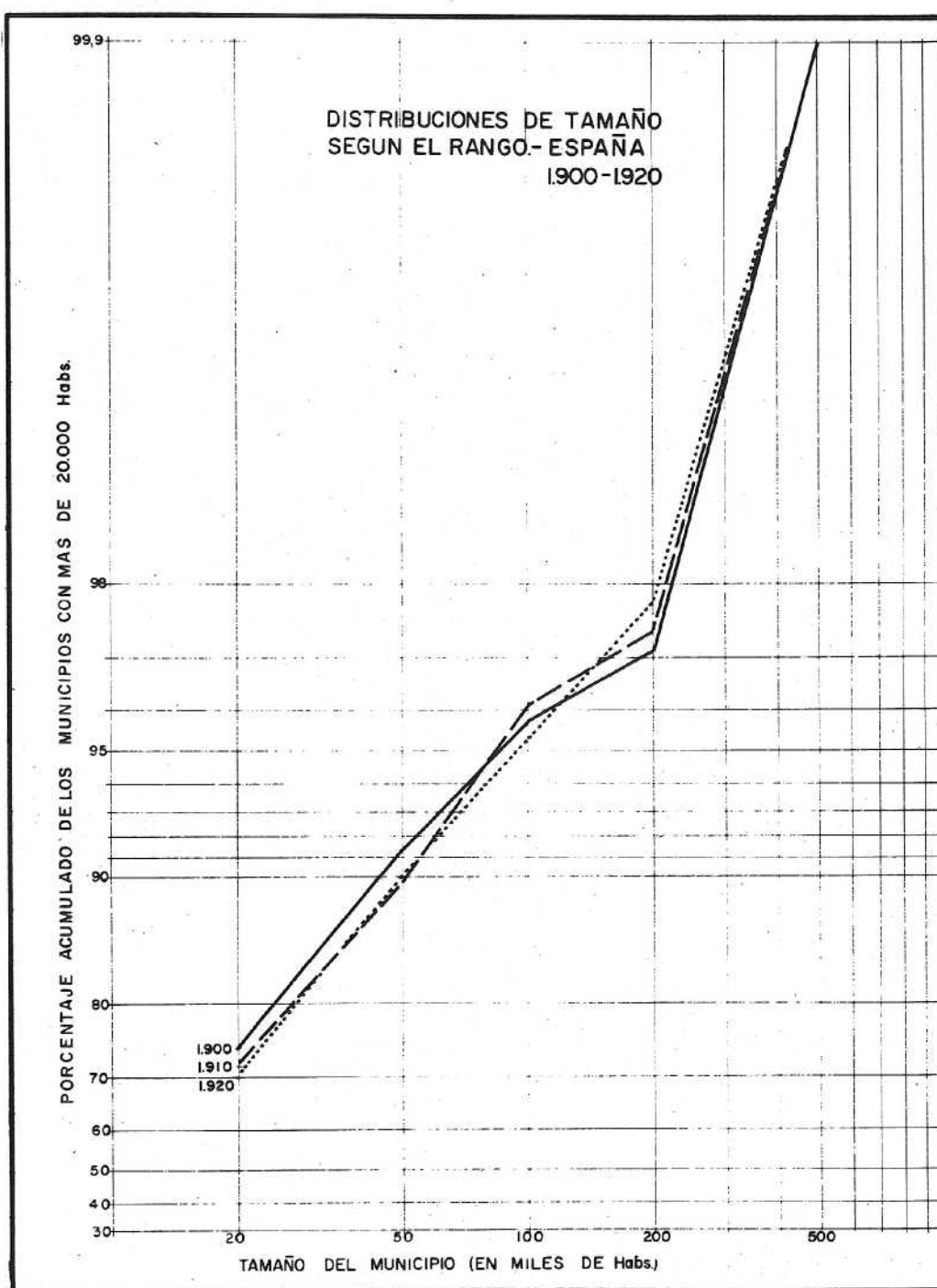
(24). J. Q. Stewart, "Empirical Mathematical Rules Concerning the Distribution and Equilibrium of Population", en J. Spengler y O. D. Duncan, *Demographic Analysis*, The Free Press, Glencoe, Ill., 1956, págs. 344-371.

(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.

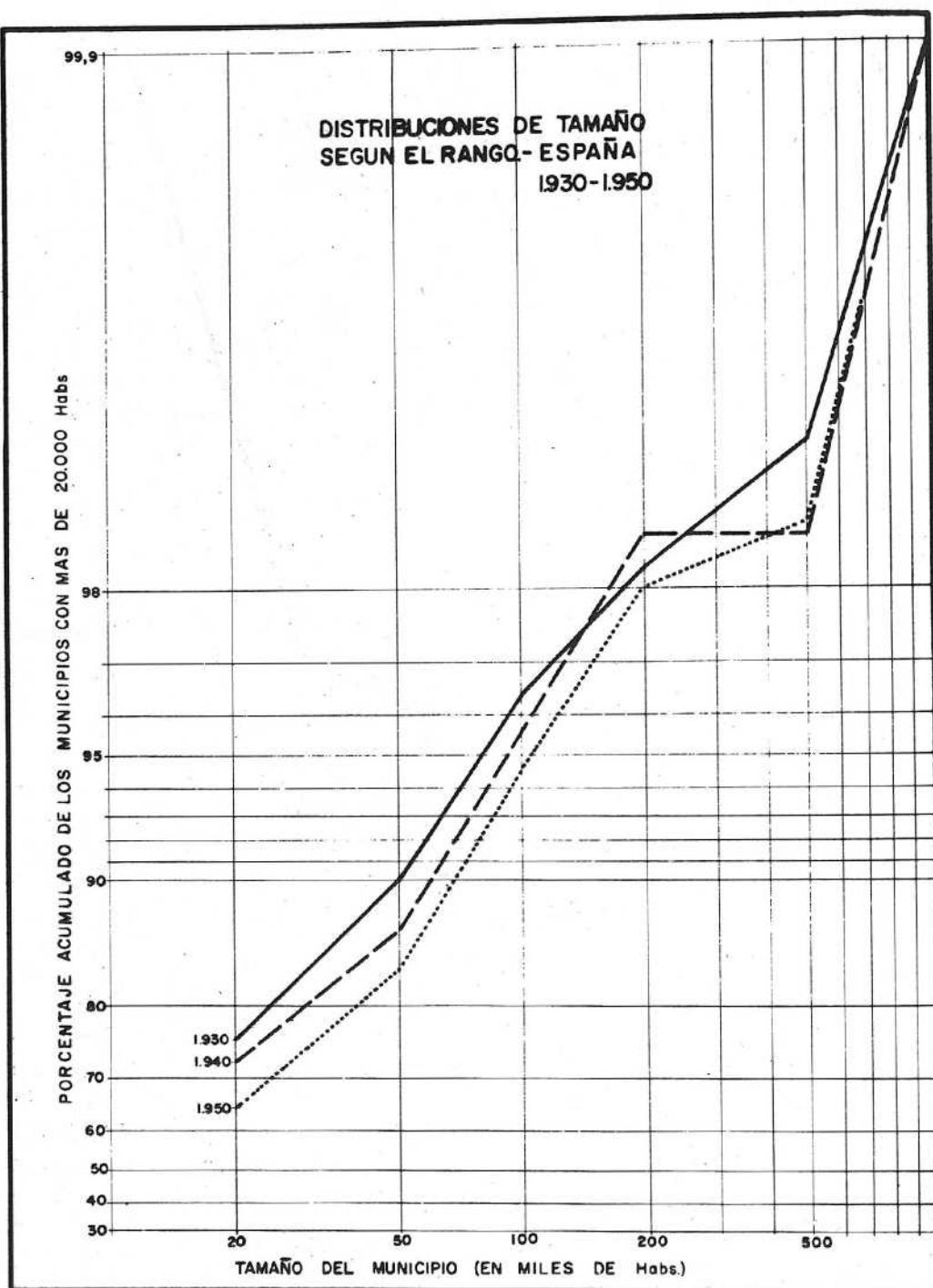


ciudades muy grandes, con deficiencias considerables en el número de ciudades de tamaños intermedios. Las regularidades del tamaño según el rango se han relacionado con la existencia de sistemas integrados de ciudades en países económicamente desarrollados, mientras que las ciudades primadas se han relacionado 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).

(29). *Ibid.*, págs. 573-574.

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



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 logaritmiconormales que de alguna manera está ligada al número y com-

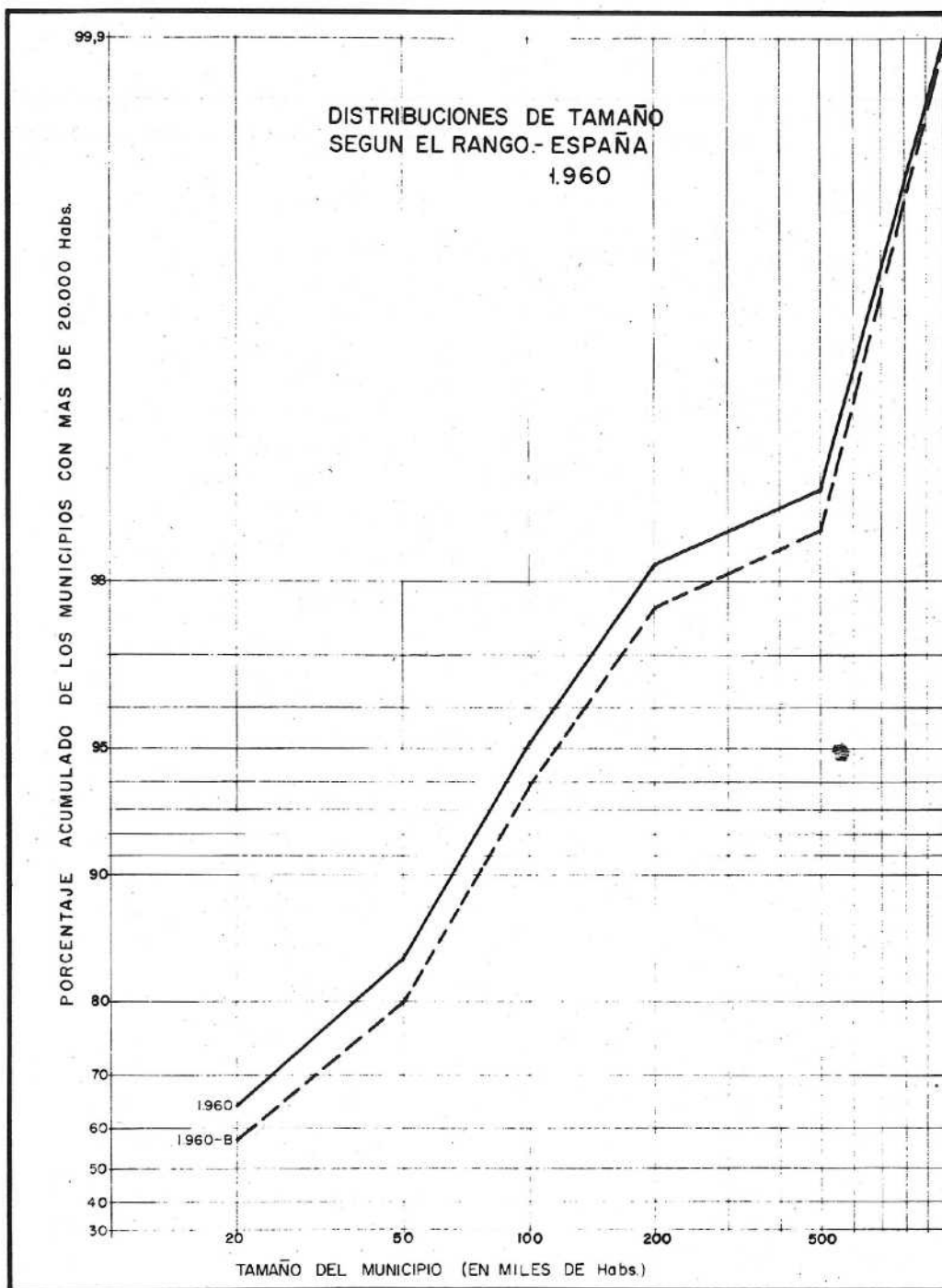
por la que España siempre es mencionada en su análisis como caso anómalo, pues siempre va en dirección opuesta a la que el autor esperaba debido a la categoría en la que la ha clasificado.

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).

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

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

(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

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

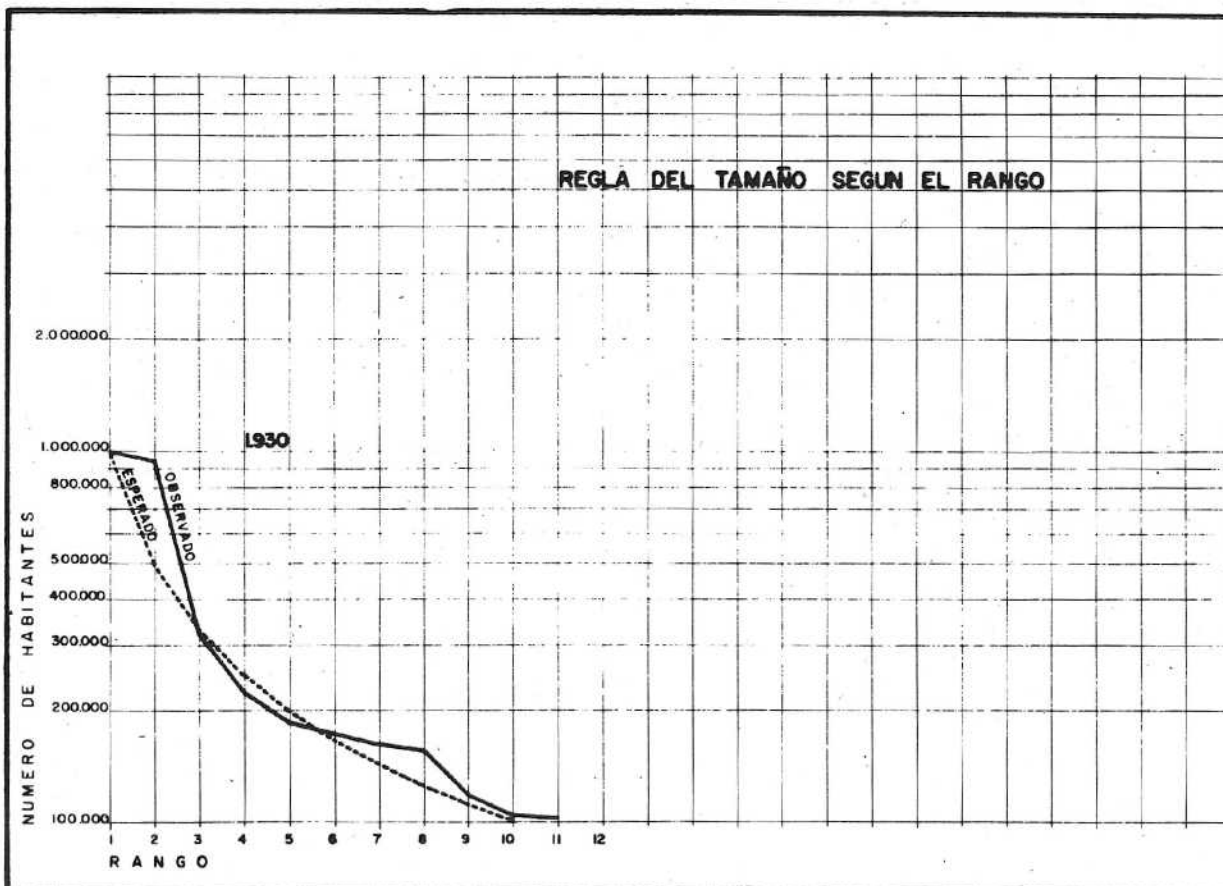
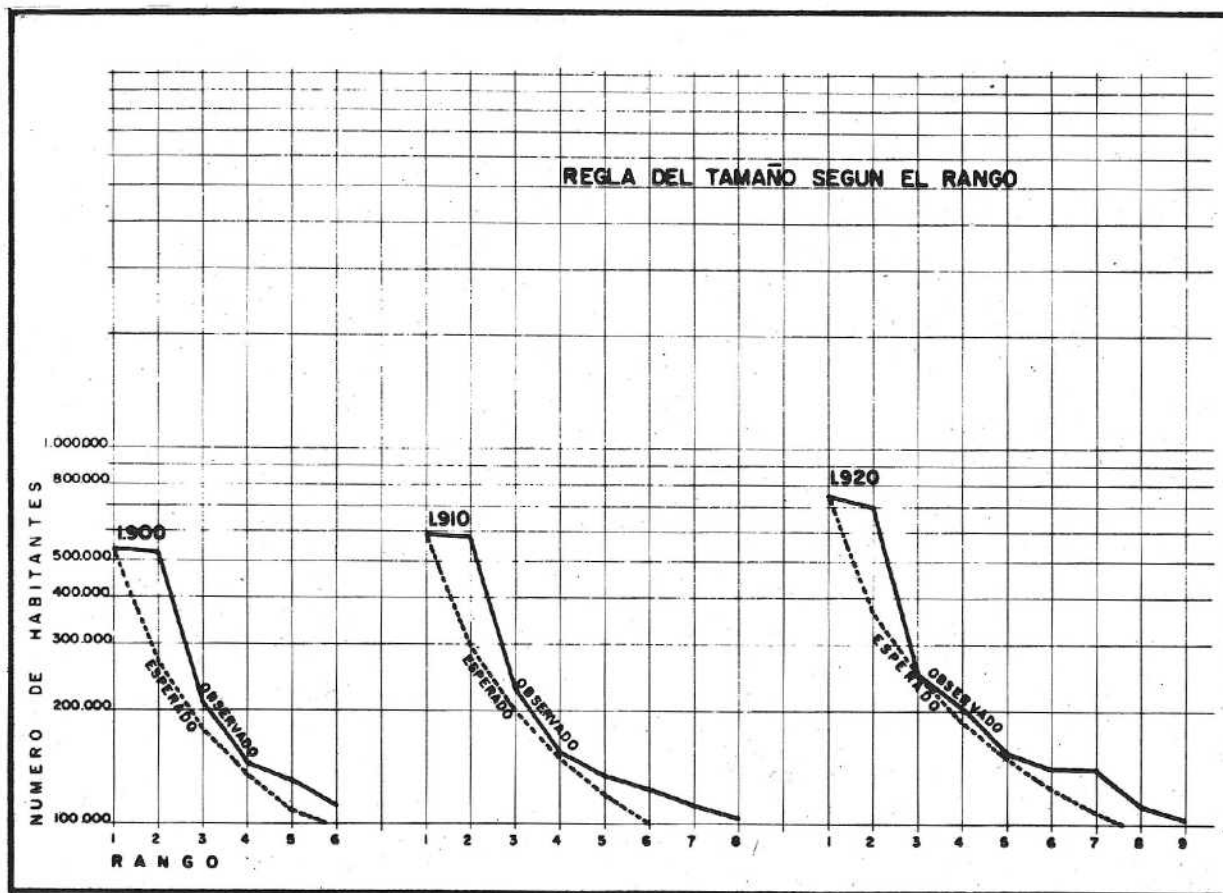
1960-B

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.



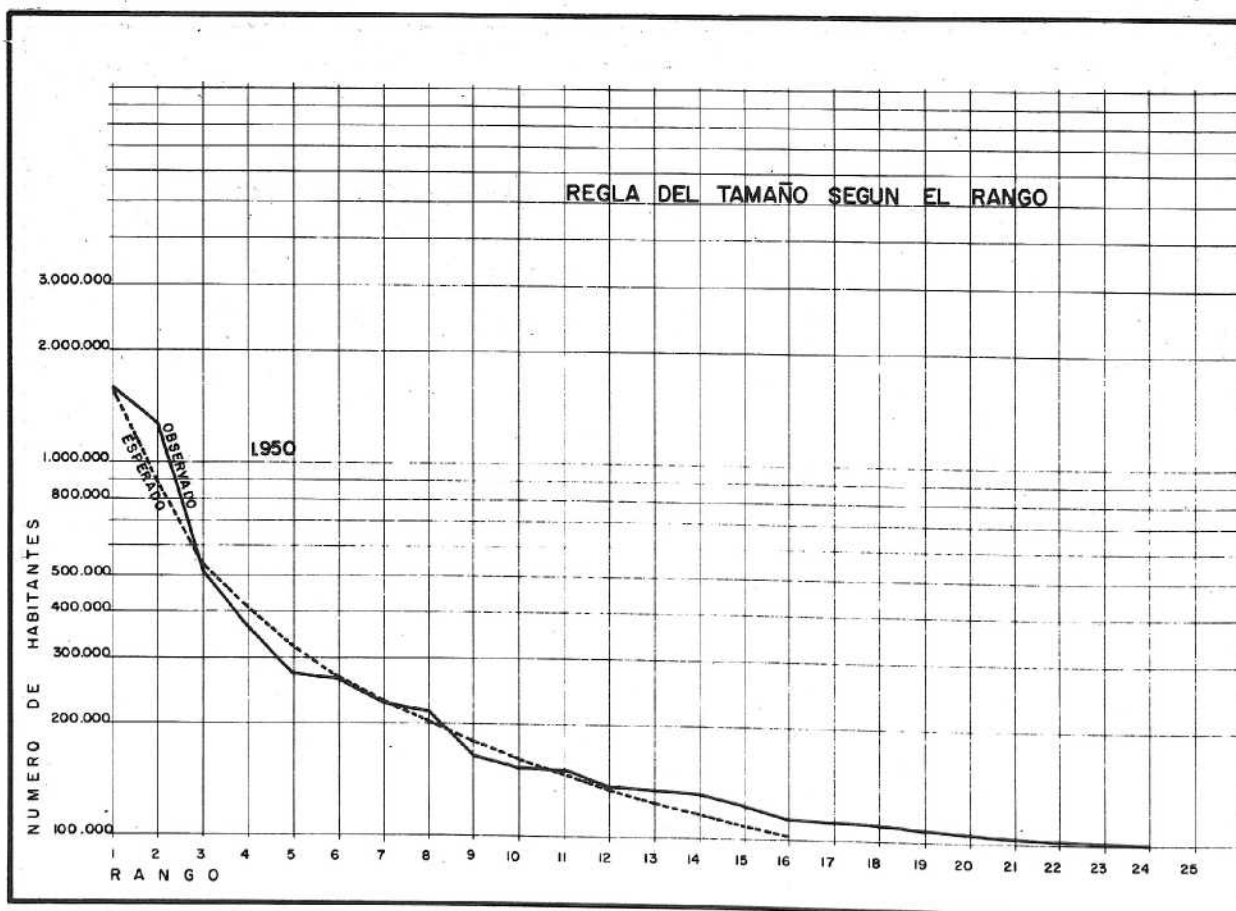
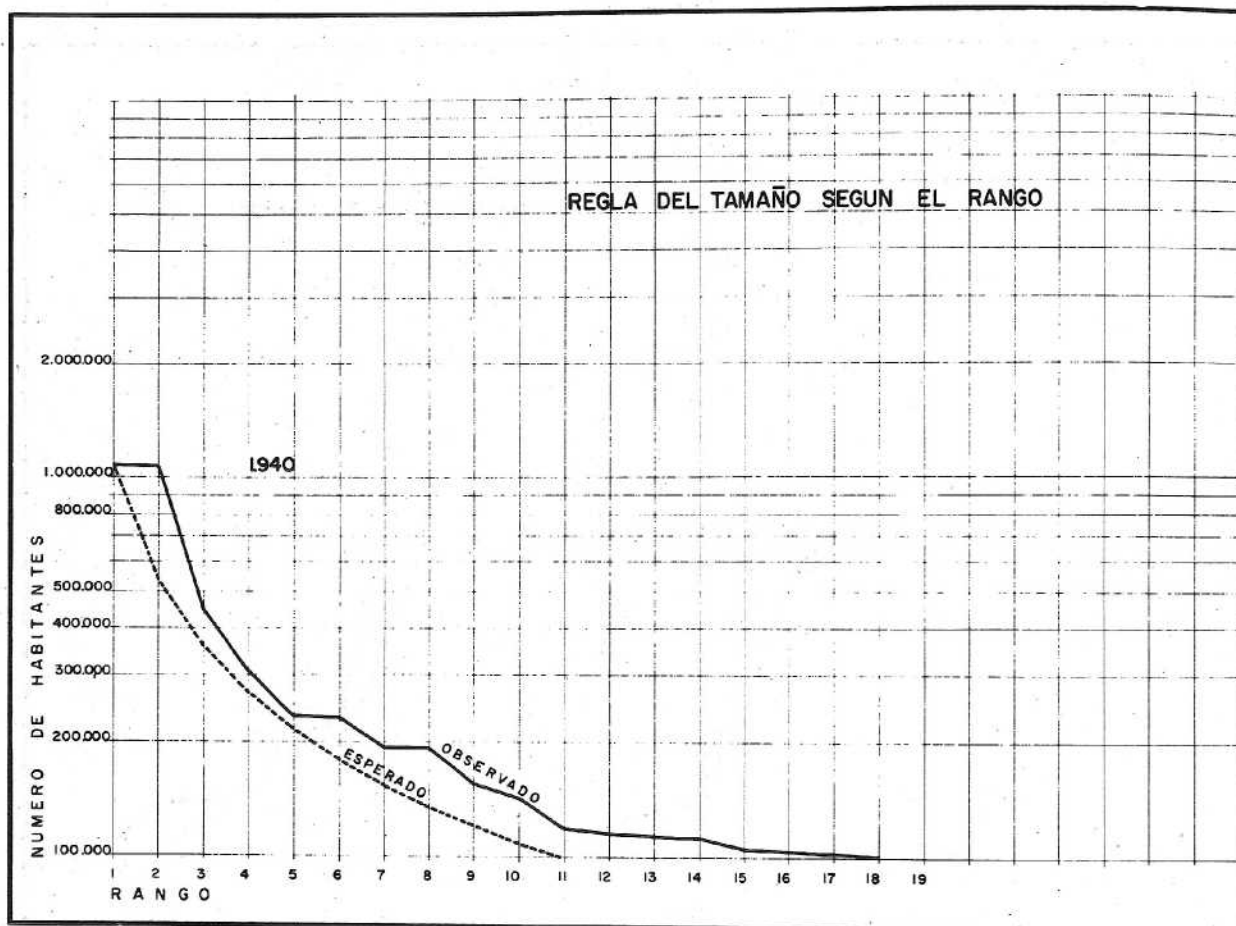
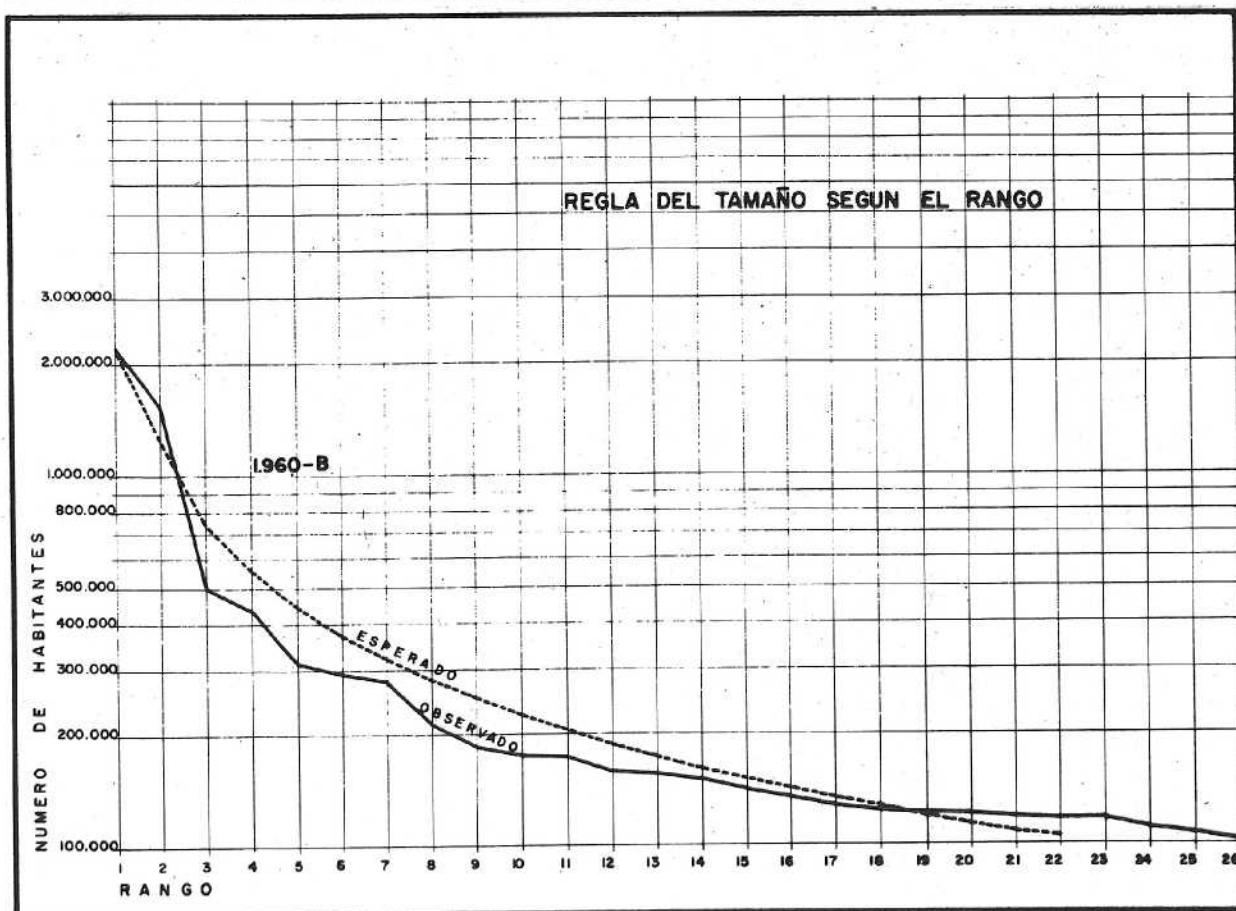
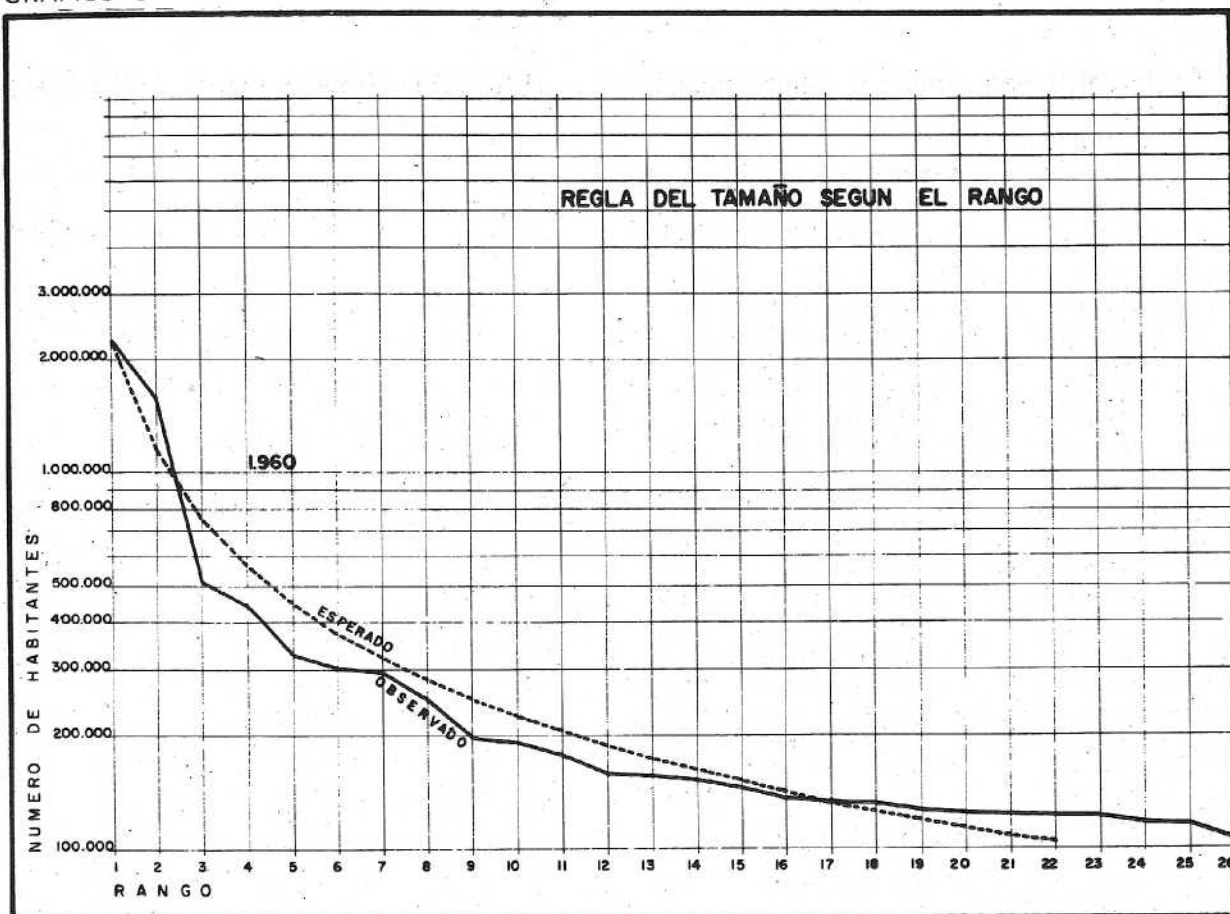


GRAFICO 3



La
Jerarquía
de las
Ciudades.



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

1900									
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
2	Barcelona	533.000	269.918	1,975	8	Murcia	193.731	136.081	1,424
3	Valencia	213.550	179.945	1,187	9	Granada	155.405	120.961	1,285
4	Sevilla	148.315	134.959	1,099	10	Córdoba	143.296	108.865	1,316
5	Málaga	130.107	107.967	1,205	11	Las Palmas de Gran Canaria	119.595	98.968	1,208
6	Murcia	111.539	89.725	1,243	12	Valladolid	116.024	90.720	1,279
					13	Palma	114.405	83.742	1,366
					14	Cartagena	113.468	77.760	1,459
					15	Coruña	104.220	72.576	1,436
					16	San Sebastián	103.979	68.040	1,528
					17	Santander	101.793	64.038	1,590
					18	Gijón	101.341	60.480	1,676

Rango		Población Observada	Población Esperada	Razón O - E
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
12	Palma	159.084	188.328	0,845
13	Granada	157.178	173.841	0,904
14	Valladolid	151.807	161.424	0,940
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
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
21	Cartagena	123.630	107.616	1,149
22	Hospitalet	122.813	102.724	1,196
23	Alicante	121.527	98.258	1,237
24	Santander	118.435	94.164	1,258
25	Cádiz	117.871	90.397	1,304
26	Sabadell	105.152	86.920	1,210

1960 definición B

1	Madrid	2.259.931	2.259.931	1,000
2	Barcelona	1.557.863	1.129.966	1,379
3	Valencia	503.345	753.310	0,668
4	Sevilla	442.300	564.983	0,783
5	Zaragoza	316.582	451.986	0,700
6	Bilbao	297.942	376.655	0,791
7	Málaga	281.568	322.847	0,872
8	Murcia	216.030	282.491	0,765
9	Las Palmas de Gran Canaria	186.118	251.103	0,741
10	Córdoba	177.892	225.993	0,787
11	Coruña	177.502	205.448	0,864
12	Palma	159.084	188.328	0,845
13	Granada	157.118	173.841	0,904
14	Valladolid	150.588	161.424	0,932
15	Vigo	141.412	150.662	0,938
16	San Sebastián	135.149	141.246	0,956
17	Sta. Cruz de Tenerife	128.325	132.937	0,965
18	Hospitalet	122.813	125.552	0,978
19	Gijón	121.963	118.944	1,025
20	Alicante	121.527	112.996	1,075
21	Oviedo	119.084	107.616	1,106
22	Santander	118.435	102.724	1,153
23	Cádiz	117.871	98.258	1,200
24	Jerez de la Frontera	110.072	94.164	1,169
25	Sabadell	105.152	90.397	1,163
26	Cartagena	100.299	86.920	1,154

En los datos de 1940 se observa, efectivamente, que no hay municipios entre 500.000 y 1.000.000 de habitantes, pero Berry debería haber previsto que el examen de los datos de un solo año podían ser engañosos. Efectivamente, en el caso de España, resulta que 1940 es precisamente el año anómalo.

Es obvio que las mismas reservas mencionadas anteriormente, en relación con la distribución de Pareto, se aplican aquí también. Efectivamente, la explicación de esta generalización empírica hay que buscarla en la teoría del lugar central, y mejor aún, en los principios ya expuestos de la ecología humana. Por otra parte, las limitaciones del municipio como unidad de análisis probablemente se dejan sentir también aquí. Aunque, comparando la distribución de 1960 con la 1960-B (basada en mi definición de los aglomerados urbanos), no se aprecia diferencia en cuanto a la forma de la distribución, que continúa siendo "intermedia" (según la terminología de Berry).

En todo caso, el examen de las distribuciones correspondientes a España parece poner de manifiesto la escasez relativa de municipios de 100.000 a 200.000 habitantes y de 200.000 a 500.000 habitantes, o bien, el exceso relativo de municipios de 1.000.000 y más habitantes. Este último hecho resalta mejor en el Gráfico 3 y en el Cuadro 3.

En este caso he considerado los municipios españoles de 100.000 y más habitantes en cada censo, ordenados según el rango que les corresponde por su número de habitantes (36). Es fácil comprobar que, hasta 1920, el número de habitantes de cada ciudad era ma-

españolas. Este trabajo, por otra parte, examina con detalle la cuestión de la relación entre dicha distribución y el crecimiento económico, objetivo que quedaba fuera de mis pretensiones en este trabajo. Véase, J. R. Lasuén, A. Lorca y J. Oria, "Desarrollo Económico y Distribución de las Ciudades por Tamaño", *Arquitectura*, n. 101, mayo 1967, págs. 5-14.

(36). Debo señalar que Lasuén y sus colaboradores también han utilizado este procedimiento de representación gráfica para cada una de las regiones. Véase, J. R. Lasuén, A. Lorca y J. Oria, *op. cit.* Creo que se debe advertir, sin embargo, que la regla del tamaño según el rango, aplicada a unidades territoriales más pequeñas que la nación, se ajustarán tanto más a la distribución esperada cuanto más próxima sea la definición de esas unidades territoriales a un subsistema ecológico. Efectivamente, como ya he señalado, la justificación de esta generalización empírica hay que encontrarla en la teoría ecológica en cuanto que teoría de los sistemas sociales. Por eso, cuanto más se aproxime la definición de región a un subsistema relativamente autárquico y autosuficiente, mayor será la probabilidad de que se obtenga una distribución basada en la regla del tamaño según el rango.



La
Jerarquía
de las
Ciudades.



La Jerarquía de las Ciudades.

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.*