

JERARQUIA DE CENTROS EN LA CIUDAD DE RIO DE JANEIRO ¹

C. ERNESTO LINDGREN, M. Sc. M. A. *

ELANE FROSSARD BARBOSA, M. C. P **

ROBERTO TAVARES PETTERLE ***

1. INTRODUCCIÓN

La ciudad, espacialmente concebida por su territorio, donde se identifican variadas formas de uso, reglamentadas y orientadas por un proceso aparentemente fortuito o casual, es la expresión de un conjunto de valores, aspiraciones, expectativas y también visión espacial, de lo que la ciudad es o debe ser, los que se identifican con distintos grados de concientización en todos los miembros de su población residente y de sus visitantes. Esto significa que en todos y cada uno de los miembros de la población, independientemente de sus características o status, es posible identificar y medir lo que comprenden por ciudad, en términos de indicadores específicos que, generalmente, tienen que ver con actividades que les permiten mantener y continuar su vida. En algunos casos este concepto de ciudad no va más allá de las inmediaciones de su lugar de trabajo, del lugar en que residen y de la ruta que los lleva de un punto a otro. En otros el concepto engloba transferencias para lugares distantes, hacia otra ciudad, otro estado, otro país y a las actividades allí realizadas. Y para otros, como en el caso del distribuidor

de mercancías en varios puntos de la ciudad, o del hombre de la calle sin empleo, sin abrigo y sin destino, el concepto es aún más restringido, por factores como la educación y los recursos que le permiten transferir a los demás participantes lo que observó, captó o internalizó. Porque el proceso de interacción en la relación ciudad-habitante es biunívoco, no sólo la ciudad proporciona al habitante aquellas imágenes sino que también el habitante las proyecta sobre la ciudad, en forma de valores adquiridos, aspiraciones, expectativas y actividades diarias. De este modo le da a la ciudad cierta forma física, substancia y organización, propiedad subjetiva del agregado poblacional. Se crean instituciones, se establecen normas que moldean la ciudad físicamente, y disponen la distribución espacial de las actividades ejercidas en ella.

Estas consideraciones sugieren la existencia de un cierto orden en la morfología de la ciudad y en la distribución espacial de las actividades en ella desempeñadas por su población. Esta morfología y esta distribución están influidas no sólo por la relación ciudad-habitante, sino también por relaciones entre la ciudad y otras poblaciones, ciudades, regiones.

En este caso se pretende verificar si existen diferencias notables en las actividades de la población urbana en la medida en que, en ciertos lugares, estas actividades sean observadas. Enunciado de otra manera, se pretende investigar si estos lugares se disponen jerárquicamente, hecho que sugeriría que la po-

1 Esta exposición es el resultado de una investigación realizada con recursos de la Fundación Ford obtenidos en el concurso sobre Materias Poblacionales.

* Profesor Titular; Coordinador del Curso de Planificación Urbana y Regional, COPPE (Investigador principal).

** Profesora Ayudante; Curso de Planificación Urbana y Regional, COPPE (Investigador ayudante).

*** Practicante; Curso de Planificación Urbana y Regional, COPPE (Ayudante técnico).

sición de un lugar en la jerarquía depende directamente de la decisión, de parte de la población, de hacer uso de él, ejecutando ciertas actividades, sin exclusión de otros factores que actúan sobre la decisión o sobre la jerarquización. Se desea saber, pues, si es posible ordenar los lugares en función de indicadores de preferencia de un lugar, en el desempeño de actividades económicas o sociales. En caso que así sea, se intentará identificar algunos de los índices de agregación poblacional tales como densidad de población y potencial de población que estarían correlacionados con aquella ordenación.

Orientado de esta forma, se obtendría de este trabajo una manera de expresar cómo la morfología de la ciudad se presenta espacialmente como reflejo del modo cómo una población se orienta en la ciudad, organizándola. Aunque esta visión parezca ser ecológica, no se pretende que no sean consideradas otras formas de explicar la morfología de la ciudad. Por otra parte, no se juzga pertinente analizar si las actividades son o no instrumentales para la población; cuáles las características de esta población que promueve estas actividades; de qué modo estas actividades alteran las propiedades del agregado poblacional; si la ocurrencia de cierta actividad es o no válida en cierto lugar, que tipo de tecnología está unida a las actividades; si la jerarquización de los lugares es función de esta tecnología; si esta tecnología y energía disponible son suficientemente aplicadas en la alteración del medio ambiente o si ellas son modificadas en función de la necesidad que la población tiene de adaptarse al medio ambiente. Aunque todas las posibilidades mencionadas sean cuestiones a resolver, no hay necesidad de tratarlas ni siquiera especulativamente, dado que se presenta la alternativa de verificar la existencia de una jerarquía de lugares en términos de número de participantes pertenecientes a determinados tipos de actividades.

Christaller (1933) propuso toda una teoría de lugares centrales cuya verificación empírica se basó, como se hace aquí, en el número de participantes envueltos en determinada actividad, en ese caso, llamadas telefónicas intra e interurbanas. Pero tal como en aquel caso, no se tratará aquí de caracterizar un lugar en función de la cualidad de la actividad o

de la tecnología exigida en el desempeño de la actividad. Esta excepción se agrega al punto ya mencionado de que no se considera la eficiencia de utilización de la tecnología disponible o aun del tipo de tecnología que la población desearía desarrollar. Así como Christaller no hace diferencia de los lugares centrales en consideraciones concernientes a la cualidad o tipo de comunicación telefónica entre ellos, de manera similar no se harán diferencias de lugares, en este trabajo, en función de la cualidad de un determinado bien o servicio ofrecido en él. Por consiguiente, las características de los agregados poblacionales que actúan en estos lugares no serán tampoco examinadas, dado que su consideración exigiría la prueba de la hipótesis de que diferencias en la cualidad de los bienes y servicios ofrecidos en varios lugares son función de las características de las poblaciones que los buscan.

Cabe hacer algunas observaciones sobre qué implicancias tienen estas consideraciones en el sistema jerárquico que sea dable identificar. En primer término, como esta jerarquía está solamente basada en el número de participantes que actúan en esos lugares, el lugar situado en la cumbre de la jerarquía no debe identificarse de acuerdo a la forma adoptada por Christaller, como el que ofrece el mayor número de bienes o servicios, especialmente porque como se verá los bienes y servicios examinados se ofrecen en todos los lugares. En segundo término, es posible que la posición de un lugar en la jerarquía se deba, solamente, a las exigencias de la población en satisfacer ciertas necesidades de participación en la misma existencia del lugar o a la tradición del lugar en lo que se refiere a la adquisición de ciertos bienes o servicios. Y en tercer lugar, como hecho singular que el presente trabajo intenta sugerir, la posición de un lugar en la jerarquía puede ser un indicador de la ocupación del suelo en/o próximo al lugar. Está claro que las tres variables actúan y se suman a otras no mencionadas, como el sistema de transporte, la infraestructura actual (como parte de la tecnología disponible), la tradición de la región como lugar del trabajo, lugar de residencia, etc.

El hecho singular, referencia o hipótesis a ser probada, es que la jerarquía de lugares es

función de indicadores de la accesibilidad del lugar. Entre estos indicadores se sugiere: a) la densidad de población en la medida en que la urbanización, definida en términos de servicios urbanos (transporte, habitación, infraestructura, salud, educación, etc.) ofrecidos, varía como función de la densidad poblacional; estos servicios urbanos, observados diferencialmente en los lugares, producen una variación en la accesibilidad a estos lugares, tanto en el sentido acostumbrado del concepto de accesibilidad física como en el sentido de disponibilidad del lugar como resultado de los bienes y servicios que ofrece, en vista de su nivel de urbanización (Abler, Adams, Gould, 1971, págs. 552-8); b) el potencial de población o el potencial de densidad de población, medida que expresa la influencia que un lugar ejerce sobre sí mismo y sobre otros lugares en razón directa del número de participantes en el lugar, y en razón inversa a la distancia del lugar a los demás (Stewart y Warntz, 1958).

Otra medida de accesibilidad se introduce en la configuración del índice global de continentalidad propuesto por Warntz (1970). Superponiendo una malla cuadrada sobre un mapa de Mercator, donde se muestra toda la superficie de la tierra, Warntz asoció a cada elemento de la malla el valor 1.0 o el valor 0.0 de acuerdo a la observación de contener tal elemento más o menos, respectivamente, de un 50% de tierra versus mar u océano. Al potencial de este valor Warntz lo llamó índice global de continentalidad, ya que el mapeamiento de este índice reconstituye, de modo bien característico, el contorno de los grandes continentes. El índice tiene utilidad dado que explica ciertas regularidades climatológicas globales y se convierte en una medida predictiva de estas regularidades. En este caso, si se elige un determinado valor de densidad de población que permita la diferenciación del suelo ocupado según la dicotomía urbano-rural y se superpone sobre el área de estudio una malla cuadrada, se podrá asociar a cada elemento de la malla el valor 1.0 o el valor 0.0 dependiendo de que sea la densidad de población mayor o menor, respectivamente, que el valor utilizado en la clasificación dicotómica. El potencial de este valor es aquí llamado índice de aumento de densidad poblacional. Su mapeamiento deberá revelar regularidades

de la distribución de las dos clases de áreas, urbana y rural y, más significativamente, mostrará la ubicación de aquellas áreas de transición cuyo potencial de urbanización es alto. En el contexto de la política urbana, donde se consideran decisiones relacionadas a la elección de alternativas de planos de uso del suelo vinculados a la expansión del área urbana, esta identificación es, ciertamente, crítica, ya que permite que se hagan los cálculos del costo de la urbanización para cada alternativa. Y de esto, sin duda, depende la decisión de implantarse el plan, de ocuparse el suelo.

Con la introducción de este índice de predicción de ocupación del suelo, que a su vez se nos presenta como una manifestación de orientación dada a la morfología y al orden de la ciudad por la propia población, tenemos el término del raciocinio del trabajo. Esto tiene explicación en la medida en que la elección de una alternativa de ocupación de suelo y de la organización de la ciudad, una vez implantada, se convierte en un elemento normativo de las actividades del agregado poblacional. Sin embargo, esta norma tuvo su origen en la propia población. Es un ciclo del proceso que se cierra.

Debe notarse que el trabajo se desarrolla a través de la consideración del número de participantes en ciertas actividades, sin considerar otros factores de importancia. Recuérdese, sin embargo, lo que ya se ha afirmado: se trata de la verificación de la presencia de regularidades jerárquicas en los lugares donde aquellas actividades se manifiestan. Les concierne a estudios que siguen a éstos aislar aquellas variables que explican la posición de un lugar dado en la jerarquía o jerarquías aquí sugeridas. En ausencia de una información que permita dar tal explicación, se impone un límite al alcance de estos objetivos. Como primer paso se prueba la hipótesis de que haya o no regularidades en la distribución de los lugares.

2. DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

Se parte del resultado de un empadronamiento realizado en 1968 por la Asesoría General de Geografía y Estadística de la Secretaría de Planificación y Coordinación General

del Estado de la Guanabara (SPCG) *. El objetivo fue identificar los centros de comercio en Guanabara a través del análisis del comercio minorista y la prestación de servicios a la población residente en los 80 barrios censados en los que se divide el estado. De esta manera se limita la presente jerarquización a los lugares o centros de comercio considerados en aquel empadronamiento.

3. NATURALEZA DE LOS DATOS

Para el empadronamiento la SPCG del estado utilizó una muestra que consistió en un 1% de la población residente en los barrios censados. Para asegurar el lugar de residencia, se utilizó la red de escuelas fiscales, seleccionando alumnos cuyos padres fueron sometidos a un cuestionario donde indicaron lugar de trabajo y lugar de adquisición de bienes tales como muebles, aparatos electrodomésticos, libros, discos, regalos, ropas, calzados, tejidos y la ubicación de su médico, dentista, banco, etc.

El problema que se presentó inmediatamente, fue la relación con la representatividad de la muestra, ya que probablemente no correspondía a la estructura social de la población. Se verificó, entonces, en qué medida los padres de alumnos matriculados en escuelas básicas fiscales representaban a la población. Se constató que la población estudiantil matriculada en el sistema de enseñanza básica constituye el 84% de los alumnos matriculados en todos los niveles de enseñanza (básica, media, superior y otras). De estos, un 78% estaba matriculado en escuelas fiscales y los demás en escuelas particulares. Se estima, por lo tanto, que la probabilidad de que los que contestaron el cuestionario expresaran hábitos de consumo y preferencias en relación a los locales de obtención de los servicios de la población en general es del orden del 0,65. Se presupone, sin embargo, que esta probabilidad es más alta, si se considera que no hay una significativa diferencia de hábitos de consumo entre los padres de los alumnos matriculados en las escuelas básicas fiscales y los pa-

dres de los alumnos matriculados en las escuelas básicas particulares, siendo su diferencia precisamente esa, es decir, la de optar entre dos sistemas de enseñanza básica. Aceptado este supuesto, la probabilidad asociada a la representatividad pasa a ser 0,84.

La muestra consistió en alrededor de treinta mil encuestados.

4. LA CUESTIÓN DE LA ESTABILIDAD DE LA JERARQUÍA EN EL PERÍODO 1968-1974

La jerarquía que será verificada se relaciona con una situación investigada en 1968. Se podría creer que el fenómeno de invasión-sucesión-urbana, tanto de los tipos voluntario, involuntario o institucionales (Gist y Fava, 1964, págs. 147-76), alteran las condiciones de cualidad de los bienes y servicios disponibles en cada lugar. Se supone, sin embargo, que estos fenómenos se han desarrollado sin involucrar una reubicación masiva de la población, de manera de alterar drásticamente las proporciones en que se basa el índice utilizado para la proposición de un sistema jerárquico de lugares, dado que las transformaciones que se deducen de estos fenómenos son de largo plazo (más de diez años). El índice mencionado será conceptualizado y operacionalizado a continuación.

5. CONCEPTOS, METODOLOGÍA Y ANÁLISIS

5.1. *Importancia y centralidad de un lugar*

Se solicitó a los encuestados indicar su lugar de trabajo y el lugar de compra de bienes como ropas, tejidos, calzados, muebles, aparatos electrodomésticos, discos, libros y regalos. Indicaron, también, el lugar donde acudían para sus actividades de entretención (clubes y cines).

En su teoría de lugares centrales, Christaller (1933, págs. 17-18) concibe la importancia de un lugar como el resultado de la combinación de las actividades económicas de su población. Esta importancia no es, necesariamente, proporcional al número de habitantes y puede existir una diferencia considerable.

Operacionalizando el concepto en simple aritmética, Christaller se refiere a la importan-

* La investigación fue guiada por la geógrafa Haidine da Silva Barros Duarte, de la SPCG/GB a quien debemos un agradecimiento especial por la entrega de las informaciones utilizadas.

cia agregada B y a la importancia B' que representa la población del lugar. La diferencia o excedente de importancia es, entonces (B-B'). La importancia agregada B es llamada "importancia absoluta" y al excedente o diferencia de importancia se lo llama "importancia relativa" o centralidad de un lugar.

Al operar con los datos de que disponía * número T de comunicaciones telefónicas en el lugar i, número T de comunicaciones telefónicas en la región donde se sitúa el lugar, la población P de la región y la población P del lugar i (Christaller, 1933, pág. 147), la centralización C_{i,A} del lugar i con respecto a la actividad A es estimada como:

$$C_{i,A} = \frac{T_i}{P_i} - \frac{T}{P} \quad (T/P)$$

Claramente, el término $\frac{T_i}{P_i}$ (T/P) es el número de comunicaciones que se debiera observar en lugar i, si el número de comunicaciones telefónicas para la población P del lugar obedeciera a la misma proporción T/P de las comunicaciones en la región. El término $\frac{T}{P}$ incorpora las comunicaciones telefónicas intralocales y aquellas del lugar i para los demás lugares j en la región y aquellas de los lugares j para el lugar i. T es, por lo tanto, una expresión de la totalidad de la actividad A observada en el lugar i. De allí que se llame T a la importancia absoluta del lugar. El nivel o grado de importancia del lugar, en el supuesto de igualdad de importancia del lugar a él dado por su población P que se comporta de manera exactamente igual a la población total P de la región, es, entonces, expresada por el sustraendo de la diferencia arriba señalada. Es la importancia dada al lugar i por su población P al participar en él de la actividad A. La diferencia C_{i,A},

A es pues la importancia relativa o centralidad de i con respecto a la actividad A.

Los datos del problema examinado son de naturaleza comparable a los utilizados por Christaller. Las tabulaciones muestran el número de residentes de un lugar dado, el número total de personas que adquieren el mismo bien o servicio en la región y la población total de la región. El término T se expresa, en este caso, por la relación entre el número N de personas que adquieren el bien o servicio A en i y la población P de i. T se expresa, por la relación entre el número N de personas de la región que adquieren el bien o servicio A en la región y la población P de la región. Se observa por las tabulaciones que $N_{i,A} = P_i$, es decir, todos los habitantes de la región adquieren un cierto bien o servicio tabulado. Entonces:

$$C_{i,A} = \frac{N_{i,A}}{P_i} - \frac{P_i}{P_{\Sigma i}}$$

donde N_{i,A} y P_{Σi} son valores muestrales. Como P_{Σi} es siempre el 1% de la población total de un lugar i, las proporciones de la muestra representan las proporciones de universo.

Se estimó la centralidad de cada lugar, para cada bien o servicio. El número total de lugares era 80, pero como lo indica la Tabla 1, a continuación, se combinaron dos lugares en razón de su proximidad, obteniéndose una lista de 78 lugares. Los bienes o servicios fueron agrupados en cuatro categorías: vestuario (ropas, calzados, tejidos), equipos domésticos (muebles y electrodomésticos), complementos (regalos, libros y discos) y servicios médicos (médico y dentista). Las agrupaciones se justificaron teniendo presente el resultado de un análisis de varianza para estas medias, siendo rechazada la hipótesis nula ($\chi^2 = 35$ comparable a la $\chi^2_{crit} = 16.27$ para gl = 3 y $\alpha = 0.001$) de que las clasificaciones de los lugares no dependen de los criterios de clasificación; vale decir, de que sean igualmente clasificados según las centralizaciones medias para las categorías vestua-

* Los símbolos aquí usados difieren de los de Christaller que son, respectivamente T_z, T_g, E y E_z.

TABLA 1

CENTRALIZACIONES

Lugar	Vestuario			Equipamiento		Complementos		Servicios Médicos	
	Ropas	Calzados	Tejidos	Muebles	Electro. Dom.	Regalos	Libros Discos		
1. Centro	15.06	12.70	13.04	10.40	15.62	13.05	14.12	10.19	9.28
2. Madureira	10.75	9.82	9.31	5.87	5.65	8.62	5.93	2.57	2.38
3. Meier	4.20	3.63	3.14	2.12	2.65	4.06	3.36	1.70	1.97
4. Copacabana	1.61	1.59	1.37	0.84	0.84	1.52	1.03	0.99	1.02
5. Penha	1.62	1.38	0.91	1.09	0.85	1.13	0.81	1.22	1.04
6. Campo Grande	1.40	1.33	1.25	1.21	0.98	1.27	0.94	1.10	1.02
7. Tijuca	1.25	1.40	1.24	0.93	0.80	1.39	1.19	1.31	1.35
8. Ramos	1.08	0.81	0.88	0.84	0.55	0.71	0.49	0.55	0.70
9. Catete	0.95	1.12	1.12	3.52	0.47	0.93	0.30	0.86	0.90
10. Cascadura	0.91	1.61	0.93	1.14	0.58	1.21	1.21	1.18	1.30
11. Bangú	0.66	0.81	1.34	0.80	0.53	0.59	0.54	0.98	0.86
12. Bonsucesso	0.62	0.85	0.56	0.53	0.38	0.57	0.59	0.88	0.80
13. S. Cristovao	0.71	0.50	0.71	0.51	0.24	0.31	0.28	0.91	0.97
14. Santa Cruz	0.64	0.73	0.63	0.63	0.31	0.57	0.36	1.00	1.02
15. Botafogo	0.31	0.42	0.32	0.56	0.31	0.32	0.25	0.70	0.60
16. Padre Miguel	0.30	0.40	0.31	0.23	0.08	0.33	0.18	0.45	0.56
17. Ipanema/Leblom	0.44	0.51	0.56	0.33	0.13	0.45	0.42	0.39	0.57
18. Olaria	0.36	0.24	0.15	0.24	0.10	0.20	0.11	0.40	0.48
19. Rocha Miranda	0.26	0.28	0.06	0.23	0.07	0.19	0.11	0.44	0.56
20. Eng. Dentro	0.43	0.52	0.44	0.10	0.11	0.24	0.12	0.42	0.57
21. Andaraí	0.14	0.28	0.19	0.22	0.18	0.16	0.08	0.24	0.27
22. Pavuna	0.38	0.55	0.39	0.27	0.18	0.29	0.20	0.17	0.18
23. Grajaú	0.13	0.30	0.20	0.43	0.11	0.16	0.12	0.12	0.20
24. Gávea	0.16	0.32	0.18	0.11	0.07	0.18	0.006	0.69	0.60
25. Realengo	0.11	0.27	0.06	0.43	0.24	0.15	0.15	0.44	0.56
26. Irajá	0.08	0.14	0.08	0.26	0.13	0.11	0.12	0.44	0.49
27. Piedade	0.08	0.24	0.11	0.18	0.06	0.88	0.07	0.54	0.63
28. Jacarezinho	0.27	0.37	0.26	0.23	0.03	0.18	0.05	0.12	0.20
29. Vila Izabel	0.15	0.30	0.15	0.54	0.18	0.19	0.15	0.34	0.38
30. Río Comprido	0.27	0.26	0.13	0.19	0.04	0.10	0.07	0.24	0.34
31. Marechal Hermes	0.06	0.18	0.05	0.20	0.05	0.10	0.06	0.83	0.87
32. Del Castilho	0.10	0.17	1.19	0.24	0.005	0.07	0.03	0.96	0.65
33. Bento Ribeiro	0.05	0.16	0.04	0.33	0.12	0.06	0.06	0.31	0.29
34. Abolicão	0.11	0.14	0.11	0.20	0.06	0.13	0.10	0.14	0.15
35. Braz de Pina	0.08	0.18	0.08	0.14	0.05	0.09	0.06	0.26	0.35
36. Inhaúma	0.07	0.10	0.06	0.10	0.03	0.07	0.03	0.15	0.24
37. Flanengo	0.06	0.08	0.07	0.04	0.01	0.09	0.05	0.04	0.06
38. Vicente Carvalho	0.06	0.09	0.04	0.17	0.07	0.05	0.02	0.25	0.41
39. Anchieta	0.05	0.14	0.03	0.13	0.02	0.08	0.01	0.44	0.51
40. Encantado	0.04	0.04	0.03	0.05	0.04	0.04	0.04	0.12	0.13
41. Freguesia	0.04	0.12	0.04	0.04	0.001	0.05	0.009	0.17	0.17
42. Eng. Novo	0.04	0.09	0.03	0.11	0.01	0.04	0.02	0.10	0.22
43. Guadalupe	0.04	0.11	0.06	0.08	0.03	0.06	0.01	0.20	0.29
44. Ilha do Governador	0.05	0.06	0.04	0.05	0.01	0.05	0.01	0.23	0.23

Lugar	Vestuario			Equipamiento		Complementos		Servicios Médicos	
	Ropas	Calzados	Tejidos	Muebles	Electro. Dom.	Regalos	Libros Discos		
45. Maracanã/ P. Bandeira	0.04	0.04	0.04	0.01	0.02	0.04	0.05	0.60	0.60
46. Leme	0.04	0.06	0.05	0.03	0.02	0.05	0.03	0.04	0.13
47. Niemayer	0.19	0.21	0.13	0.08	0.01	0.11	0.03	0.15	0.24
48. Alto da Boa Vista	0.11	0.15	0.08	0	0	0.08	0.01	0.06	0.16
49. Ric. Albuquerque	0.05	0.14	0.05	0.13	0.06	0.06	0.02	0.16	0.23
50. Cavalcanti	0.03	0.13	0.03	0.08	0.04	0.01	0.02	0.15	0.17
51. Cajú	0.03	0.01	0.06	0.01	0.0002	0.04	0.006	0.20	0.32
52. Cordovil	0.03	0.06	0.01	0.11	0.008	0.03	0	0.15	0.27
53. Oswaldo Cruz	0.03	0	0.05	0.07	0.02	0.05	0.02	0.15	0.10
54. Taquara	0.03	0.09	0.02	0.07	0.02	0.04	0.02	0.05	0.12
55. Vig. Geral	0.02	0.03	0.01	0.08	0.003	0.05	0.03	0.05	0.08
56. Vila Penha	0.02	0.03	0.03	0.03	0.01	0.06	0.02	0.21	0.24
57. Higienópolis	0.02	0.06	0.02	0.04	0.03	0.11	0.03	0.25	0.30
58. Benfica	0.02	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.006	0.14	0.15
59. Coelho Neto	0.02	0.04	0.02	0.08	0.02	0.04	0.10	0.24	0.21
60. Riachuelo	0.01	0.08	0.10	0.09	0.002	0.04	0	0.13	0.21
61. Barros Filho	0.01	0.0007	0.007	0.0007	0	0.007	0.01	0	0
62. Mangue	0.01	0.001	0.01	0.03	0	0.001	0	0.03	0.05
63. Eng. Rainha	0.01	0.03	0.01	0.04	0.009	0.04	0	0.09	0.05
64. Sepitiba	0.01	0.01	0.04	0.01	0	0.08	0.03	0.15	0.14
65. Vila Valgueire	0.01	0.02	0.008	0.07	0.002	0.06	0.03	0.16	0.18
66. Praca Seca	0.006	0.01	0.001	0.001	0	0	0	0.15	0.03
67. Cachambi	0.004	0.06	0.01	0.01	0	0.03	0	0.10	0.09
68. Cosmos	0.003	0.002	0.005	0.005	0	0.006	0	0.07	0.11
69. Gamboa	0.007	0	0.003	0.003	0	0	0	0.009	0.002
70. Lins Vasconcelos	0.006	0.01	0	0	0	0.004	0	0.21	0.23
71. Barra da Tijuca	0	0	0	0	0	0	0	0.66	0.53
72. Lagoa	0	0.004	0	0.004	0.004	0	0	0.12	0.12
73. Pedra Guaratiba	0	0	0	0	0	0.02	0	0.08	0.05
74. Quintino	0	0.07	0.01	0.01	0.0008	0.01	0.0008	0.13	0.20
75. Santíssimo	0	0.04	0	0.02	0.007	0	0.007	0.13	0.20
76. Urca	0	0	0	0	0	0.11	0	0.45	0.46
77. Santa Tereza	0	0	0	0	0	0	0	0	0
78. Mag. Bastos	0	0.02	0.13	0.06	0.02	0.007	0	0.20	0.27

rio, equipos domésticos, complementos y servicios médicos. Así se procedió al estudio de la jerarquización de los lugares, operándose con cuatro distintos valores de centralidad para cada lugar.

Se presentan a continuación dos problemas distintos. El primero se refiere al número de lugares ubicados según un modelo teórico de jerarquización. Se hacen posibles cuatro distribuciones en razón de tratarse de cuatro

conjuntos de valores de centralidad. La segunda cuestión tratará de conciliar las cuatro distribuciones relacionadas con la posición de los lugares propiamente dichos en la jerarquía. Se concluye que este segundo aspecto exige la combinación de los cuatro conjuntos de valores de centralización, contradiciendo, sin embargo, el resultado del análisis de varianza arriba mencionado. El error incurrido no es, empero, significativo, dado que se trata

de la presentación de una jerarquía de lugares en el contexto general de las actividades observadas en ellos. De este modo, se opera a partir de este punto con la media de las centralidades medias, conforme se indica en la columna a la derecha de la Tabla 2.

TABLA 2
CENTRALIZACIONES

Lugar	Vestuario	Equipamientos	Complem.	Serv. Méd.	Medias de las medias
1. Centro	13.6	13.01	13.58	10.09	12.57
2. Madureira	9.96	5.76	7.22	2.47	6.35
3. Meier	3.65	2.38	3.71	1.83	2.89
4. Copacabana	1.52	0.84	1.27	1.00	1.16
5. Penha	1.30	0.96	0.97	1.13	1.09
6. Campo Grande	1.32	1.09	1.10	1.06	1.14
7. Tijuca	1.29	0.86	1.29	1.33	1.19
8. Ramos	0.92	0.69	0.060	0.62	0.70
9. Catete	0.06	1.99	0.61	0.88	1.13
10. Cascadura	1.15	0.86	1.21	1.24	1.11
11. Bangú	0.93	0.66	0.56	0.87	0.75
12. Bonsucesso	0.67	0.45	0.58	0.84	0.63
13. S. Cristovao	0.64	0.37	0.29	0.94	0.56
14. Santa Cruz	0.66	0.47	0.46	1.01	0.65
15. Botafogo	0.35	0.43	0.28	0.65	0.42
16. Padre Miguel	0.25	0.15	0.25	0.50	0.31
17. Ipanema/Leblon	0.51	0.23	0.43	0.48	0.41
18. Olaria	0.25	0.17	0.15	0.44	0.25
19. Rocha Miranda	0.20	0.15	0.15	0.50	0.25
20. Eng. Dentro	0.46	0.10	0.18	0.49	0.30
21. Andaraí	0.20	0.15	0.12	0.25	0.18
22. Pavuna	0.44	0.22	0.24	0.17	0.26
23. Grajau	0.21	0.27	0.14	0.16	0.19
24. Gavea	0.22	0.09	0.12	0.64	0.27
25. Realengo	0.15	0.33	0.15	0.50	0.28
26. Irajá	0.10	0.19	0.11	0.46	0.21
27. Piedade	0.14	0.12	0.07	0.58	0.23
28. Jacarezinho	0.30	0.13	0.11	0.16	0.18
29. Vila Izabel	0.20	0.36	0.17	0.36	0.27
30. Rio Comprido	0.22	0.11	0.08	0.29	0.18
31. Marechal Hermes	0.09	0.13	0.08	0.85	0.29
32. Del Castilho	0.49	0.12	0.05	0.81	0.37
33. Bento Ribeiro	0.08	0.22	0.06	0.30	0.17
34. Abolição	0.12	0.13	0.11	0.14	0.12
35. Bras de Pina	0.14	0.10	0.08	0.30	0.15
36. Inhauma	0.08	0.06	0.05	0.20	0.09
37. Flamengo	0.07	0.03	0.07	0.05	0.05
38. Vicente Carvalho	0.06	0.12	0.04	0.33	0.14
39. Anchieta	0.16	0.08	0.05	0.48	0.19
40. Encantado	0.04	0.05	0.04	0.13	0.06
41. Freguesia	0.07	0.02	0.03	0.17	0.07
42. Eng. Novo	0.05	0.06	0.03	0.16	0.08

<i>Lugar</i>	<i>Vestuario</i>	<i>Equipamientos</i>	<i>Complem.</i>	<i>Serv. Méd.</i>	<i>Medias de las medias</i>
43. Guadalupe	0.07	0.06	0.04	0.24	0.10
44. Ilha do Governador	0.05	0.03	0.03	0.23	0.05
45. Maracanã/P. Bandeira	0.04	0.02	0.05	0.60	0.17
46. Leme	0.05	0.03	0.04	0.08	0.05
47. Niemayer	0.18	0.05	0.07	0.20	0.13
48. Alto da Boa Vista	0.11	0	0.05	0.11	0.07
49. Ric. Albuquerque	0.08	0.09	0.04	0.20	0.10
50. Cavalcante	0.06	0.06	0.02	0.16	0.10
51. Cajú	0.03	0.005	0.02	0.26	0.09
52. Cordovil	0.03	0.06	0.02	0.21	0.08
53. Oswaldo Cruz	0.03	0.05	0.04	0.13	0.06
54. Taquara	0.05	0.05	0.03	0.08	0.05
55. Vig. Geral	0.02	0.04	0.04	0.07	0.04
56. Vila Penha	0.03	0.02	0.04	0.23	0.08
57. Higienópolis	0.03	0.04	0.07	0.28	0.11
58. Benfica	0.03	0.03	0.010	0.15	0.06
59. Coelho Neto	0.03	0.05	0.07	0.22	0.09
60. Riachuelo	0.06	0.05	0.02	0.17	0.08
61. Barros Filho	0.006	0.0004	0.008	0	0.004
62. Mangue	0.007	0.02	0.0005	0.04	0.02
63. Eng. Rainha	0.02	0.03	0.02	0.07	0.04
64. Sepetiba	0.02	0.005	0.06	0.15	0.06
65. Vila Valqueire	0.01	0.04	0.05	0.17	0.07
66. Praça Seca	0.005	0.0005	0	0.04	0.01
67. Cachambi	0.02	0.005	0.02	0.10	0.04
68. Cosmos	0.003	0.003	0.003	0.09	0.02
69. Gamboa	0.003	0.002	0.003	0.005	0.003
70. Lins Vasconcelos	0.005	0	0.002	0.22	0.06
71. Barra da Tijuca	0	0	0.002	0.59	0.15
72. Lagoa	0.01	0.004	0	0.12	0.03
73. Pedra Guaratiba	0	0	0.01	0.07	0.02
74. Quintino	0.02	0.005	0.005	0.14	0.04
75. Santíssimo	0.01	0.01	0.004	0.17	0.05
76. Urca	0	0	0.060	0.46	0.13
77. Santa Tereza	0	0	0	0	0.001
78. Mag. Bastos	0.05	0.04	0.004	0.24	0.08

5.2. Modelo teórico de jerarquía de lugares

En la proposición de su teoría, Christaller (1933) se refiere a tres principios según los cuales se puede desarrollar un sistema de lugares. No es el propósito de este trabajo desarrollar esos principios, sino indicar solamente que en cada uno la serie numérica correspondiente en cada orden de jerarquía presupone el número de lugares en el orden. Las figuras 1, 2 y 3 indican la disposición de las áreas complementarias asociadas a cada lugar

y corresponden a los tres principios de Christaller. Las series numéricas al lado de cada disposición geométrica muestran el número de centros en cada orden y el número total acumulado de áreas complementarias. Esta segunda serie se obtiene acumulando los elementos de la primera serie. Obsérvese que la serie que contiene el número de lugares es una progresión aritmética de base k a partir del segundo orden, mientras que la serie que contiene el número total de áreas complementarias es una progresión geométrica de base k

a partir del primer orden. Estas observaciones son pertinentes dado que no siempre es aclarado en los comentarios sobre la teoría de Christaller que las series geométricas se refieren al número total de áreas complementarias en cada orden, sin que se resalte el hecho

de que éstos son valores acumulados. Debe destacarse que las series o modelos de Christaller según cada uno de los tres principios son las que indican el número de centros en cada orden.

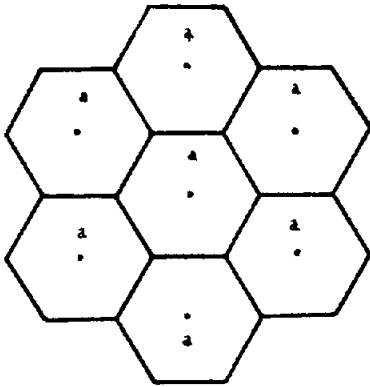


FIGURA 1

PRINCIPIO ADMINISTRATIVO

<i>orden</i>	<i>número de lugares</i>	<i>número de áreas complementarias</i>
1 ^a	1	1
2 ^a	6	7
3 ^a	42	49
4 ^a	294	343
5 ^a	2058	2401

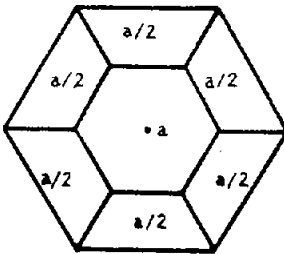


FIGURA 2

PRINCIPIO DE TRANSPORTE

<i>orden</i>	<i>número de lugares</i>	<i>número de áreas complementarias</i>
1 ^a	1	1
2 ^a	3	4
3 ^a	12	16
4 ^a	48	64
5 ^a	192	256

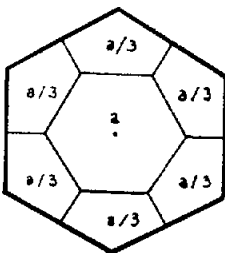


FIGURA 3

PRINCIPIO DEL MERCADO

<i>orden</i>	<i>número de lugares</i>	<i>número de áreas complementarias</i>
1 ^a	1	1
2 ^a	2	3
3 ^a	6	9
4 ^a	18	27
5 ^a	54	81

Woldenberg (1968) presentó una detallada discusión de las posibles combinaciones resultantes de la aplicación simultánea de estos tres principios. El objetivo fue proponer series numéricas que muestren el número acumulado de áreas complementarias en la medida que el número de órdenes jerárquicas aumenta. Tomando como referencia el trabajo de Woldenberg y algunas observaciones de Steinhaus (1950) sobre la jerarquía de algunos de los sistemas estudiados por Woldenberg (árboles y hoyas hidrográficas), Lindgren (1970 y 1973) sugiere una serie geométrica para el número acumulado de áreas complementarias cuya base es de 1.64. Esta serie se compara con la de Fibonacci mencionada en la observación de Steinhaus. Se indican las dos series y al lado de cada elemento de la serie se encuentra el número de lugares en el orden a que corresponde el elemento. Nótese que a partir del 5º orden, la relación entre dos elementos consecutivos, en la serie de Fibonacci, tiende hacia 1.618. Ver Tabla 4.

TABLA 3

JERARQUIZACION SEGUN LA SERIE DE FIBONACCI

<i>orden</i>	<i>número de lugares</i>	<i>número de áreas complementarias</i>
—	—	1
1 ^a	1	1
2 ^a	1	2
3 ^a	1	3
4 ^a	2	5
5 ^a	3	8
6 ^a	5	13
7 ^a	8	21
8 ^a	13	34
9 ^a	21	55

Para la verificación de la existencia de un sistema jerárquico de lugares considerado en este trabajo, se adopta como modelo la jerar-

quización de acuerdo a la serie de Fibonacci. Se presenta a continuación una disposición jerárquica observable tomándose como base la media de las centralizaciones medias (co-

TABLA 4

JERARQUIZACION SEGUN LA SERIE GEOMETRICA DE BASE 1.64

<i>orden</i>	<i>número de lugares</i>	<i>número de áreas complementarias</i>
1 ^a	1.	1.
2 ^a	0.64	1.64
3 ^a	1.05	2.69
4 ^a	1.72	4.41
5 ^a	2.83	7.24
6 ^a	4.63	11.87
7 ^a	7.60	19.47
8 ^a	12.47	31.94
9 ^a	20.44	52.38

lumna a la derecha, Tabla 2). La Tabla 5 muestra el resultado de la identificación de los lugares en cada orden, la serie numérica resultante y el modelo teórico. La aplicación del test de chi-cuadrado para una muestra única, para $gl = 9$ y chi-cuadrado calculado igual a 3.1 indica que hay una probabilidad de aproximadamente 0.95 de que la jerarquía observada se ajuste a la jerarquía teórica.

5.3. *Potencial de densidad de población y el índice de concentración poblacional.*

El potencial de una variable o factor P medido en un lugar i, representado por un punto (centro de gravedad del área en el lugar, centro de gravedad de la distribución de P en lugar, punto de mínima agregación de P en el lugar u otro punto que exprese la concentración o distribución de P en el lugar), en interacción con puntos j en la misma región de i es expresado por (Lindgren, 1973):

$$U_i = \left[\begin{array}{c} n \\ \Sigma \\ i = 1 \\ j = 1 \end{array} \frac{P_j}{d_{ij}} \right]_{i=j} + \frac{P_i}{d_{ii}} \quad \text{donde}$$

U_i es el potencial de P en i

P_i es el valor de P medido en i

P_j es el valor de P medido en j

d_{ij} es la distancia de i a j (en el caso d_{ij} es la distancia física)

d_{ii} es la distancia de i a sí mismo, expresado por $d_{ii} = 1/2 \sqrt{A_i/3.14}$ (Lindgren, 1973; Stewart y Warntz, 1958) siendo A_i el área de i

n es el número de lugares.

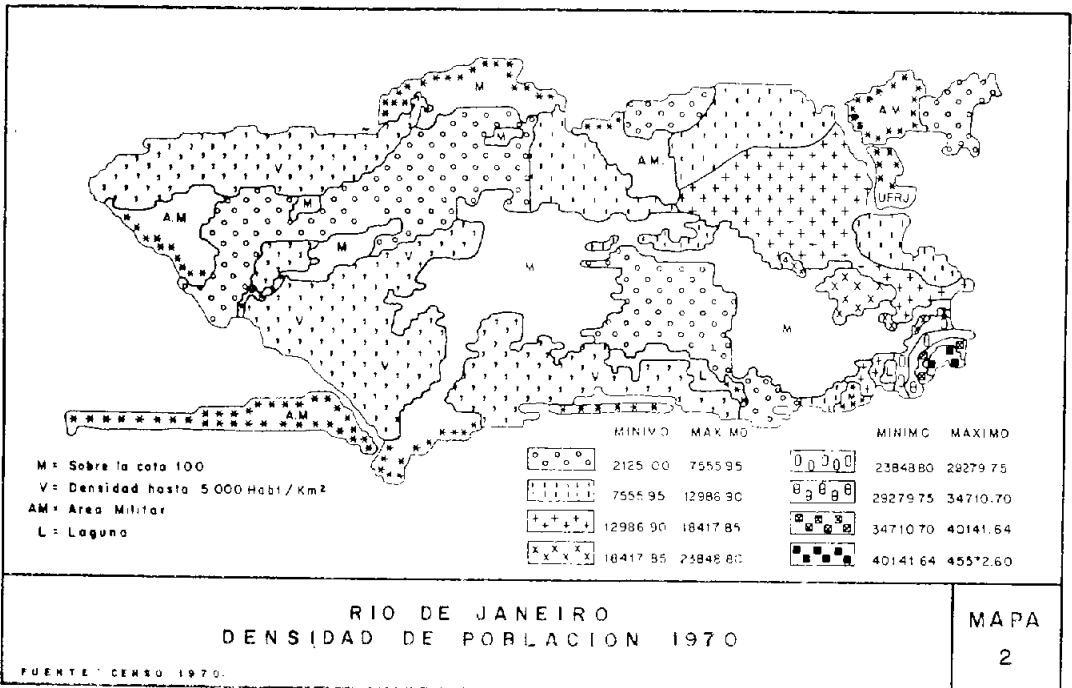
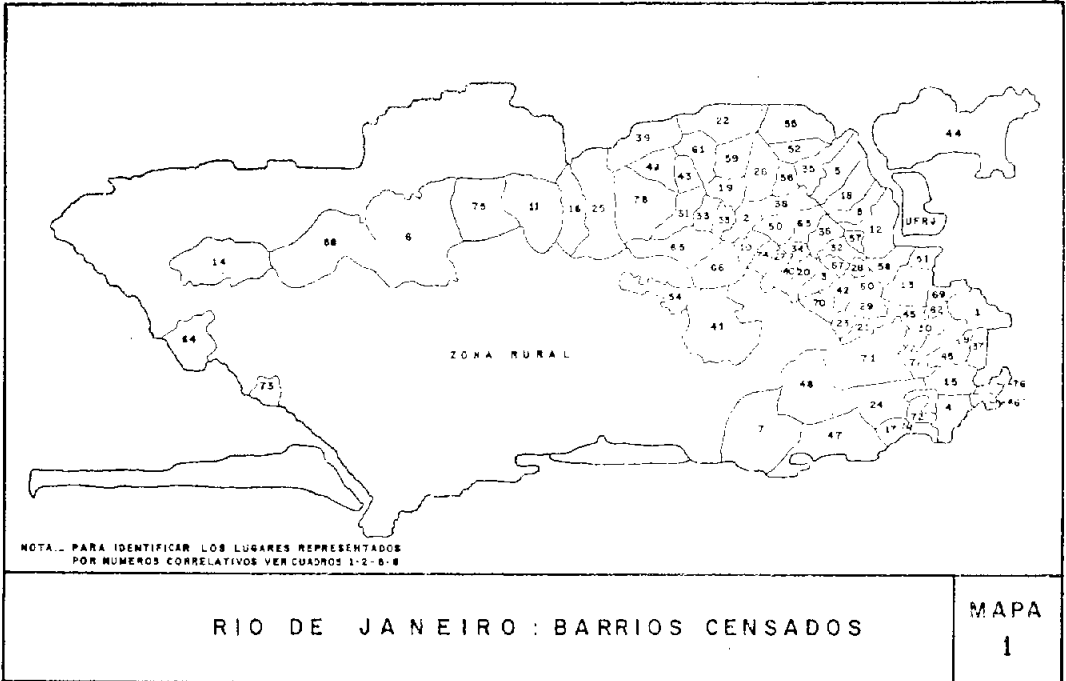
Si P_i es la densidad poblacional en i, U_i es el potencial de densidad de i.

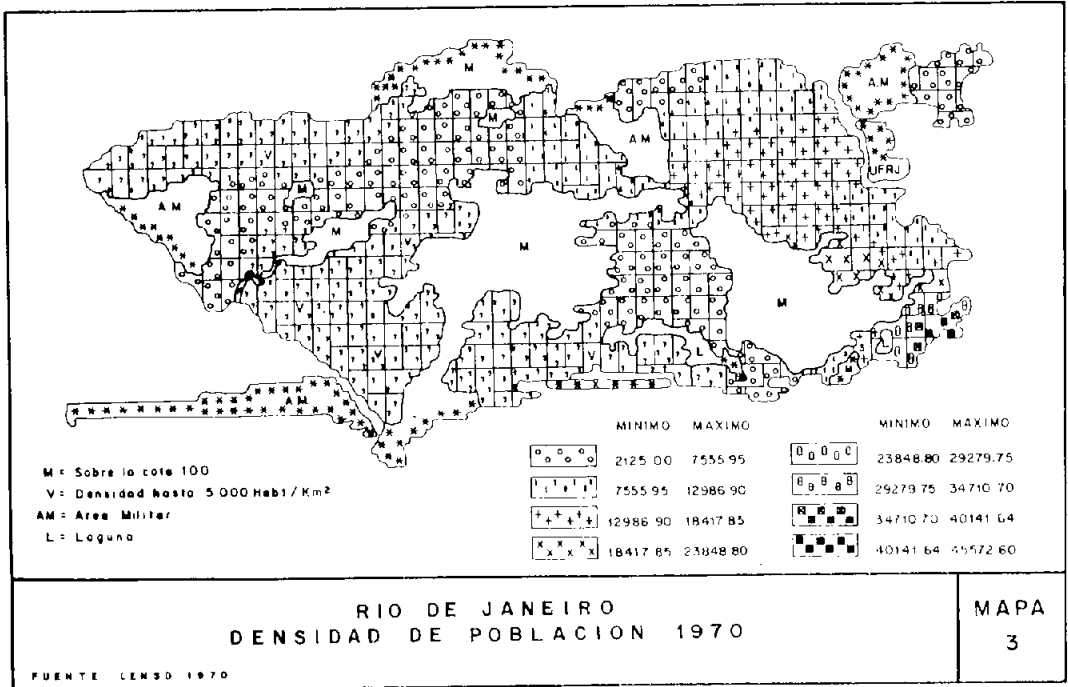
Utilizando el programa SYMAP (Sinagraphic Computer Mapping, 1970), se obtuvo el Mapa 2, que representa la distribución espacial de la densidad poblacional en el Estado de

Guanabara, utilizando los datos del Censo de 1970. Sobre este mapa se superpuso una malla con espacios de aproximadamente 1.25 km en los dos sentidos de la malla (conforme se indica en el Mapa 3). Se identifican (en este mapa) 355 elementos de la malla correspondiendo a las áreas edificables en el Estado, no considerándose las áreas militares, las áreas de cota superior a 100 metros y lagunas. Como a cada símbolo corresponde un valor de densidad poblacional, se estimó esta densidad para cada uno de los 355 elementos de la malla. La media de estas densidades es 7.126,805 habitantes por kilómetro cuadrado y la desviación estándar es 6.220,598. El intervalo de confianza para 99% bajo una hipótesis nula, suponiendo una distribución normal de la densidad poblacional es $\bar{D} \pm 2.58 (s/\sqrt{N})$. El valor mínimo del intervalo es 6.275,005 para $\bar{D} = 7.126,805, s = 6.220,598$ y $N = 355$.

TABLA 5

Generalización	orden	número de lugares	número de áreas complementarias	número de lugares (modelo)	número de áreas complementarias (serie Fibonacci)
12.57	1 ^a	1	1	1	1
6.35	2 ^a	1	2	1	2
2.89	3 ^a	1	3	1	3
1. 16 a 1.19	4 ^a	2	5	2	5
1. 09 a 1.14	5 ^a	4	9	3	8
0. 63 a 0.75	6 ^a	4	13	5	13
0. 37 a 0.56	7 ^a	4	17	8	21
0. 21 a 0.31	8 ^a	11	28	13	34
0. 10 a 0.19	9 ^a	17	45	21	55
0.001 a 0.09	10 ^a	33	78	23 *	78





A cada uno de los 355 elementos de la ma-lla se asoció a continuación, o el valor 1.0 o el valor 0.0 en función de ser la densidad po-blacional de ese elemento, mayor o menor que 6.275,005 habitantes por kilómetro cuadrado. Cada elemento fue entonces tratado como un lugar y el potencial de densidad de población estimado para cada uno de estos 355 lugares. Este potencial es llamado *índice de aumento de densidad poblacional* (y su distribución espacial está indicada en el Mapa 4). Como información adicional, se estimó y se mapeó (Mapa 5) el potencial de densidad pobla-cional. Notándose la similitud de las distribu-ciones en los dos mapas (4 y 5).

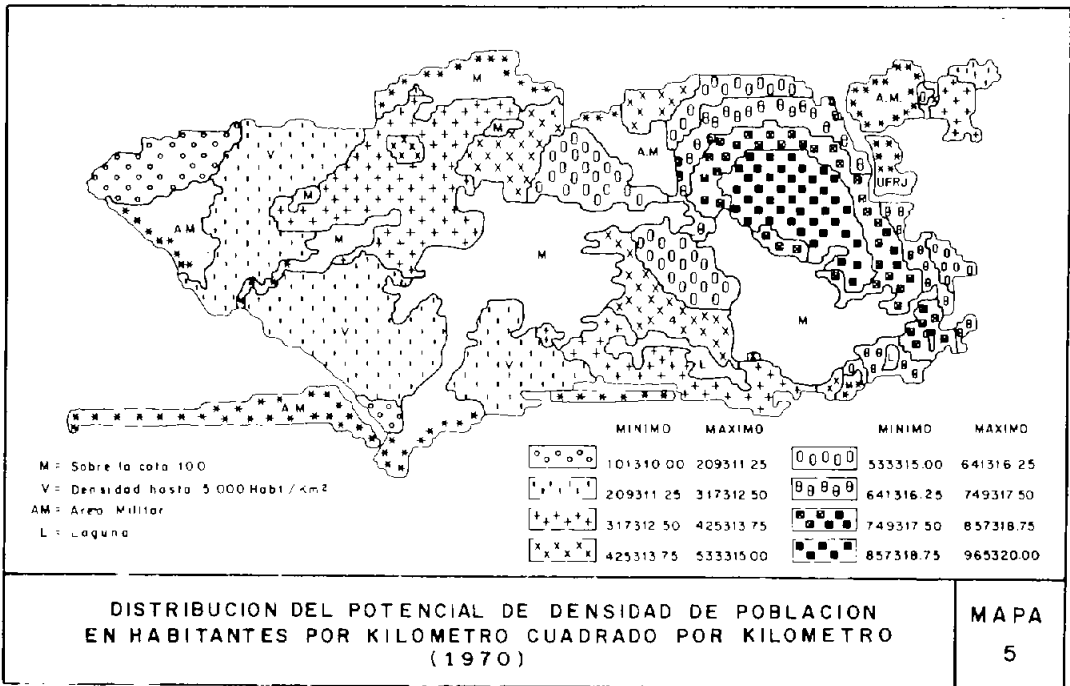
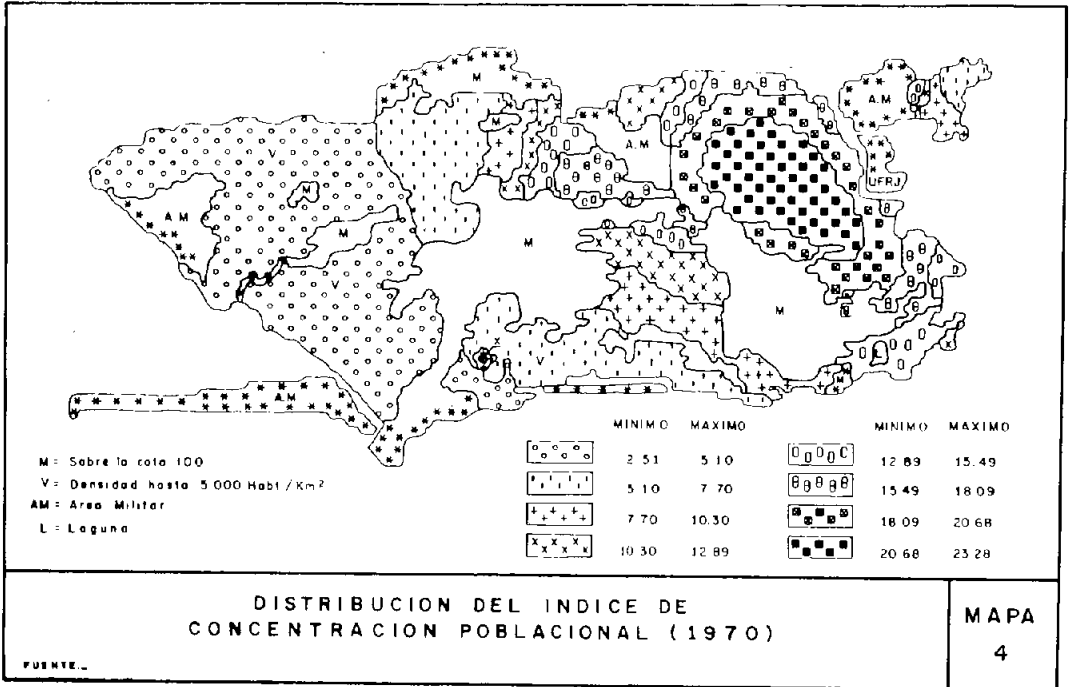
5.3.1. Interpretación y aplicación de la dis-tribución espacial del índice de aumen-to de densidad poblacional.

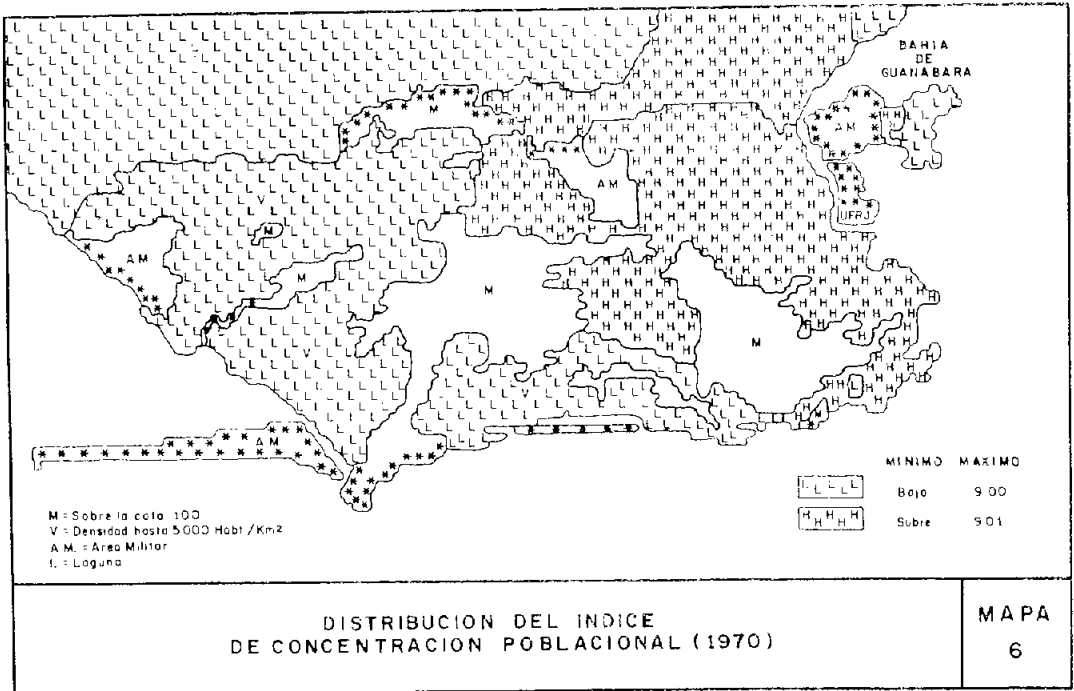
El programa SYMAP asocia a cada inter-valo de clases, en este caso ocho, como lo muestra la tabla de intervalos de clases en los mapas 4 y 5, un símbolo, como se puede observar. Las isolíneas trazadas permiten

identificar la variación espacial del índice, del intervalo más alto (símbolo ■) al intervalo más bajo (símbolo ○). Tomándose en cuenta el concepto de potencial, las áreas en que el símbolo corresponde a intervalos de clases más altos son las de más alta atracción y/o accesibilidad como función del potencial de densidad poblacional.

En términos de clasificación en área urba-na y área rural, se diseñó el Mapa 6 con dos clases de áreas. Una, identificada por el sím-bolo L, es aquella a que corresponden valo-res del índice de aumento de densidad pobla-cional menor o igual al punto medio del inter-valo y que corresponde al símbolo X del Ma-pa 4. La otra, identificada por el símbolo H, es aquella a que corresponden valores del ín-dice mayores que el punto medio del mismo intervalo. El mapa 6, entonces, identifica dos áreas: el área rural (símbolo L) y el área ur-bana (símbolo H).

Se observa en el Mapa 6 una extensión del simbolismo más allá del límite del área bajo estudio (Estado de Guanabara). Esto se ob-tuvo, considerándose en el cálculo de concen-





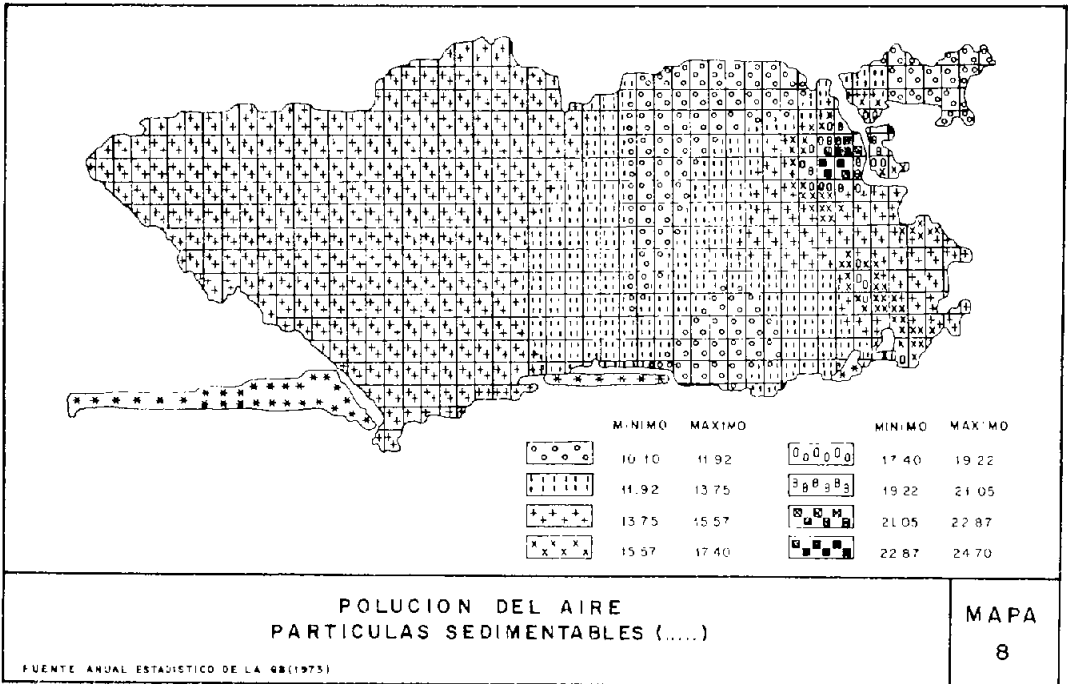
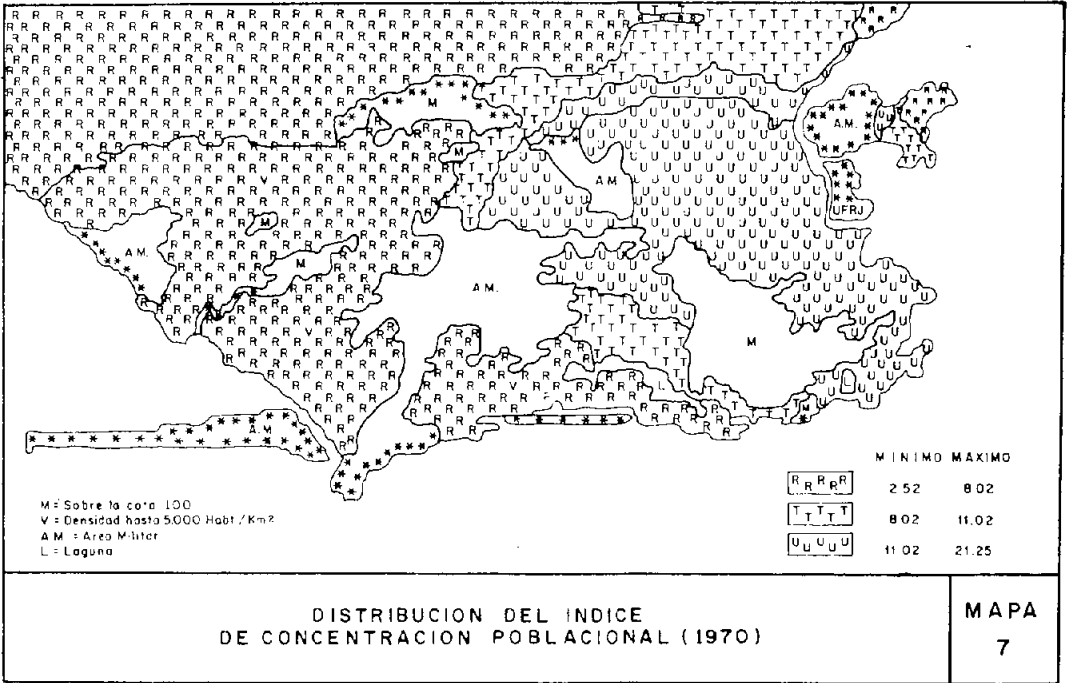
tración poblacional las densidades poblacionales de los municipios de Itaguai, Nova Iguaçu, Nilópolis, Sao Joao de Meriti y Duque de Caxias. Estos municipios fueron representados por puntos que son, aproximadamente, el correspondiente centro de gravedad del área. De esta forma se tomó en consideración la influencia de los agregados poblacionales de aquellos municipios en la variación del índice de aumento de densidad poblacional en el Estado de la Guanabara.

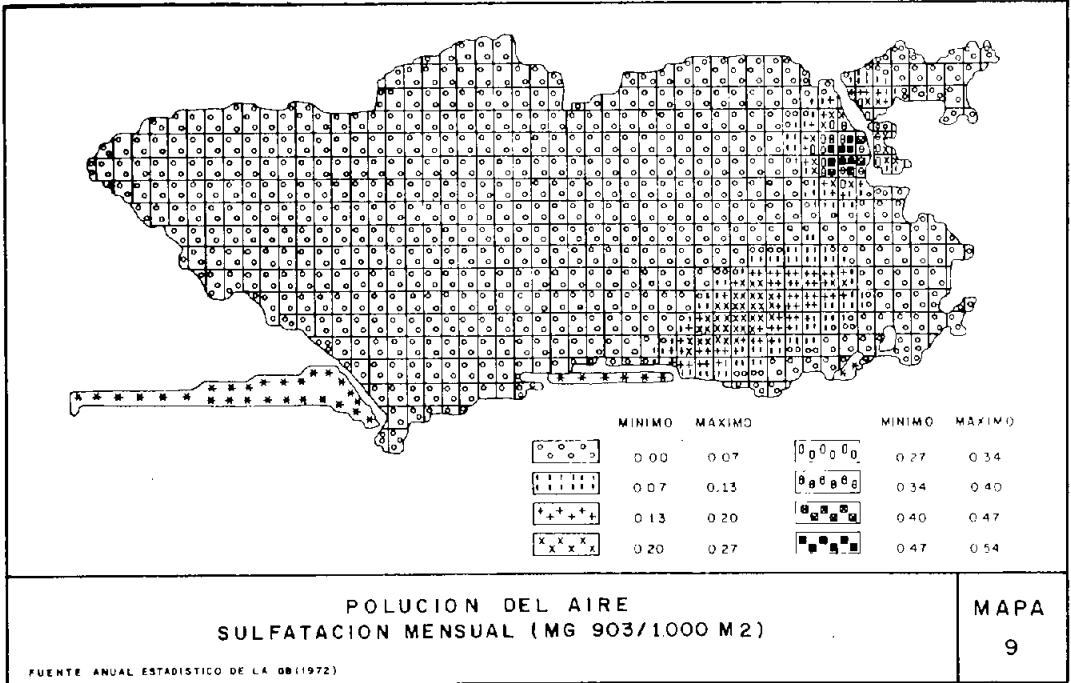
Suponiéndose, sin embargo, una transición entre un área clasificada como urbana y una clasificada como rural, se originó el Mapa 7 con tres clases de intervalos del índice de aumento de densidad poblacional que corresponden a los símbolos indicados en el mapa y que son R = área rural; T = área de transición, y U = área urbana. Volviendo a la Tabla 5, se verifica que los lugares hasta el 8º orden de jerarquía observado, se sitúan en su mayoría en el área urbana delimitada en el Mapa 7. Además de eso, una superposición de los mapas 1 y 7 mostró la disposición de los cinco centros en los cuatro primeros órdenes

de la jerarquía, como núcleos de conglomerados de otros lugares de baja centralización. Esta organización espacial es una sugerencia del modelo multinucleado de Harris y Ullman (Gist y Fava, 1964) como una explicación de la morfología de la ciudad de Río de Janeiro, considerada en este trabajo como el conjunto de los 80 lugares en los cuales su población ejerce ciertos tipos de actividades.

5.4. Correlaciones

Tomando como variable dependiente la centralidad de un lugar, se trató de probar su correlación con la densidad de población, el potencial de población y el índice de aumento de densidad poblacional cuyos valores están indicados en la Tabla 6. Se probaron, también, las correlaciones entre el potencial de la población, el índice de polución del aire (partículas sedimentables) y el índice de sulfatación mensual. Los valores de las últimas dos variables fueron estimados superponiéndose el Mapa 1 y los Mapas 8 y 9.





Los resultados se resumen a continuación.

- a. densidad de población (D) y centralidad (C)

$$C = b_1 D^{a1}$$

$$\log C = 0.40667 \log D - 2.51791$$

$$C = 0.00304 D^{0.41}; r_{D,C} = -0.007 \text{ (no significativo para } \alpha = 0.01 \text{ y } (n - 2) = 75)$$

- b. potencial de población (P) y centralidad (C)

$$C = b_2 P^{a2}$$

$$\log C = 0.059978 \log P - 4.35619$$

$$C = 0.000044 P^{0.60}; r_{P,C} = 0.012 \text{ (no significativo)}$$

- c. Índice de concentración poblacional (I) y centralidad (C)

$$C = b_3 I^{a3}$$

$$\log C = 0.40872 \log I - 1.34475$$

$$C = 0.0452 I^{0.41}; r_{I,C} = 0.033 \text{ (no significativo)}$$

- d. potencial de población (P) e índice de polución (partículas sedimentables (S₁))

$$S_1 = b_4 P^{a4}$$

$$\log S_1 = 0.12155 \log P + 0.43355$$

$$S_1 = 2.71 P^{0.12}; r_{S_1,P} = 0.308 \text{ (significativo para } \alpha = 0.01, n = 75)$$

- e. potencial de población (P) e índice de polución (sul) (S₂)

$$S_2 = b_5 P^{a5}$$

$$\log S_2 = 0.05218 \log P - 1.57427$$

$$S_2 = 0.0267 P^{0.05}; r_{S_2,P} = 0.012$$

De las cinco correlaciones, apenas una se presenta con un coeficiente de correlación significativo. Una observación importante, sin embargo, se hace notar. Las "ecuaciones de predicción" de la centralidad de un lugar en función de la densidad de población D y del índice de aumento de densidad poblacional I son, como ya se ha indicado:

$$C_i = 0.00304 D_i^{0.41}$$

$$C_i = 0.0452 I_i^{0.41}$$

TABLA 6

	<i>Densidad de Población (Hab/km²)</i>	<i>Potencial de Población (Hab/km²)</i>	<i>Índice de aumento Poblacional</i>	<i>Pol. do Ar (Part. Sed.) g/m³/mes</i>	<i>Pol. do Ar (Sulf. mensual) mg/m³/ día</i>
1. Centro	10271.430	612238.938	15.490	14.900	0.035
2. Madureira	15702.379	880461.750	21.980	12.830	0.035
3. Meier	15702.379	879554.188	20.930	14.660	0.035
4. Copacabana	36568.637	761779.063	14.190	16.540	0.035
5. Penha	15008.297	765199.938	19.820	14.430	0.122
6. Campo Grande	4547.898	379807.563	5.890	14.660	0.035
7. Tijuca	21133.316	859478.668	19.390	14.470	0.104
8. Ramos	15702.379	820370.875	20.690	21.780	0.433
9. Catete	15702.379	595316.813	18.790	13.750	0.035
10. Cascadura	15702.379	882518.875	21.170	12.830	0.035
11. Bangú	8404.527	509504.813	12.060	14.660	0.035
12. Bonsucesso	15702.379	849604.313	26.760	21.210	0.304
13. S. Cristovao	11176.598	817718.188	19.980	14.660	0.305
14. Santa Cruz	4840.469	279116.875	3.800	14.660	0.305
15. Botafogo	30831.449	803318.063	14.760	14.900	0.305
16. Padre Miguel	10271.430	587315.563	15.860	14.290	0.305
17. Ipanema/Leblon	14870.430	676257.750	14.190	14.750	0.305
18. Olaria	15702.379	792517.875	20.200	18.590	0.288
19. Rocha Miranda	10814.527	778772.250	20.920	11.010	0.035
20. Eng. de Dentro	15702.379	875318.813	20.900	14.660	0.035
21. Andaraí	21133.316	862227.813	19.390	14.810	0.100
22. Pavuna	7857.668	589613.438	15.210	11.010	0.035
23. Grajaú	21133.316	803318.063	19.390	14.660	0.100
24. Gavea	17512.699	695316.813	14.190	13.640	0.048
25. Realengo	10271.430	587315.563	15.440	13.220	0.035
26. Irajá	11868.758	769374.813	21.140	11.410	0.035
27. Piedade	15702.379	911319.313	21.400	14.660	0.035
28. Jacarezinho	15702.379	911319.313	21.980	16.480	0.100
29. Vila Izabel	21133.316	911319.313	20.430	14.660	0.035
30. Rio Comprido	17791.199	803318.063	19.390	14.840	0.035
31. Marechal Hermes	10271.430	656744.938	18.990	11.010	0.035
32. Del Castilho	15702.379	911319.313	21.980	16.900	0.112
33. Bento Ribeiro	12986.898	756067.500	19.390	11.010	0.035
34. Abolição	15702.279	911319.313	21.980	14.660	0.035
35. Bras de Pina	10271.430	760117.500	20.480	12.150	0.042
36. Inhaúma	15702.379	911319.313	21.980	15.900	0.090
37. Flamengo	21585.199	695316.813	14.990	14.660	0.035
38. Vicente de Carvalho	15702.379	911319.313	21.980	13.590	0.043
39. Anchieta	4840.469	479314.313	11.560	12.060	0.035
40. Encantado	15702.379	857318.625	20.330	14.660	0.035
41. Freguesia	4840.469	587315.563	11.820	12.830	0.039
42. Eng. Novo	15702.379	911319.313	20.890	15.210	0.049
43. Guadalupe	10271.430	641316.188	15.060	11.010	0.035
44. Ilha do Governador	4840.469	364833.000	8.510	12.910	0.220
45. Maracanã/P. Bandeira	15702.379	832118.375	19.710	14.660	0.035

	<i>Densidad de Población (Hab/km²)</i>	<i>Potencial de Población (Hab/km²)</i>	<i>Índice de aumento Poblacional</i>	<i>Pol. do Ar (Part. Sed.) g/m²/mes</i>	<i>Pol. do Ar (Sulf. mensual) mg/m²/ día</i>
46. Leme	42857.117	776317.750	12.730	14.660	0.035
47. Niemayer	7168.020	418390.500	9.400	12.830	0.035
48. Rio Albuquerque	4840.469	479314.313	11.560	11.010	0.035
49. Cavalcante	15702.379	911319.313	21.980	13.850	0.035
50. Cajú	10271.430	695316.813	17.830	14.660	0.035
51. Cordovil	10271.430	695316.813	19.860	11.010	0.035
52. Oswaldo Cruz	15702.379	803318.063	21.120	11.920	0.035
53. Taquara	4840.469	562928.188	12.720	11.570	0.035
54. Vig. Geral	10271.430	625887.438	17.790	11.010	0.035
55. Vila Penha	14698.797	834175.563	21.980	12.290	0.035
56. Higienopolis	15702.379	911319.313	21.980	19.450	0.250
57. Benfica	11752.598	848318.563	20.900	14.960	0.035
58. Coelho Neto	10271.430	695316.813	19.390	11.010	0.035
59. Riachuelo	15702.379	911319.313	21.980	14.660	0.035
60. Barros Filho	7275.039	583591.313	15.590	11.010	0.035
61. Mangue	15702.379	731317.250	19.390	14.660	0.035
62. Eng. Rainha	15702.379	911319.313	21.970	15.100	0.049
63. Sepetiba	4840.469	263311.813	3.800	14.660	0.035
64. Vila Valqueire	12443.797	677897.250	10.610	11.010	0.035
65. Praca Seca	12211.047	682891.938	18.350	12.500	0.035
66. Cachambi	15702.379	911319.313	21.980	16.120	0.072
67. Cosmos	4840.469	371313.063	3.800	14.660	0.035
68. Gamboa	10271.430	649030.563	17.770	15.830	0.035
69. Lins Vasconcelos	19323.000	803318.063	19.390	14.660	0.058
70. Barra da Tijuca	4047.090	384404.125	7.870	11.010	0.128
71. Lagoa	23547.000	695316.813	14.190	16.110	0.035
72. Pedra de Guaratiba	3670.230	263311.813	3.800	14.660	0.035
73. Quintino	15702.379	911319.313	21.980	13.290	0.035
74. Santíssimo	4840.469	479314.313	7.430	14.660	0.035
75. Urca	38029.680	724771.688	13.470	14.660	0.035
76. Santa Tereza	16607.539	773863.125	16.790	14.450	0.035
77. Mag. Bastos	10271.430	587315.563	16.790	12.040	0.035

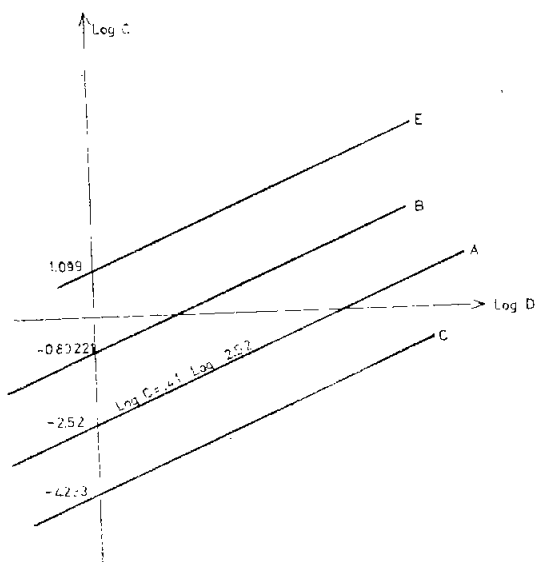
* La enumeración de los centros fue alterada, eliminándose de la lista "O Alto da Boa Vista". Los valores fueron estimados a partir de las distribuciones obtenidas por el SYMAP, razón por la cual varios centros se presentan con el mismo valor numérico para las variables.

Evidentemente ninguna de las dos ecuaciones puede ser considerada como ecuaciones de predicción de manera de que sea posible estimar D en función de I , lo que podría ser intentado en una correlación directa entre las dos variables. Especulamos, por lo tanto, que tal vez sea posible revelar correlaciones significativas trabajando con grupos de lugares.

Si esto se constatará, se podría concluir que en aquellos lugares se deberá observar una coexistencia de actividades económicas y de concentración poblacional caracterizado por áreas residenciales. Serían aquellos lugares, bastante característicos en la ciudad de Río de Janeiro, donde se mezclan el comercio y las pequeñas industrias, internándose en las

áreas residenciales, e indicando una ocupación mixta del suelo urbano. Predominan las edificaciones de ocupación múltiple para fines residenciales donde se encuentra también, generalmente en los pisos subterráneos, todo tipo de actividades comerciales y aun pequeñas industrias. De ahí, aquellos lugares en que permanece la no existencia de correlación entre densidad poblacional y centralidad serían los de ocupación típica para fines residenciales. Probablemente estos lugares se disponen alrededor de lugares de alta centralidad.

FIGURA 4



Para probar esta hipótesis, se tomó la ecuación $\log C = 0.40667 \log D - 2.51791$ y en su representación gráfica (figura 4) indicamos dos rectas situadas a ≈ 2.58 veces el patrón de error de estimación ≈ 0.665 .

Se advirtió que se cuentan 35 lugares con $\log C$ mayor que (-0.80221) siendo el valor máximo $\log 12.57 = 1.099$ correspondiente al Centro. Con $\log C$ en el intervalo $(-0.80221, -2.51791)$ se cuentan 41 lugares y con $\log C$ menor que (-2.51791) hay, apenas, un lugar. Entre los 35 lugares identificados se encuentran los 5 lugares que ocupan, en la jerarquía de lugares (tabla 5), los primeros cuatro órdenes. Ellos son: Centro, Madureira,

Meier, Copacabana, Tijuca. En seguida se identifican los cuatro centros del 5º orden (Penha, Cascadura, Catete y Campo Grande), y los cuatro centros de 6º orden (Ramos, Bangú, Bonsucesso y Santa Cruz). En el mapa 8 se indicaron los grupos formados por los 35 lugares, destacándose las siguientes regularidades.

- Grupo 1: Centro (1.er orden) y Catete (5º orden).
- Grupo 2: Madureira (2º orden), Cascadura (5º orden) y otros cinco centros de orden menos significativo.
- Grupo 3: Meier (3.er orden), Penha (5º orden), Ramos (6º orden), Bonsucesso (6º orden) y otros seis centros de orden menos significativo.
- Grupo 4: Copacabana (4º orden), Botafogo (7º orden) y otros dos centros de orden menos significativo.
- Grupo 5: Tijuca (4º orden) y otros seis centros de orden menos significativo.
- Grupo 6: Campo Grande (5º orden).
- Grupo 7: Bangú (6º orden) y otros cuatro centros de orden menos significativo.
- Grupo 8: Santa Cruz (6º orden).

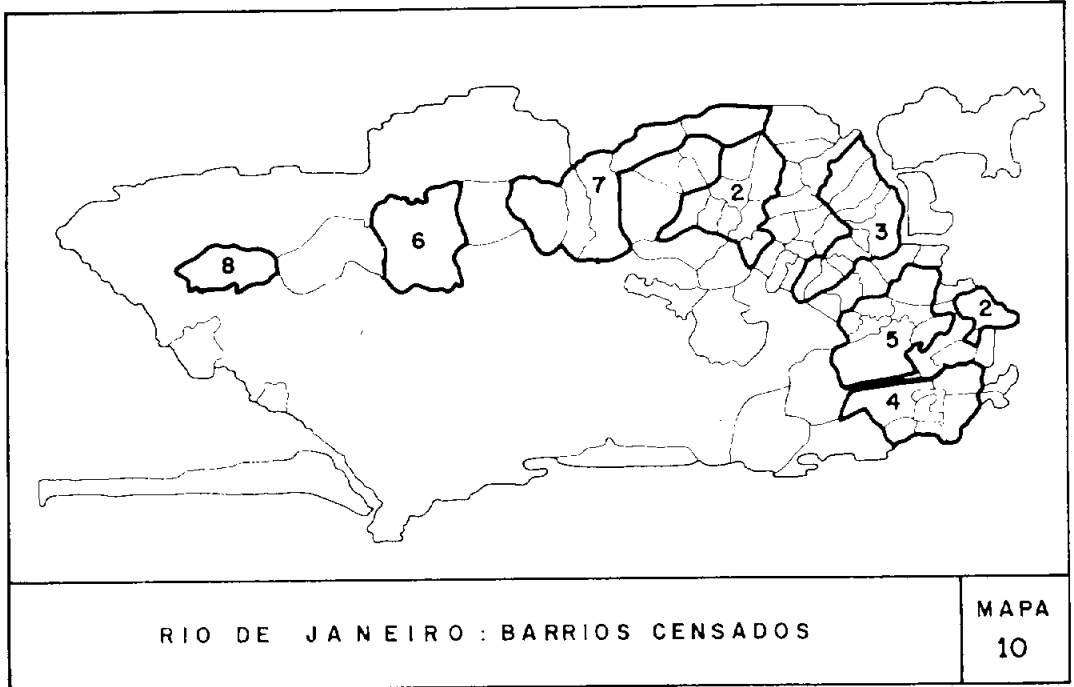
Al repetir el procedimiento, utilizando la relación entre el índice de aumento de densidad poblacional y la centralización, fueron identificados los mismos grupos.

El mapa 10 indica, por lo tanto, aquellos grupos de lugares con ocupación mixta (actividades comerciales y área residencial, es decir, alta densidad poblacional y alto índice de concentración poblacional). Los lugares restantes se caracterizan por baja centralidad (pocas actividades comerciales) y alta o baja densidad poblacional. En general, son lugares dormitorio, de alta o baja concentración de población. Otras características de ocupación mixta son los grupos 1, 2, 3, 4 y 5.

En el grupo 3 es interesante destacar la distribución espacial de los lugares. Los dos lugares principales, Meier (3.er orden) y Penha (5º orden) se sitúan en extremos opuestos del área que, en su parte céntrica, es complementada por dos centros de 6º orden (Ra-

mos y Bonsucesso). Por otra parte, Tijuca (4º orden), Meier (3.er orden) y Cascadura (5º orden) se disponen de tal forma que, como consecuencia, los lugares dormitorio o de baja centralidad (Grajaú, Lins de Vasconcelos, Engenho de Dentro, Encantado, Piedade y Quintino), deben presentar indicaciones de cambio de ocupación del suelo predominantemente residencial, hacia una ocupación mixta. De cualquier manera se puede todavía identificar en la ciudad de Río de

Janeiro algunos barrios predominantemente residenciales, justamente aquellos que presentan baja centralidad. Su densidad de población puede ser alta o baja. Lo que merece destacarse es la ausencia de actividades comerciales de los tipos considerados en este trabajo. Así, los lugares de alta centralidad y donde se observa una marcada presencia de aquellas actividades, deben ser caracterizados por una alta concentración poblacional. Esta hipótesis es probada a continuación:



Se seleccionaron los lugares que componen los grupos indicados en el mapa 10. Tomándose como referencia la media aritmética de las variables centralidad y densidad de población, las tablas de eventualidad indicadas en las páginas siguientes fueron utilizadas en el test de la hipótesis nula de no haber asociación entre las variables. Para el test, fue estimado el coeficiente lambda (λ) de asociación (Lindgren, 1973), cuya significación es comparable al del coeficiente de determinación r^2 siendo r el coeficiente de la correlación producto-momento de Pearson.

DENSIDAD DE POBLACION d

	\bar{d}	\bar{d}	
	$>$	\leq	
$>$	7	0	7
\leq	14	14	28
	21	14	35

$$\lambda^*c = \frac{(14 + 14) - 28}{35 - 21} = 0$$

Se acepta la hipótesis nula de que no es posible predecir la categoría de la variable dependiente (centralidad) conociendo la categoría de variable independiente (densidad de población).

Aunque la hipótesis nula haya sido aceptada, vale la pena llamar la atención sobre algunos hechos indicados por la tabla de eventualidad, utilizándola como instrumento para la proposición de una escala nominal, como sigue:

$d > \bar{d}$ y $\bar{c} > c$: característica de *barrio con ocupación mixta* (comercial y residencial).

$d > \bar{d}$ y $\bar{c} \leq c$: característica de *barrio residencial*, con alta concentración de población.

$d \leq \bar{d}$ y $\bar{c} \leq c$: característica de *barrio residencial*, con baja concentración de población.

Los barrios con ocupación mixta son Madureira, Meier, Copacabana, Penha, Tijuca, Catete y Cascadura. Todos tienen centralidad mayor que $\bar{c}_{35} = 1.066$ y densidad de población mayor que $\bar{d}_{35} = 44970.496$.

Repitiendo el procedimiento y tomando en consideración los 77 centros (tabla 6), se obtiene la siguiente tabla de eventualidad. En este caso $\bar{c}_{77} = 0.522$ y $\bar{d}_{77} = 14017.75$.

DENSIDAD DE POBLACION d

	$> \bar{d}$	$\leq \bar{d}$	
$> \bar{c}$	9	5	14
$\leq \bar{c}$	33	30	63
Centralidad	42	35	77

Se verifica un aumento de 7 para 9 centros del tipo de ocupación mixta, observándose que 7 de ellos son los mismos anteriormente identificados. Los otros dos son Ramos (centralidad 0.70) y Bonsucesso (centralidad 0.63).

Los 5 centros con centralidad mayor que 0.522 y densidad de población menor que 14.017.75 son Bangú ($c = 0.75$ y $d = 8404.527$), São Cristóvão ($c = 0.56$ y $d = 11176.598$), Santa Cruz ($c = 0.65$ y $d = 4840.469$), Centro ($c = 12.57$ y $d = 10271.43$) y Campo Grande ($c = 1.14$ y $d = 4547.898$).

Los 14 centros con centralidad mayor a 0.522 están identificados en el mapa 10. Como se verificó, 9 de ellos están clasificados como del tipo de ocupación mixta (comercial y residencial). De los restantes 5, São Cristóvão y Centro presentan densidades de población no muy diferentes de la media, mientras que Bangú, Santa Cruz y Campo Grande, aunque probablemente caracterizados por una densidad dispersa son, también, centros que, en virtud de su aislamiento en el conjunto de centros, concentran actividades comerciales utilizadas por otros centros vecinos y aun por municipios del Estado de Río de Janeiro**.

5.5. *Intercomunicaciones entre los centros*

La jerarquización y la distribución espacial de los centros, conforme se indica en el mapa 10, permiten anticipar algunas conclusiones sobre la manera en que éstos se encuentran

* Lambda es la reducción de la probabilidad de error al estimarse la categoría de la variable dependiente conociendo la categoría de la variable independiente.

** Algunas de estas conclusiones son, posiblemente, obvias para aquellos que tienen conocimiento práctico de la economía urbana de la ciudad de Río de Janeiro. No es a ellos, por lo tanto, a quienes se dirigen estas observaciones.

interconectados. Aquí el concepto de interconexión, conforme ya se ha dicho, se refiere al origen de un sistema como un conjunto de partes, interconectado de varias maneras, continuamente limitado.

Se observa así en el mapa 10, en cada uno de los grupos de números 2, 3, 4 y 5, la presencia de un centro cuya región complementaria (Christaller, 1933, pág. 21) es el límite del grupo a que pertenece. Se podría, entonces, deducir la existencia de una interconexión entre los centros de cada grupo. Por otra parte, estos grupos de centros (o cada región complementaria del centro de orden más alto en cada grupo) compiten entre sí, en la medida en que las poblaciones de los centros ubicados entre ellos utilizan una u otra región para la adquisición de bienes o servicios. La decisión a que están sujetas estas poblaciones, por cierto, es función del sistema de transporte, su costo, el tiempo de accesibilidad y tipo de bien o servicio que se va a adquirir.

Los instrumentos de análisis hasta ahora utilizados, vale decir, la clasificación por agregación de los centros aplicando un modelo de jerarquización y al uso de tablas de eventualidad, son a continuación complementados con la formación de índices que caracterizan a cada centro.

5.6. Índice de discriminación de los centros

El índice que se propone es el de Shevky-Williams-Bell (Lindgren, 1973), cuya función es la de comparar la distribución en porcentajes de categorías de una variable medida en cada elemento de una muestra, con la distribución en porcentaje de las categorías mensuradas a nivel del universo. Para la materia en cuestión se considera cada centro y el universo del conjunto de centros. Si la variable es la centralidad por tipo de bien o servicio, estas centralidades se comparan con las que corresponden al conjunto de centros. Es posible, a través de un análisis comparativo de los porcentajes (y no de los valores absolutos de las centralidades), clasificar los centros a partir del valor del índice. La ventaja de este método de clasificación es que, transformándose la distribución espacial de las centralidades por centro y por categorías de bienes o servicio, se eliminan las diferencias

entre los valores absolutos. Por ejemplo, nótese que Copacabana, Botafogo, Ipanema/Leblon y Gávea están ubicados en el grupo 4. Si estos centros pertenecen, de hecho, a una clase y si en esta clase el valor de la centralidad varía de 0.27 a 1.16, se hace problemático justificar que la "distancia" entre los centros, de dos en dos, es menor que la distancia de uno de aquellos centros a cualquier otro, especialmente a aquellos contiguos al grupo. Lo que aparece como elemento importante, sin embargo, no es tanto el valor absoluto de la centralidad, la que se utilizaría como factor para la estimación de la diferencia o "distancia" entre los centros que se clasifican (agrupados) sino cómo se distribuyen en porcentajes, en cada centro, las centralidades de las diversas categorías de bienes o servicios.

Otro aspecto a considerar en la interpretación de los valores del índice S-W-B es el hecho que sea el uno el que exprese la concentración de la categoría de una variable, en determinado centro o lugar. Resumiendo, el índice se establece comparando la distribución porcentual de las categorías de una variable en un centro, con la distribución porcentual de las categorías en el conjunto de centros o, como fue hecho en el presente estudio, con la distribución porcentual de la media aritmética de los valores de cada categoría para todos los centros. Para Madureira, por ejemplo, los índices de S-W-B en las cuatro categorías fueron obtenidos como lo muestra la tabla 7 a continuación:

El patrón de comparación es un valor del índice igual a 1.0, valor constante si tomamos como centro patrón aquel cuyas centralidades fueran iguales a la media de las centralidades de los 77 centros, en cada categoría de la variable (bienes y servicios). Un valor del índice mayor a 1.0 para una categoría, sugiere una concentración de la categoría en el centro. Así, para Madureira, se podría sacar como conclusión una demanda de vestuarios (ropas, calzados y tejidos) y de complementos (regalos, libros y discos) mayor de lo esperado (valores del índice de 1.40 y 1.22 comparados con los valores esperados de 1.00 y 1.00), mientras que para la categoría utensilios (muebles y aparatos electro-domésticos) esta demanda es igual a la esperada (un va-

TABLA 7

	<i>Vest.</i>	<i>Equip.</i>	<i>Compl.</i>	<i>Serv. Med.</i>	<i>Total</i>
Madureira	9.96	5.76	7.22	2.47	25.41
	39,20%	22,67%	28,41%	9,72%	100%
Media para 77 centros	0.5762 27,86%	0.4625 22,36%	0.4838 23,38%	0.5460 26,40%	2.0685 100%

INDICE DE SHEVKY-WILLIAM-BELL

	<i>Vest.</i>	<i>Equip.</i>	<i>Compl.</i>	<i>Serv. Med.</i>
Madureira	1.40	1.01	1.22	0.37

lor del índice de 1.01 comparado con el valor esperado de 1.00).

En la tabla 8 están indicados los índices estimados para las cuatro categorías de bienes y servicios, en los 77 centros.

TABLA 8

INDICE DE SHEVKY-WILLIAMS-BELL, DOS 77 CENTROS

<i>Centros</i>	<i>Vestuario</i>	<i>Equipamientos</i>	<i>Complem.</i>	<i>Serv. Med.</i>
1. Centro	0,97	1,16	1,15	0,76
2. Madureira	1,41	1,01	1,22	0,37
3. Meier	1,13	0,92	1,37	0,60
4. Copacabana	1,18	0,81	1,17	0,82
5. Penha	1,07	0,98	0,95	0,98
6. Campo Grande	1,04	1,07	1,03	0,88
7. Tijuca	0,97	0,81	1,16	1,06
8. Ramos	1,44	1,35	0,11	1,03
9. Catete	0,06	2,51	0,74	0,94
10. Cascadura	0,93	0,86	1,16	1,05
11. Bangú	1,10	0,98	0,79	1,09
12. Bonsucesso	0,95	0,79	0,98	1,25
13. São Cristóvão	1,03	0,74	0,55	1,59
14. Santa Cruz	0,91	0,81	0,76	1,47
15. Botafogo	0,73	1,12	0,70	1,44
16. Padre Miguel	0,78	0,39	0,93	1,65
17. Ipanema/Leblon	1,11	0,62	1,11	1,10

<i>Centros</i>	<i>Vestuario</i>	<i>Equipamintos</i>	<i>Complem.</i>	<i>Serv. Med.</i>
18. Olaria	0,89	0,75	0,64	1,65
19. Rocha Miranda	0,72	0,67	0,64	1,89
20. Eng. de Dentro	1,34	0,36	0,63	1,51
21. Andaraí	1,00	0,93	0,71	1,32
22. Pavuna	1,48	0,92	0,95	0,61
23. Grajaú	0,97	1,55	0,77	0,78
24. Cávea	0,74	0,38	0,47	2,27
25. Realengo	0,48	1,31	0,58	1,68
26. Irajá	0,42	0,99	0,55	2,03
27. Piedade	0,55	0,59	0,33	2,41
28. Jacarèzinho	1,54	0,83	0,67	0,87
29. Vila Isabel	0,66	1,48	0,67	1,25
30. Rio Comprido	1,13	0,70	0,49	1,57
31. Marechal Hermes	0,28	0,51	0,30	2,80
32. Del Castilho	1,20	0,36	0,15	2,09
33. Bento Ribeiro	0,43	1,49	0,39	1,72
34. Abolição	0,86	1,16	0,94	1,06
35. Bras de Pina	0,81	0,72	0,55	1,83
36. Inhaúma	0,74	0,69	0,55	1,94
37. Flamengo	1,14	0,61	1,36	0,86
38. Vicente de Carvalho	0,39	0,98	0,31	2,27
39. Anchieta	0,75	0,46	0,28	2,36
40. Encantado	0,55	0,86	0,66	1,89
41. Freguesia	0,87	0,31	0,44	2,22
42. Engenho Novo	0,60	0,89	0,43	2,02
43. Guadalupe	0,61	0,65	0,42	2,12
44. Ilha do Governador	0,53	0,39	0,38	2,56
45. Maracanã/Praça Bandeira	0,20	0,13	0,30	3,20
46. Leme	0,90	0,67	0,86	1,52
47. Niemayer	1,29	0,45	0,60	1,52
48. Ricardo de Albuquerque	0,70	0,98	0,42	1,85
49. Cavalcante	0,72	0,89	0,26	2,05
50. Cajú	0,34	0,07	0,27	3,13
51. Cordovil	0,34	0,84	0,27	2,49
52. Oswaldo Cruz	0,43	0,89	0,68	1,97
53. Taquara	0,85	1,06	0,61	1,44
54. Vigário Geral	0,42	1,05	1,00	1,55
55. Vila da Penha	0,34	0,28	0,53	2,72
56. Higienópolis	0,26	0,43	0,71	2,53
57. Benfica	0,49	0,61	0,19	2,58
58. Coelho Neto	0,29	0,60	0,81	2,23
59. Riachuelo	0,72	0,75	0,28	2,15
60. Barros Filho	1,50	0,12	2,38	0,00
61. Mangue	0,37	1,33	0,03	2,24
62. Engenho da Rainha	0,51	0,96	0,61	1,89
63. Sepetiba	0,31	0,10	1,09	2,42
64. Vila Valqueire	0,13	0,66	0,79	2,39
65. Praça Séca	0,39	0,05	0,00	3,33
66. Cachambi	0,49	0,15	0,59	2,61
67. Cosmos	0,11	0,14	0,13	3,44
68. Gamboa	0,83	0,69	0,99	1,46

Centros	Vestuario	Equipamientos	Complem.	Serv. Med.
69. Lins de Vasconcelos	0,08	0,00	0,04	3,67
70. Barra da Tijuca	0,00	0,00	0,01	3,78
71. Lagoa	0,03	0,14	0,00	3,64
72. Pedra de Guaratiba	0,00	0,00	0,53	3,31
73. Quintino	0,42	0,13	0,13	3,12
74. Santíssimo	0,18	0,23	0,09	3,32
75. Urca	0,00	0,00	0,49	3,35
76. Santa Tereza	0,00	0,00	0,00	0,00
77. Magalhães de Bastos	0,54	0,54	0,05	2,72
Media	1.000	1.000	1.000	1.000

5.6.1 Concentración de servicios y flujos de poblaciones entre los centros.

En la tabla 9 identificamos los centros de cada uno de los grupos conforme lo muestra el mapa 10. En esta tabla, un valor del índice de S-W-B mayor que 1.0 sugiere una con-

centración de adquisiciones de un bien o servicio en determinado centro. Esta concentración se utiliza aquí como un elemento de identificación de desubicación de la población de los centros, en el grupo, o de centros periféricos, con el fin de obtener aquel bien o servicio.

TABLA 9

Grupo 1

	Vest.	Equip.	Compl.	Serv. Med.
Centro	0.97	1.16	1.15	0.76
Catete	0.061	2.51	0.74	0.94

Grupo 2

	Vest.	Equip.	Compl.	Serv. Med.
Madureira	1.41	0.02	1.22	0.37
Cascadura	0.93	0.86	1.16	1.05
Rocha Miranda	0.72	0.67	0.64	1.89
Irajá	0.42	0.99	0.55	2.03
Marechal Hermes	0.28	0.51	0.30	2.30
Bento Ribeiro	0.44	1.49	0.39	1.72
Oswaldo Cruz	0.43	0.89	0.68	1.97

Grupo 3

	<i>Vest.</i>	<i>Equip.</i>	<i>Compl.</i>	<i>Serv. Med.</i>
Meier	1.13	0.92	1.37	0.59
Penha	1.07	0.98	0.95	0.98
Ramos	1.44	1.35	0.11	1.03
Bonsucesso	0.95	0.79	0.98	1.25
Olaria	0.89	0.75	0.64	1.65
Del Castilho	1.20	0.36	0.15	2.09
Jacarézinho	1.54	0.83	0.67	0.87
Eng. de Dentro	1.34	0.36	0.63	1.51
Cachambi	0.50	0.15	0.59	2.61
Higienópolis	0.26	0.43	0.71	2.53

Grupo 4

	<i>Vest.</i>	<i>Equip.</i>	<i>Compl.</i>	<i>Serv. Med.</i>
Copacabana	1.18	0.81	1.17	0.82
Botafogo	0.73	1.12	0.70	1.44
Gávea	0.74	0.38	0.48	2.27
Ipanema/Leblon	1.11	0.62	1.12	1.03
Lagoa	0.03	0.14	0.00	3.64

Grupo 5

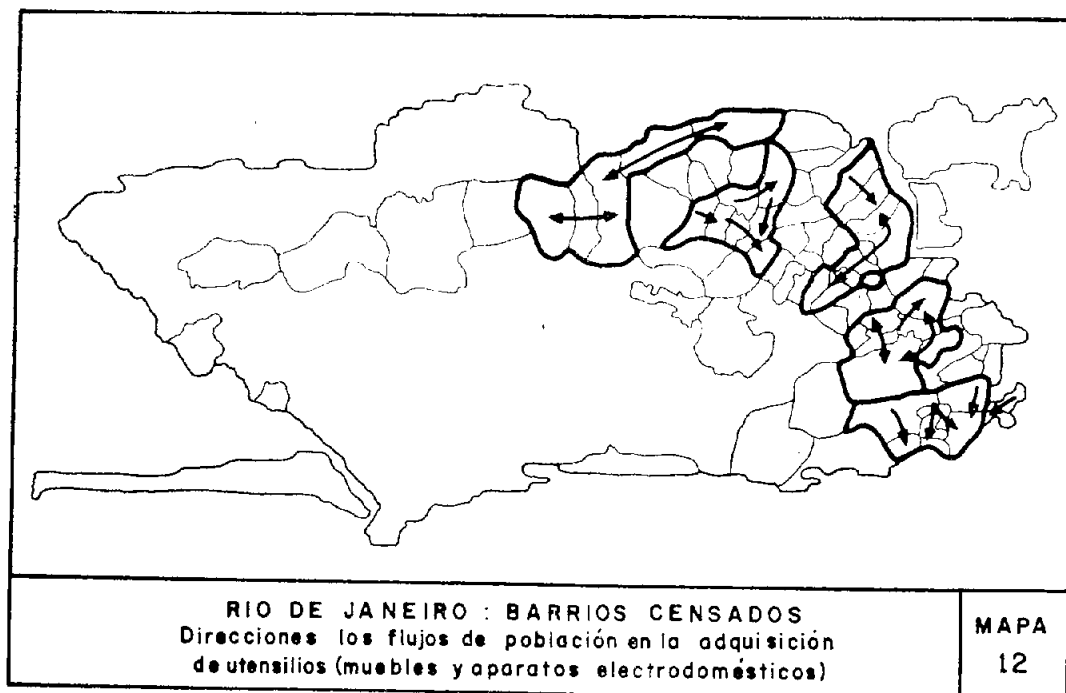
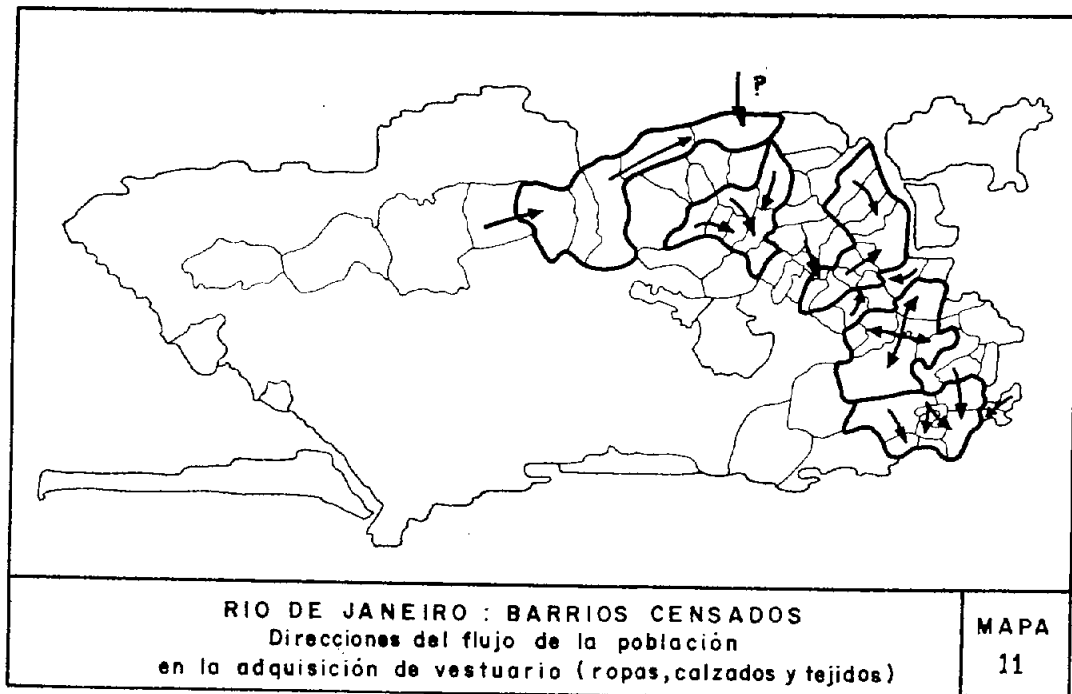
	<i>Vest.</i>	<i>Equip.</i>	<i>Compl.</i>	<i>Serv. Med.</i>
Tijuca	0.97	0.81	1.16	1.06
São Cristóvão	1.03	0.74	0.55	1.59
Vila Izabel	0.66	1.48	0.67	1.25
Grajaú	0.97	1.55	0.77	0.78
Andaraí	1.00	0.93	0.71	1.32
Maracanã/ Praça da Bandeira	0.20	0.13	0.30	3.26
Rio Comprido	1.13	0.70	0.49	1.57

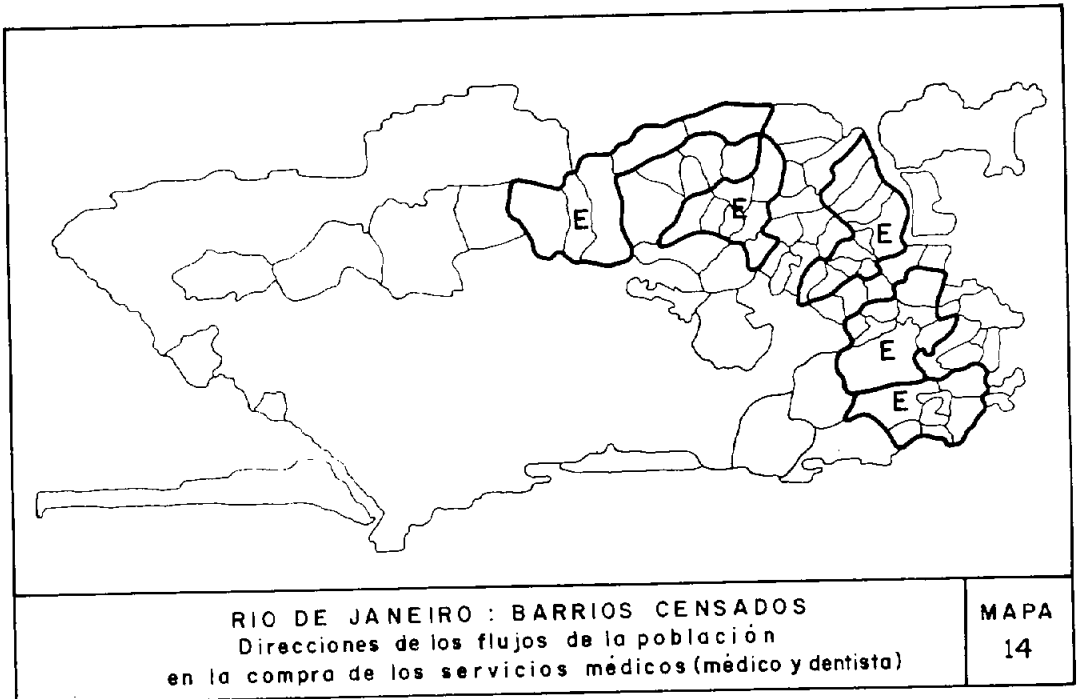
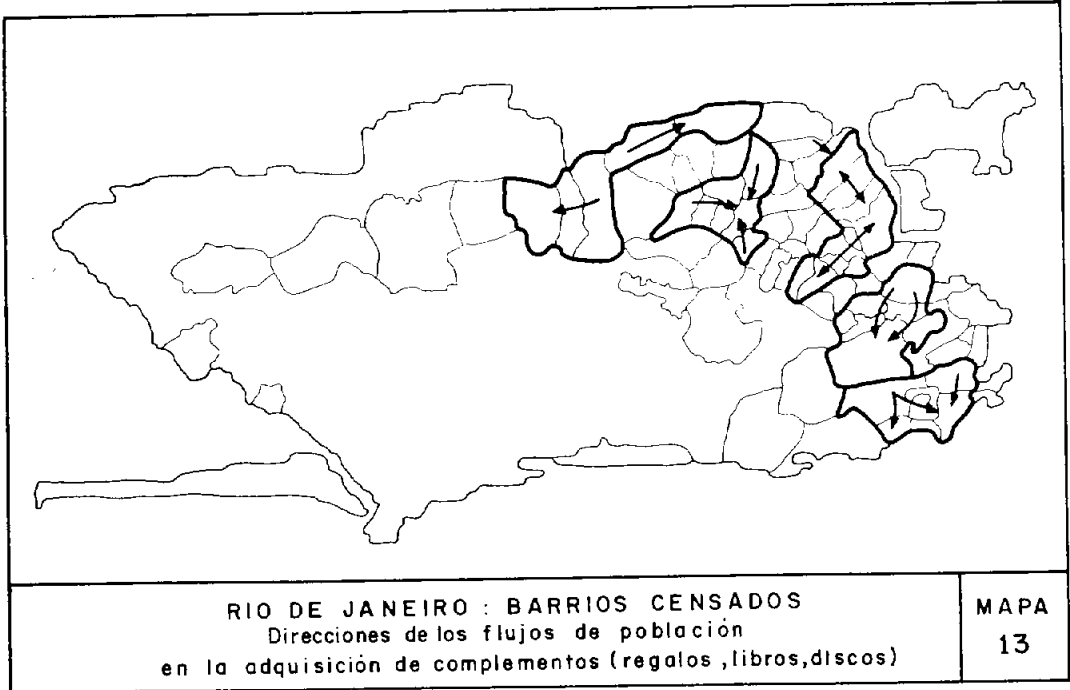
Grupo 6

	<i>Vest.</i>	<i>Equip.</i>	<i>Compl.</i>	<i>Serv. Med.</i>
Bangú	1.11	0.98	0.79	1.09
Padre Miguel	0.79	0.39	0.93	1.65
Realengo	0.48	1.31	0.57	1.68
Anchieta	0.75	0.46	0.28	2.36
Pavuna	1.48	0.92	0.96	0.61

En los mapas 11, 12, 13 y 14, están indicados, grosso modo, las direcciones de los flujos para cada bien o servicio. Debe destacarse que estas direcciones varían o, simplemente, no son significativas (estático E, como se in-

dica en el mapa 14), como es el caso para la categoría "servicios médicos". Se observa que el índice de S-W-B para esta categoría, en la gran mayoría de los centros, es bastante mayor a 1.0, hecho que sugiere que este tipo de





servicio se obtiene en el centro que también es lugar de residencia de la población que de él se sirve. Para este caso el único grupo donde se nota una constante en la dirección de los flujos poblacionales para las tres primeras categorías, es el cuarto, dominado por Copacabana e Ipanema/Leblon. Es muy posible que esta constante sea el factor que da a aquellos dos centros la imagen de ser, especialmente Copacabana, los que o el que más concentra, dentro de la ciudad, la oferta y la demanda de todos los tipos de bienes y servicios. Esta imagen, sin embargo, conforme a lo anteriormente indicado, no corresponde a sus respectivas posiciones en la jerarquía de centros, con orden inferior a los centros como Madureira y Meier. Estos dos centros, como lo sugieren las direcciones de los flujos, deben su posición en la jerarquía a dos de las categorías de bienes y servicios. En términos, por lo tanto, de imagen que la población tiene de sus respectivas importancias, compiten con centros de centralidades inferiores a la de ellos.

6. Conclusiones

En la introducción fueron formuladas las hipótesis demostradas en el trabajo. En estas conclusiones están resumidos los resultados obtenidos.

6.1 La jerarquía de centros

Se constató la existencia de una jerarquía de centros que permite caracterizar, espacialmente, lo que se podría denominar como centros de preferencia para la adquisición de bienes y servicios por la población de la ciudad. Aparentemente, estos centros le dan dirección a los flujos internos de la población en las áreas por ellos servidas, flujos que estarían limitados, en su alcance, de acuerdo al tipo de transporte disponible y a la distancia. Todas las áreas son, aproximadamente, iguales en extensión, variando no obstante la densidad poblacional. Lo que parece ocurrir, por lo tanto, es la división del área total servida en sectores de igual superficie en la medida en que cada sector contiene un centro de jerarquía tal que la distancia media de los barrios, por ellos servidos, dentro del centro, es menor que la distancia media a cualquier otro

centro de importancia o jerarquía comparables.

6.2 Centralidad y población

Se verificó que no hay correlación significativa entre la centralidad de un centro y los indicadores de aumento de densidad poblacional. Así, una alta densidad de población no parece que sea requisito para que un centro ocupe una posición destacada en la jerarquía. Este hecho serviría para sugerir, por ejemplo, que existen en la ciudad de Río de Janeiro áreas esencialmente residenciales y que ciertos centros aunque hayan anteriormente sido clasificados como tales, como consecuencia del proceso de organización espacial de los locales donde se ofrecen bienes y servicios, se transformaron en estos tipos de lugares. Nótese que, generalmente, estos son los barrios más tradicionalmente conocidos como aquellos que hace 30 ó 40 años atrás eran esencialmente residenciales. Son ellos, por ejemplo, Copacabana, Meier, Penha, Madureira, Cascadura, etc., pero que, desde aquella época y justamente por ser los que presentaban cierta concentración de población, se transformaron en los puntos donde se implantó un comercio incipiente, que allí continuó desarrollándose y expandiéndose. Ciertamente, por razones económicas, la expansión de este comercio no acompañó, espacialmente, la expansión de las áreas residenciales que surgieron alrededor de los centros originales. Por lo tanto, aunque la correlación entre centralidades e indicadores de aumento de densidad poblacional pueda haber sido significativa hace algunos años, ya deja de ser actualmente útil como un modelo de organización espacial de centros de bienes y servicios.

BIBLIOGRAFIA

- Christaller, Walter, *Central Places in Southern Germany*, 1933, Tradução de Carlisle W. Baskin, Englewood Cliffs: Prentice-Hall, Inc., 1966.
- Gist, Noel P. e Sylvia Fleis Fava, *Urban Society*, New York: Thomas Y. Crowell Company, 1964.
- Lindgren, C. Ernesto S., "Relativity of Models", Cambridge: Graduate School of Design, Harvard University, 1970 (não publicado).
- Lindgren, C. Ernesto S., *Análise de Dados em Planejamento Urbano e Regional*, Rio de Janeiro: COPPE/UFRU, 1973.

- Siegel, Sidney, *Non-parametric Statistics for the Behavioral Sciences*, New York: McGraw-Hill Book Company, 1956.
- Steinhaus, H., *Mathematical Snapshots*, New York: Oxford University Press, 1950.
- * Stewart, John Q. e William Wartz, "Physics of Population Distribution", *Journal of Regional Science*, vol. 1, N° 1, Summer, 1958.
- Wartz, William, "A Global Index of Continentality", *Selected Projects*, Cambridge: Graduate School of Design, Harvard University, 1970.
- Woldenberg, Michael J., "Hierarchical Systems: Cities, Rivers, Alpine Glaciers, Bovine Livers and Trees", Cambridge: Graduate School of Design, Harvard University, 1968.