

**Ricardo Menéndez Prieto**

# El espaciotiempo geográfico como dimensión social

*milena*



# EL ESPACIOTIEMPO GEOGRÁFICO COMO DIMENSIÓN SOCIAL







**MONTE ÁVILA**  
EDITORES LATINOAMERICANA

# EL ESPACIOTIEMPO GEOGRÁFICO COMO DIMENSIÓN SOCIAL

Ricardo Menéndez Prieto

*milenio***libre**

1.<sup>a</sup> edición en Monte Ávila Editores Latinoamericana, 2021

*El espaciotiempo geográfico como dimensión social*

© Ricardo Menéndez Prieto

Diseño, diagramación y concepto gráfico

Sonia Velásquez

© MONTE ÁVILA EDITORES LATINOAMERICANA C.A., 2021

Apartado Postal 1040, Caracas, Venezuela

Telefax: (0212) 485.0444

[www.monteavila.gob.ve](http://www.monteavila.gob.ve)

Hecho el Depósito de Ley

Depósito Legal: DC2021001436

ISBN: 978-980-01-2252-5

*A Cuco, Belén Sanjuan y América Bracho,  
insignes maestros de la vida.*

*A mi padre y mi madre, siempre ejemplares:  
críticos y amorosos, acompañantes de cualquier travesía.*

*A Patricia, amor profundo y sublime,  
manantial incondicional e irreductible de certezas y esperanzas.*

*A Simón, volcán de vida, aliento infinito,  
espejo y desafío de todo lo hermoso de la humanidad.  
Ambos dueños de mi universo.*

*Al glorioso pueblo de la resistencia y el futuro.*



# ÍNDICE

PRESENTACIÓN, A MANERA DE ADVERTENCIA	17
INTRODUCCIÓN	19
1	
UNA CONTEXTUALIZACIÓN NECESARIA	25
2	
ENFOQUE Y ALCANCES DEL ESTUDIO	29
<b>BLOQUE A</b>	
<b>ESQUEMA CONCEPTUAL: EL ESPACIO EN LA ÓPTICA DEL PENSAMIENTO GEOGRÁFICO</b>	
3	
EL ESPACIO EN EL PENSAMIENTO GEOGRÁFICO	35
APROXIMACIÓN INTRODUCTORIA AL CARÁCTER SOCIAL DE LA GEOGRÁFICA	39
LA UNIDAD DE LA CIENCIA O DE LAS CIENCIAS	41
Positivismo en geografía	42
Historicismo en geografía	44
Geografía cuantitativa y neopositivismo	48
Geografía radical	53
4	
EL ESPACIOTIEMPO GEOGRÁFICO EN EL DISCURSO DE LA UNIDAD	61
Las dinámicas espaciales. ¿La tecnología: una nueva variante?	63
Formas de representación espacial	67
Formas de representación	67
La teoría locacional en geografía	70
A MANERA DE SÍNTESIS PARCIAL. EL «ESPACIO» DE LA GEOGRAFÍA	77

## **BLOQUE B**

### **LOS CONCEPTOS DEL ESPACIOTIEMPO GEOGRÁFICO A LA LUZ DE LAS TEORÍAS PARADIGMÁTICAS DE LA CIENCIA CONTEMPORÁNEA**

5

LOS CONCEPTOS DEL ESPACIOTIEMPO GEOGRÁFICO A LA LUZ DE TEORÍAS PARADIGMÁTICAS DE LA CIENCIA CONTEMPORÁNEA	83
Introducción	83

6

LA FÍSICA PRE-RELATIVISTA Y EL ESPACIOTIEMPO GEOGRÁFICO	85
El espaciotiempo geográfico y la teoría de la relatividad especial	89
El espaciotiempo geográfico y la teoría general de la relatividad	92

7

LOS SISTEMAS Y LA TERMODINÁMICA EN EL ESPACIOTIEMPO GEOGRÁFICO. UNA VISIÓN REFERENCIAL	97
Aspectos conceptuales de las leyes de la termodinámica en el espaciotiempo geográfico	97
La visión de la teoría general de sistemas.	
Aplicaciones al espaciotiempo geográfico	103
Principios generales de la teoría de sistemas	106
Sobre la capacidad de cambio y los procesos	107
Entradas y salidas	112
Sobre la organización	113
Sobre las estructuras y tipos de sistemas	115
Componentes del sistema	116
Sistemas y espaciotiempo. Síntesis parcial	119

8

REDES Y ESPACIOTIEMPO GEOGRÁFICO. ¿SOCIEDAD EN RED?	123
Una aproximación a las redes neuronales	131
Características	138
Tipos de aprendizaje	139

9

¿SISTEMAS COMPLEJOS, FRACTALES, EN EL ESPACIOTIEMPO GEOGRÁFICO?	143
Sistemas complejos	143
¿Los fractales en el espaciotiempo geográfico?	148

10

10

**LA ECONOMÍA ESPACIAL EN EL ESPACIOTIEMPO GEOGRÁFICO:**

<b>LA ACCESIBILIDAD COMO CONCEPTO SÍNTESIS</b>	153
<b>Introducción</b>	153
<b>Accesibilidad</b>	154
El problema de la escala espacio-temporal	174
Estructuras	175
Campos de fuerza y macroestructura	178
A manera de conclusiones parciales	184

**BLOQUE C**

**COMPONENTES DEL ESPACIOTIEMPO GEOGRÁFICO VENEZOLANO COMO EJEMPLO DE LA DIMENSIÓN SOCIAL**

11

<b>ESPACIOTIEMPO Y SISTEMAS SOCIOECONÓMICOS EN VENEZUELA</b>	191
<b>Introducción</b>	191
La población y las actividades en el territorio. El modelo productivo	192
El territorio y la sociedad. Una premisa más allá del ordenamiento territorial	194
Aspectos poblacionales	195
Distribución espacial de centros poblados	201
Comportamiento espacial de la distribución de centros poblados a través del tiempo	208
Aplicaciones de análisis métodos multivariantes. El tema de la escala. Una acotación necesaria	213
Comparación de series poblacionales. Patrones asociados	214
Análisis de clusters	220
Patrones de concentración espacial	235
Esquema poblacional (1950-2001)	236
Comportamiento de los valores	240
<b>A MANERA DE SÍNTESIS PARCIAL</b>	249
La rigurosidades del espaciotiempo geográfico presente	256
El modelo presente	258
El espaciotiempo geográfico como dimensión social de Venezuela	260

12		
EL ACCESO AL TERRITORIO Y SUS COMPONENTES, EN EL MODELO NACIONAL		265
Aspectos correlativos de las estructuras, funciones y gradientes en el espaciotiempo geográfico		265
Infraestructura. Configuración de la red		266
Índices de accesibilidad		270
Accesibilidad absoluta y relativa		271
Índices de rodeo		292
Atractores regionales		300
Evaluación multicriterio de accesibilidad y función de costo acumulativo		309
Subsistemas preliminares inferidos		312
A manera de síntesis parcial. La estructura del territorio y la accesibilidad		313
13		
LA UNIDAD EN LA DIVERSIDAD. LA TOTALIDAD. LA ESCALA LOCAL.		
LAS TIPOLOGÍAS URBANAS CORRELATIVAS CON EL MODELO SOCIAL Y ECONÓMICO.		
EL CASO DE EL VALLE, EN CARACAS		315
Sectorización por tipologías de vivienda		315
DESCRIPCIÓN GENERAL DE TIPOLOGÍAS DE EL VALLE		319
Asociación con variables geomorfológicas		324
Tipología y unidades geomorfológicas		327
CONCLUSIONES		331
La unidad de las ciencias. Utilidad del concepto de espaciotiempo		332
El pensamiento paradigmático		334
El espaciotiempo geográfico como dimensión social		336
BIBLIOGRAFÍA		341
<b>Ilustraciones:</b>		
Ilustración 1. Modelos microeconómicos y modelos de interacción espacial. Una aproximación necesaria		156
Ilustración 2. Síntesis temática insumo-producto		159
Ilustración 3. Prisma individual espacio-tiempo a partir de Miller		165
Ilustración 4. Esquema teoría discreta de decisión		168
Ilustración 5. Distribución espacial. Sistema de Centros Poblados		211
Ilustración 6. Representación. Sistema de Centros Poblados Comparativo 1950 y 2001		212

Ilustración 7. Indicador poblacional de densidad de Kernel por corte censal 1950-2001	239
Ilustración 8. Densidad vías principales	269
Ilustración 9. Densidad vías dos canales	269
Ilustración 10. Densidad vías engrazonadas	270
Ilustración 11. Interpretación imagen. Tipologías	320
Ilustración 12. Imagen base de satélite	320

### **Gráficos:**

Gráfico 1. Crecimiento poblacional según censos oficiales	197
Gráfico 2. Relación de exportación 1921-1930	199
Gráfico 3. Estructura porcentual de centros poblados según nomenclador	207
Gráfico 4. Comparación series temporales centros poblados	215
Gráfico 5. Comparación serie 1990 y 2001 población ciudades agregadas	216
Gráfico 6. Boxplot comparación series poblacionales de más de 10.000 habitantes	218
Gráfico 7. Comparación tasas de crecimiento centros poblados de más de 20.000 habitantes	218
Gráfico 8. Dendograma variables series poblacionales 1950-2001	220
Gráfico 9. Dendograma variable tasa de crecimiento geométrico 1950-2001	221
Gráfico 10. Dendograma estructura sectorial centros poblados de más de 100.000 habitantes. Censo 2001	228
Gráfico 11. Estructura sectorial centros poblados de más de 100.000 habitantes. Censo 2001	231
Gráfico 12. Estructura sectorial, cocientes localización e ingresos intervalo superior e inferior. Relativización asociando magnitud centros poblados de más de 100.000 habitantes. Censo 2001	232
Gráfico 13. Dendograma niveles de ingreso centros poblados de más de cien mil habitantes. Censo 2001	233
Gráfico 14. Índices de accesibilidad absoluta (IAA) y relativa (IAR). Primeros cincuenta (50) poblados	277
Gráfico 15. Posición relativa de centros poblados. Índice de accesibilidad absoluta y relativa	278
Gráfico 16. Conglomerados IAA y IAR. Primeras cien ciudades	282
Gráfico 17. Índice de rodeo. Porcentaje de casos en que es superado el promedio en el respectivo centro poblado	294
Gráfico 18. Tiempos promedio de acceso en el sistema. Ciudades principales	299

Gráfico 19. Diferencia sectorial de algunas ciudades principales.	
Ramas de actividad económica	303
Gráfico 20. Referencia serie ingresos. Algunas ciudades principales	304
Gráfico 21. Matriz de relaciones entre variables	304

**Cuadros:**

Cuadro 1. Reagrupación de la serie de centros poblados 1951-2001	205
Cuadro 2. Referencia indicadores centros poblados agrupados por conglomerados. Más de cien mil habitantes. Empleo por rama, especialización. Distribución ingreso clase inferior y superior y total habitantes. Censo 2001	229
Cuadro 3. Matriz tipologías identificadas. El Valle, asentamientos populares	321
Cuadro 4. Tipologías con algunas variables de riesgo. Caso El Valle, asentamientos populares	326
Cuadro 5. Tabla síntesis asociación variables consideradas. Caso El Valle, asentamientos populares	330

**Mapas:**

Mapa 1. Concentración espacial (1/2)	243
Mapa 2. Concentración espacial (2/2)	244
Mapa 3. Densidad de Kernel (1/2)	244
Mapa 4. Densidad de Kernel (2/2)	245
Mapa 5. Patrón espacial. Valores extremos por rama, 2001 (1/3)	245
Mapa 6. Patrón espacial. Valores extremos por rama, 2001 (2/3)	246
Mapa 7. Patrón espacial. Valores extremos por rama, 2001 (3/3)	246
Mapa 8. Estructura red vial y centros poblados	268
Mapa 9. Índices geométricos euclidianos. Ponderación poblacional	275
Mapa 10. Índice de accesibilidad absoluta, poblados de más de 10.000 habitantes	283
Mapa 11. Índice de accesibilidad absoluta, poblados principales	283
Mapa 12. Índice de accesibilidad relativa, poblados de más de 10.000 habitantes	284
Mapa 13. Índices de accesibilidad relativa con ciudades principales	284
Mapa 14. Simulación núcleos atractores, escala nacional	290
Mapa 15. Modelo gravitatorio variable población	290
Mapa 16. Modelo gravitatorio atractores, ingreso superior	291

Mapa 17. Índices de rodeo (subsistema centros poblados de más de 10.000 habitantes)	295
Mapa 18. Índices de rodeo e isolíneas de rodeo	295
Mapa 19. Tiempos promedio de acceso. Centros poblados más de 10.000 hab. Sistema nacional	299
Mapa 20. Efecto atractor compuesto: industria, comercio y finanzas y servicios a las empresas	308
Mapa 21. Efecto atractores por especialización sectorial	308
Mapa 22. Análisis multicriterio accesibilidad	310
Mapa 23. Simulación accesibilidad ponderación pendientes, distancia ciudades y vialidad	311
Mapa 24. Análisis multicriterio accesibilidad	311
Mapa 25. Sectorización preliminar de tipologías populares. El Valle	323



## PRESENTACIÓN, A MANERA DE ADVERTENCIA

Buscando abrir cualquier diacrisis, este libro desafía llegar a sus manos. Navega entre la desidia y las hogueras. Siempre retomado en su aliento por manos amorosas. Se agolpan en esta presentación hojas enormes del tiempo; capítulos enteros que fueron a parar, como notas, a manos gigantes, en un extraño e invisible privilegio. Queridos profesores se han prestado, cuales guerrilleros, para empuñar las armas que rompan los clisé que, en nombre de la libertad, pretenden aniquilar la diversidad del pensamiento y subastar las nubes de Calder. Persisten como rugosidades del espaciotiempo el Instituto de Educación Integral, la voz siempre resonante de Cuco, la República Escolar de Belén San Juan, Amalia Romero, América Bracho. La dialéctica de José Miguel Menéndez, la firmeza inalterable de principios de Merlis Prieto. Alzan sus voces, como una caja de provisiones, el combate a los años de oprobio neoliberal, de la lucha dispersa, la resistencia, como cuando te abrazas con devoción e ira a un principio, aunque no esté de moda y el tiempo te escupa a la cara invitándote a renunciar. Luego, te sorprende un gigante y te cautiva cotidianamente las cátedras de dignidad y heroísmo de un pueblo, en la construcción de su espaciotiempo geográfico.

El siguiente material corresponde a la tesis de Doctorado presentada, ante la Universidad Central de Venezuela, en el año 2007.

Los párrafos precedentes, son parte del contexto necesario, de forma que el lector no tenga en sus manos un paquete chileno.



## INTRODUCCIÓN

Existe dentro de «las ciencias», pero en especial dentro de la geografía, el riesgo a las referencias conceptuales como simples lugares comunes, palabras, adjetivos de variada utilización, pero sin referencias precisas. Uno de los conceptos asociados a este problema es, sin duda, el de espacio, y más aún el de espacio geográfico.

El problema anterior asume mayor envergadura si se considera que bajo esa indefinición se encuentra el principal concepto sobre el que orbita la geografía. El espacio es muchas veces una especie de atributo —y en muchos casos se emplea como un simple adjetivo— que se cita indiscriminadamente bajo diferentes acepciones. Esta limitación conlleva dos problemas concretos:

- Una concepción de la sociedad en la cual el espacio es «una variable», mas no una dimensión propia de existencia de ésta.
- La inconexión de los instrumentales de análisis ante esta dificultad teórica.

Indudablemente que lo anterior resulta contradictorio para una disciplina como la geografía, que cita de manera reiterada el concepto de espacio a lo largo de toda su historia. No obstante, es de hecho reconocido el cambio gradual del objeto de estudio de la disciplina, el matiz que asumen los términos en cada tiempo histórico, así como el violento desarrollo propulsado en el último siglo y medio. Sin embargo, la débil identidad de los geógrafos podría encontrarse muchas veces asociada a la falta de cohesión por la dificultad de definición instrumental, operacional y conceptual del *espaciotiempo geográfico*.

Al tiempo, es indudable que esta búsqueda no es nueva. Grandes geógrafos, así como profesionales de disciplinas afines, han abordado este camino bajo distintas ópticas y escuelas. Alimentados

por ese insumo se hizo un esfuerzo preliminar de ordenamiento de conceptos —como antecedentes propios— en la tesis de Maestría: *Los modelos de localización de actividades económicas a la luz del concepto de espaciotiempo geográfico*<sup>1</sup>. Referencias nacionales e internacionales previas y posteriores demuestran que gran parte de la revolución que vive la geografía no está delimitada sólo por el desarrollo de los sistemas de información geográfica. Más aún, esa revolución tecnológica ofrece una posibilidad de manejo de variables capaz de aprovechar el bagaje precedente y reforzar algunos conceptos y tendencias dentro de la disciplina.

Decía Peter Gould que el siglo XXI se vislumbraba como el «siglo espacial»<sup>2</sup>. La gestación, para la geografía, ha sido larga sin lugar a dudas. Se trata de hilvanar el desarrollo ofrecido por la revolución tecnológica, los nuevos instrumentales, el potencial de manejo cuantitativo y cualitativo de variables engranado en un paso —por pequeño que sea— de consistencia y avance teórico-práctico.

El campo es inusitado —para la geografía y las ciencias— y cualquier esfuerzo que se haga, por más errores y limitaciones que tenga, parece necesario.

Este trabajo se ha desarrollado a partir de tres bloques centrales subdivididos, a su vez, en varios subconjuntos. En el primero, se pretende ubicar el tema de estudio en el desarrollo epistemológico del pensamiento geográfico. En el segundo, evaluaremos los alcances de la definición propuesta de espaciotiempo geográfico a la par de la revisión crítica de diversos aportes de la ciencia contemporánea. En la tercera sección se presentan ilustraciones, a manera de casos de estudio, de las relaciones consideradas.

De esta forma, el primer problema refiere al conjunto de definiciones teóricas que sustentan el desarrollo del concepto de *espaciotiempo geográfico*. No obstante, pese a no estar acabada esta discusión, resulta indispensable avanzar en procura de la consecución y puesta

---

<sup>1</sup> Ricardo Menéndez, 1999, *Los modelos de localización de actividades económicas a la luz del concepto de espaciotiempo geográfico* (tesis de no publicada), p. 33.

<sup>2</sup> Peter Gould, (1997, p. 8).

en práctica de una estructura conceptual eficiente y congruente con el perfil o lineamientos teóricos.

Es indudable la preocupación que se ha tenido sobre esta materia en el campo de la geografía. Es, sin lugar a dudas, su principal problema existencial. Sin embargo, la lucha pendular de respuestas, el deslumbramiento ante las tecnologías y la falta de identidad profesional resumen en buena parte un eje de dificultades más o menos constante.

En el caso del análisis propuesto, se persigue con esta publicación, en primera instancia, ubicar el tema de estudio dentro del desarrollo epistemológico de la geografía. Este elemento es nodal, ya que circunscribe un conjunto de valores y principios dentro de la dinámica y propuesta desde el punto de vista teórico e ideológico. En la discusión epistemológica, así como en la conceptual en este mismo ámbito de discusión, el espaciotiempo geográfico, subyacen dos temas estructurales: el de la unidad dentro de la diversidad y el de encontrar los elementos que unen, que aportan, en la posible identificación de una «cultura del geógrafo».

Posteriormente, procuraremos generar aportes a la discusión de la *definición del espaciotiempo geográfico como unidad dialéctica*; en este caso, los elementos que lo identifican y los aspectos dentro de los cuales se circunscribe como dimensión social. Este segundo elemento representa un punto de partida o soporte a partir del cual se fomenta la lectura crítica y el enriquecimiento susceptible a los temas de trabajo posterior.

El segundo bloque se centra en *una revisión de algunas de las teorías paradigmáticas en la ciencia contemporánea desde la perspectiva del espaciotiempo geográfico*. El objetivo se ubica en obtener elementos estructurantes para la lectura de este concepto como una de las dimensiones de existencia de la sociedad. En este aparte se hará un énfasis especial en la teoría de la relatividad, las leyes de la termodinámica, una ventana a la geometría no euclidiana —el caso de los fractales—, teoría de sistemas y conceptos generales de redes neuronales. Vale la pena acotar que la revisión de estas amplias y complejas formulaciones se restringe al campo conceptual, a fin de obtener analogías con el tema específico del estudio.

El tercer bloque de desarrollo comprende un *bosquejo de casos de estudio* en los cuales se pretende ilustrar las relaciones y elementos definidos. En este sentido, se ha considerado tomar el ejemplo de los patrones poblacionales en el sistema de ciudades nacional, aplicaciones de accesibilidad, así como casos de patrones de poblamiento en zonas populares de Caracas. En estas tres escalas y procesos aparentemente disímiles se pretende referir una muestra de la relación dialéctica del espaciotiempo geográfico como dimensión social.

Finalmente, dentro de los alcances del estudio se considera que el tema puede aportar, tanto en la construcción de la denominada dimensión espacial de la sociedad como en el propio debate de la unidad de la ciencia. De esta forma, el problema planteado posee tres hitos fundamentales de importancia agrupados en dos áreas de incidencia del conocimiento.

a) Dentro del caso especial de la geografía y los estudios urbanos y espaciales, permite:

- Obtener un marco de reflexión acerca de las implicaciones de la consideración explícita del espaciotiempo en los estudios urbano-regionales. En este sentido, la ilustración de casos de estudio persigue vislumbrar analogías de importancia. En esta fase se sistematizan algunas técnicas e instrumentos de análisis de reciente desarrollo, aplicados al área específica de los estudios urbano-regionales.

b) En el campo de la ciencia, el desarrollo de esfuerzos en procura de su unidad tiene incalculable importancia.

En este sentido, esta relevancia posee dos vertientes:

- Por un lado, el concepto de espacio geográfico se inscribe en el discurso de la unidad de las ciencias, de manera que el desarrollo de instrumentales de análisis permite reforzar la comprensión del espaciotiempo geográfico como una dimensión de la sociedad.

- En segundo término, la sistematización del instrumental de análisis permite incorporar en la dimensión espacial-temporal las variables disectadas en cada estudio científico (lo físico y lo humano), evaluando el comportamiento compuesto que lo caracteriza, es decir, el papel de la síntesis en el área temática del espaciotiempo.



# 1

## UNA CONTEXTUALIZACIÓN NECESARIA. LA UBICACIÓN EN EL TEMA DE ESTUDIO

El tema epistemológico y metodológico es de larga data dentro de la geografía. Indudablemente, su desarrollo conserva una alta relación y en algunos casos correlación con el debate general de las ciencias. No obstante, la discusión se ha centrado tradicionalmente en la contraposición de escuelas y tendencias, conllevando una progresiva delimitación de territorios en lugar de búsqueda de los espacios comunes y de encuentro que definen la identidad del geógrafo.

En este sentido y siguiendo algunos silogismos con la revisión que hiciera Wallerstein (1997) sobre la sociología, se procedió en la investigación de “Los modelos de localización a la luz del espacio geográfico. El caso específico de las áreas marginales de Caracas”, a generar un cuerpo de ideas para abordar la construcción de axiomas que definen la cultura del geógrafo. La construcción de estos axiomas nos permitió obtener de forma preliminar los elementos concatenantes dentro de la diversidad interna de la disciplina. A partir de estos elementos comunes y constantes obtuvimos:

- A. El espacio —con sus diferentes matices temporales y de escuelas— como elemento común de denominación del objeto de estudio de la disciplina.
- B. La sistematización de los aportes de cada tendencia dentro del conglomerado de la geografía del presente.

Visto así, se tenía el objetivo de evaluar el concepto de espacio geográfico dentro del desarrollo de la geografía a partir de una guía de evaluación crítica producto de los axiomas que la definen. El resultado debía constituir parte del insumo para una definición alternativa del espaciotiempo geográfico y sus variables de estudio.

De esta forma se sintetizaron los cinco grandes grupos de axiomas siguientes:

- a) De la relación entre el ser humano y el ambiente físico surge un nuevo tipo de espacio.
- b) Los espacios son disímiles y guardan relación con el nivel de desarrollo de la sociedad.
- c) Existe relación entre el ser humano y el ambiente, y esta varía según la localización del área (acorde con las cualidades de la relación «espaciotiempo» que la origina).
- d) La escala define el nivel de detalle (relevancia de relaciones, peso de variables, etc.).
- e) Todos los rasgos estudiados por las ciencias naturales, sociales y las humanidades tienen un componente espacial asociado con el tiempo.

Posteriormente, y bajo el perfil de análisis de los axiomas precedentes, procedimos a formular una breve evaluación crítica acerca de las grandes ópticas de tratamiento del espacio dentro de la geografía y las principales ciencias afines. En este sentido, es de destacar en primer término la evaluación planteada por Hiernaux y Lindon que tipifican tres grandes grupos de agregación u ópticas en las concepciones sobre el espacio<sup>1</sup>.

- EL ESPACIO CONTINENTE. Bajo este esquema se asume que el espacio no es más que un contenedor de objetos, donde solo son posibles relaciones unidireccionales en las que este ocupa un papel pasivo. Así, solo se pueden presentar relaciones simplificadas entre los elementos, como la de distancia y su posible traducción en costos y tiempos.
- EL ESPACIO REFLEJO. En este caso se parte de que el espacio es un reflejo, una instancia subordinada al funcionamiento de la economía y de la sociedad en general, mas sin ningún tipo de basamento geográfico.
- EL ESPACIO COMO UNA DIMENSIÓN DE LA TOTALIDAD SOCIAL. Hiernaux y Lindon, citando a Ledrut, plantean el espacio

---

<sup>1</sup> Hiernaux y Lindon, 1993.

geográfico como una estructura alveolar que media entre la naturaleza y la sociedad. Es un espacio «creado por el hombre y para ser ocupado por él, de modo que tiene una dimensión real y material, pero también está incorporado en las relaciones sociales»<sup>2</sup>.

Adicionalmente, vale la pena referir dos visiones adicionales donde destacan otros elementos fundamentales en el análisis del concepto de espacio:

- La unidad dialéctica entre propósito, contenido y forma<sup>3</sup>, en el caso específico de la arquitectura y las artes;
- Los tres grandes grupos de análisis de espacio tiempo propuestos y analizados por Wallerstein (1997)<sup>4</sup>:
  - *El espacio tiempo cíclico ideológico*: trata de la evaluación de las estructuras que regulan el funcionamiento de los ciclos de los sistemas. El objetivo es entender la estructura y la anatomía del sistema, así como la dinámica dentro de la cual se activan procesos de autorregulación y de rescate de situaciones de tolerancia para sí mismo.
  - *El espacio tiempo estructural*: pretende entender tanto la continuidad como el cambio social, los parámetros dentro de los cuales ocurren interacciones y conflictos. Este espacio tiempo parte de la idea de que los sistemas históricos homólogos a los mecanismos vivos, en el sentido de que poseen una génesis, vida histórica y fin. Este fin puede corresponder a un colapso o una transformación.
  - *El espacio tiempo transformativo*: es ese momento breve, poco corriente, del cambio fundamental: el momento de transición de un sistema histórico a otro, de un modo de organización a otro. Ocurre cuando se ha ido suficientemente lejos de la posibilidad de reestablecer el equilibrio del sistema.

---

<sup>2</sup> Hiernaux, Lindon, 1993, p. 102.

<sup>3</sup> Menéndez, 1988.

<sup>4</sup> 1997.

Con el insumo precedente se obtuvo, finalmente, un ángulo mínimo de evaluación para el conjunto de definiciones propias de la geografía. Como consecuencia se procedió a efectuar una serie de consideraciones con el objeto de discernir aproximaciones de definición del término espacio y su respectiva desagregación en variables o aspectos de estudio.

Las conclusiones sobre este tema serán apenas esbozadas al escapar al objetivo central del presente documento. No obstante, conviene recalcar la unidad dialéctica existente entre espacio y tiempo, contenido y forma, estructuras y funcionamiento.

En definitiva, entenderemos al espaciotiempo geográfico como una dimensión de la totalidad social, producto de la relación entre el esquema de ordenamiento dinámico del sistema histórico y las particularidades propias de la rugosidad del mismo. Dentro de esta concepción, la rugosidad se entiende como la carga precedente de ordenamientos sociales.

El espaciotiempo geográfico es un sistema indivisible. Está constituido por elementos del ambiente natural, económicos y socioculturales que al entrar en contacto pierden las propiedades individuales que poseían para constituir un compuesto dialéctico contextualizado en el tiempo. El espaciotiempo geográfico es la resultante del ordenamiento de la materia en movimiento, bajo la incidencia conjunta de los elementos antes citados. Posee formas, contenido y movimiento<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> Menéndez, 1999, p. 64.

## DE LOS OBJETIVOS

*Objetivo general*

Contextualizar la definición del espaciotiempo geográfico como dimensión social, a la luz de los nuevos paradigmas de la ciencia contemporánea y como aporte en el discurso de unidad dentro de la diversidad en la ciencia.

En este sentido, se considera que el concepto de espaciotiempo geográfico no sólo repercute en el desarrollo propio de la disciplina geográfica, sino que, más aún, puede representar hilos conductores dentro de la fragmentación que ha imperado en buena parte del conocimiento científico contemporáneo. La geografía está enraizada, como se ha perfilado, en los tres grandes componentes del conocimiento general, por lo que la resolución o aporte a esta crisis existencial representa adicionalmente un posible aporte en esta temática. No obstante, el alcance es aún mayor en el tema de la unidad al suponer la concepción de una dimensión, dentro del conjunto de aristas, de existencia de la sociedad.

*Objetivos específicos*

- a) Ubicar el concepto de espacio dentro de la discusión epistemológica del pensamiento geográfico.
- b) Definir elementos estructurantes para la conceptualización del espaciotiempo geográfico.
- c) Efectuar una revisión crítica del concepto de espaciotiempo geográfico a la luz de algunos de los temas paradigmáticos en la ciencia contemporánea como la teoría de la relatividad, leyes

de la termodinámica, teoría de sistemas, concepto de redes, teoría no euclidiana.

- d) Ilustrar mediante bosquejos de estudios de casos las relaciones estructurantes asociadas a la definición del concepto de espaciotiempo geográfico a la luz de algunos de los temas paradigmáticos de la ciencia contemporánea.

## MARCO METODOLÓGICO

El problema de investigación planteado supone un esquema mixto de métodos y estrategias de investigación. En una dirección se parte de la necesidad de construir y demostrar la validez de un conjunto de premisas conceptuales, acordes con diversas hipótesis de investigación. En este sentido, el tema fundamental es la conceptualización del *espaciotiempo* geográfico dentro de las tendencias de desarrollo de la geografía y la ciencia en general. Con este fin se plantea una revisión crítica del pensamiento geográfico dentro del debate de unidad del conocimiento científico.

Según visiones tradicionales acerca de los tipos de investigación, el trabajo de tesis supone, en términos referenciales:

- Investigación histórica: en tanto se genera una síntesis del desarrollo epistemológico de la geografía dentro de la ciencia. Se evalúan las tendencias internas o escuelas de Geografía y se procura construir las premisas o parámetros centrales de la *cultura del geógrafo*. La premisa es la unidad dentro de la diversidad, al tiempo que se reconoce la pugna permanente y especialización del conocimiento científico. En este sentido, dado que la geografía asocia su génesis y división interna a esta crisis de la unidad, la solución de tal conflicto podría colaborar con la búsqueda no sólo interna, sino ofrecer esquemas alternativos para la ciencia, como se perfiló anteriormente.

En conjunto con el marco teórico precedente y la síntesis formulada se evalúa el problema del espacio y en particular el del espaciotiempo como un elemento fundamental para

la definición de la geografía en tanto objeto de estudio y utilidad social. De esta forma, el concepto de espacio es caracterizado o adjetivizado a partir de su visión crítica mediante las diversas teorías que han venido cambiando la concepción de las ciencias: teoría de la relatividad, geometría no euclidiana, teoría de sistemas. A partir de esto se conceptualiza el *espaciotiempo geográfico*. Si bien esta primera parte del estudio no reúne todos los requisitos de la investigación histórica, se enmarca dentro de sus premisas y motivaciones generales de ésta.

- Investigación descriptiva: una vez definido este marco conceptual, así como el cuerpo de valores y principios que lo sustentan, se procede a emplear métodos de investigación descriptiva a fin de ejemplificar las relaciones encontradas. En este sentido, se parte del uso de tres tipos de estudio fundamentales:
  - Estudios causales. En los cuales a partir de la visión multicriterio se muestra la razón o razones asociadas a un fenómeno determinado, haciendo énfasis en el tema conceptual.
  - Estudios de conjunto. Como premisa de integración de datos.
  - Estudios de correlación. Como apoyo auxiliar en tanto se asocia la relación espacio-temporal entre variables.

Desde el punto de vista del origen de la data asociada a los casos descriptivos, previamente planteados, se trata de *métodos de empleo o uso de data disponible*, fundamentalmente a partir de la recopilación y procesamiento de información de fuentes oficiales nacionales y en algunos casos internacionales. En este sentido, dentro del planteamiento de hipótesis generales se procura probar la vigencia de las premisas en el reconocimiento de sus rasgos estructurales en distintas escalas y áreas temáticas de estudio. Se evalúan, así, distintos casos de análisis correlativos con el patrón de poblamiento y dinámicas espaciales, tanto a escala nacional como en zonas populares de Caracas. Como se observa, se parte de una muestra heterogénea de casos en los cuales el elemento común radica en la visualización de los conceptos de identificación del *espaciotiempo geográfico*.

Es a través de estos ejemplos y el análisis de variables bajo el empleo de técnicas de geoestadística, modelación y descripción que se concluye en una matriz de relaciones y ejemplificación de los elementos estructurantes del concepto de *espaciotiempo* geográfico. En varios casos, según la disponibilidad de data oficial del Instituto Nacional de Estadística de Venezuela, se procede a analizar las series temporales. Este elemento es fundamental, dada la propia definición de *espaciotiempo* acorde con el marco conceptual.

Las diferentes variables de estudio han sido asociadas a un modelo conceptual donde se procura establecer las correlaciones –énfasis bidireccional– entre las formas de organización humana y la ocupación del espacio. Bajo esta premisa se han trabajado escalas de agregación de la data, de manera que las variables posean la misma calidad en el levantamiento de la información, al tiempo de asegurar su compatibilidad. Posteriormente, modelos teóricos entran en juego, así como técnicas geoestadísticas a fin de emplear los casos de estudio bajo las premisas específicas de la investigación.

Dentro del desarrollo del estudio, dada la amplitud conceptual del mismo y concordancia con la unidad dentro de la diversidad, se prevé la aplicación de *métodos múltiples*, especialmente cuando se evalúe la relación y analogías entre distintas mediciones y escalas bajo el hilo conductor de los conceptos. En este caso, se considera hacer espacial uso de las técnicas denominadas *structural equation modeling* (Singleton, Straits y Millar, 1993, pág. 399), es decir, la identificación de un modelo que describa la estructura de relaciones a partir de indicadores específicos. En este caso es fundamental la validación bajo estas premisas, dados los supuestos de relación entre escalas e incluso entre temáticas bajo la unidad conceptual del *espaciotiempo*. Como se ha visto, se parte de la visualización de un marco teórico, por lo que el alcance de este estudio no pretende pasos posteriores como el de múltiples tests de hipótesis a través de diferentes casos. No obstante, el análisis multivariable y la visión multicriterio están previstos dentro de la concepción de la tesis.

En definitiva, se trata de la asociación y coherencia entre los métodos de estudio y el objeto del mismo.

Bloque A

## Esquema conceptual: el espacio en la óptica del pensamiento geográfico



Mirar las líneas sin perdersnos o mirar los árboles sin que se pierda el bosque suele ser uno de los temas centrales de toda investigación científica, al menos el que subyace. Existe un conjunto de ideas que revisten una carga de principios y valores e, incluso, contexto ideológico para las presentes líneas. No acudimos al final de la historia, como reza la posmodernidad, así como tampoco a un hito, necesariamente, en el pensamiento geográfico. Muy por el contrario, se procura encontrar y definir un nuevo orden, siquiera personal, para algunos conceptos de vieja data, a la luz de las nuevas necesidades.

Dentro de esta discusión resaltan dos temas fundamentales: la razón de ser del conocimiento científico y el tema de la unidad dentro de las ciencias. Ambos temas son de amplia discusión dentro de la ciencia ¿o deberíamos decir ciencias? Este punto, este simple plural, es ya en sí mismo un tema de discusión, es decir, hablamos de una ciencia «o» de múltiples ciencias.

Partimos del principio de la unidad dentro de la diversidad, así como de lo vigoroso de una sola ciencia de múltiples áreas y disciplinas y propiedades. Por mucho tiempo, solo algunos se abrogaron el conocimiento científico y se consideraron aptos para alzar las banderas de la verdad, de lo puro, de lo «duro» en el conocimiento. Una especie de manual para poder definir cuándo un conocimiento reúne los ítems necesarios del test para poderse considerar científico. Las calificaciones y descalificaciones se han escondido bajo elegantes debates epistemológicos y de la «negación del contrario» para reclamar un espacio propio ante, quizá, la falta de poder construirlo.

La geografía es hija predilecta de esta contradicción, de esta negación interna. Está enraizada en las distintas ramas del conocimiento científico y es precisamente esta crisis la que ha dinamizado su

desarrollo. Por años ha existido la amenaza de la división, del desencuentro, y alguna razón, algún elemento mantiene unida la disciplina. Este elemento tiene que ver con la cultura del geógrafo, con los aspectos que unifican por encima de los detalles y áreas temáticas de acción. La búsqueda de la razón de ser.

Este procurar de unidad interna no solo es un tema relevante para la geografía. Su identificación como problema conserva enormes similitudes con la crisis general del conocimiento científico. Es ahí donde radica la certeza del aporte, donde aspectos individuales podrían ofrecer inferencias para temas más generales.

Hemos defendido y antepuesto el criterio de ciencia al de ciencias para resaltar la unicidad del conocimiento científico. Ya Milton Santos habría advertido en su obra *La naturaleza del espacio*<sup>1</sup> sobre el papel de la unidad dentro de la diversidad, pero más aún sobre la idea de la noción de totalidad como conjunto de sistemas y procesos, los objetos y las acciones, la visión de proceso y específicamente sobre el papel del espacio y la noción de totalidad.

Dos son las versiones más habituales en el tratamiento del problema. La primera y más frecuente procede de la voluntad de tratar el hecho geográfico como un «hecho social total», a la manera de M. Gauss. El método consiste normalmente en reunir todos los elementos que definen una región o país y alinear todos los factores posibles de una situación local dada. Este enfoque abre espacio para una marea de ambigüedades. Casi siempre, el lugar termina siendo visto como si fuese autocontenido. Y los factores considerados no son vistos como lo que realmente son, es decir, un sistema.

Por otro lado, la idea de totalidad-mundo a menudo (...) encuentra como solución epistemológica la noción de sistema-mundo propuesta por Braduel y extendida por Wallerstein. El principal escollo esté en imaginar que ese cuadro, preparado para enmarcar otras formas de ver la realidad, pueda tan simplemente ser atribuido al hecho geográfico. (...). A nuestro modo de ver, la procedencia dada

---

<sup>1</sup> [Antiguo]: «(Santos, 2000)» [Nuevo]: «1».

a la noción de sistema-mundo es una dificultad mayor, ya que conlleva dos problemas. Por un lado, la idea de totalidad-mundo es reducida a uno de sus aspectos; por otro lado, el enfoque adoptado conduce, generalmente, a análisis externos al hecho geográfico. Este permanece, así, subyugado por alusiones, comparaciones, analogías, metáforas que, en ningún caso, sustituyen la visión constitutiva del fenómeno<sup>2</sup>.

Más adelante, Santos plantea la relación entre totalidad y totalización, la primera como resultado y la segunda como proceso.

Así, el espacio es, antes que nada, especificación del todo social, un aspecto particular de la sociedad global. La producción en general, la sociedad en general, no son más que un real abstracto, lo real concreto es un acción, relación o producción específicas, cuya historicidad, es decir, cuya realización concreta, solamente puede darse en el espacio<sup>3</sup>.

Santos plantea una segunda vertiente para la unidad a través de la visión de la geografía como ciencia de síntesis, como espacio totalizante, donde se encuentran las formas y los procesos dentro de un sistema de acciones y objetos concatenados. Es decir, una respuesta no tan solo en la búsqueda epistemológica, en la resolución de las contradicciones internas de la cultura del geógrafo, sino mediante el objeto de estudio de esta disciplina donde accionan como auténtica dimensión social los distintos componentes de la sociedad en un sistema y sus procesos.

En definitiva, existirían dos vertientes para reclamar la unidad del conocimiento y «los» aportes puntuales de la geografía dentro de este debate. Por una parte, lo referente a la construcción de la cultura del geógrafo y elementos epistemológicos; por otra parte, la noción profunda y transformadora del espaciotiempo geográfico como concepto de desarrollo.

---

<sup>2</sup> «2 Santos, 2000, pp. 95-96.

<sup>3</sup> P. 100.



## APROXIMACIÓN INTRODUCTORIA AL CARÁCTER SOCIAL DE LA GEOGRAFÍA

*Las revoluciones en el pensamiento no pueden, a la larga, divorciarse de las revoluciones en la práctica.*

DAVID HARVEY

¿Una geografía para qué, para quiénes? O, más aún, el conocimiento con qué fines, con qué objetivos, con qué propósito. Se inicia una carrera armamentista y las batas blancas de un laboratorio de química pasan de evaluar las moléculas que podrían solucionar la alimentación de miles a emplear el mismo conocimiento para optimizar el efecto de un arma química. ¿Acaso una investigación es más científica que otra? ¿Si se reúne la teoría y una metodología formalmente acertada se está en presencia de un estudio científico?

Indudablemente, dos problemas surgen de manera simultánea: el de la definición de qué es o no científico y el de la ética del conocimiento. Lógicamente, uno de los temas que resalta a la hora de definir el aporte de una cultura del geógrafo radica en el papel de la ética. Si es cierto que cada sociedad tiene su espacio, no es menos cierto que cada sociedad tiene su geografía y esta sería el producto del fraguado de las relaciones de poder en la academia.

Resumiendo, la geografía, al igual que las otras ciencias sociales, se ha desarrollado en un sentido que expresa las fuerzas sociales dominantes. Pero la base material de nuestra sociedad está cambiando constantemente y lo mismo ocurre con las relaciones entre las fuerzas y las clases sociales. Vivimos en una época de crecientes contradicciones, de creciente tensión económica y social. Junto con los cambios en las bases materiales se abren nuevas posibilidades para el desarrollo de una ciencia social diferente que puede servir, a su vez, como guía para un cambio social posterior<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Folke, Campbel y Harvey, 1976.

Esta relación de poder dominante no es inexorable. Implica también las contradicciones internas, así como el hecho de que la geografía construya un componente revolucionario asociado al tema de los equilibrios dinámicos. Parece indudable la necesidad de un cuerpo que atienda los equilibrios dinámicos en la ecología, ante los cambios a velocidad acelerada que amenazan con la vida misma del planeta, pero también estos procesos en las relaciones sociales, en las cuales la creciente pobreza no solo plantea un problema de crisis inminente, sino de la más elemental humanidad.

No es accidental el hecho de que la geografía y otras ciencias sociales hayan evolucionado hacia disciplinas sofisticadas, orientadas técnicamente, pero muy descriptivas, con poca pertinencia para la solución de agudos y, al parecer, crónicos problemas sociales. Se puede apuntar como explicación hacia los intereses de aquellos (gobiernos y empresas) que financian y utilizan la investigación social. Se puede señalar también la procedencia social (clases media y alta) de la gran mayoría de los científicos sociales. O se puede citar a Marx y Engels: «¿Qué prueba la historia de las ideas si no que la producción intelectual varía su carácter en relación con el cambio de la producción material? Las ideas predominantes de cada época han sido siempre las ideas de su clase gobernante»<sup>2</sup>.

Dentro de esto, el tema de la temporalidad, o más aún del tiempo como categoría filosófica, conlleva «a» pensar que la secuencia de acontecimiento, si bien posee cargas inerciales, no refieren consecuencias inexorables. En efecto, la secuencia temporal está altamente asociada al acontecimiento próximo. El problema es si las múltiples respuestas y las múltiples causas muestran «una» expresión distinta a la previa. Esto puede ocurrir si se evidencian los saltos cualitativos y cuantitativos de una sociedad.

Queda un tema pendiente de esbozo: la carga de valores y principios que suponen el sustento ideológico y del que se desprende la condición, la razón de ser del conocimiento científico. Lógicamente no existe una «razón» ni el carácter absolutista sobre estas. Aquí simplemente enunciaremos las que motivan este estudio, coherentes con los enfoques precedentes.

---

<sup>2</sup> Folke, Campbel y Harvey, 1976.

## LA UNIDAD DE LA CIENCIA O DE LAS CIENCIAS

La crisis interna de la geografía está asociada a la crisis propia de la ciencia. Por una parte, el origen propio de la disciplina moderna, desde el punto de vista académico, vinculado a temas geológicos, físicos. Posteriormente, las corrientes ecológicas, regionales, sociales, de la antropogeografía, la geografía cuantitativa, enuncian un conjunto de áreas temáticas en el cual vertientes de la geografía se adosaban a la estructura preestablecida del conocimiento y el debate interno de identidad de cada uno de estos. Las ciencias duras, las ciencias sociales y las humanidades encuentran expresión interna en la geografía. Poseen expresión en la división más profunda entre geógrafos humanos y físicos, unos más científicos que otros, otros incluso vistos como la plaga que impide a la disciplina alcanzar el nivel de conocimiento científico.

En este sentido, la visión de lo «medible», así como del nivel de incertidumbre de las variables creó la matriz relativamente arraigada de que la rama del conocimiento asociado a la geografía física era más científica. Otra contraposición es la corriente cuantitativa dentro de la denominada geografía humana, donde se hace un esfuerzo importante en la modelación y medición de variables y fenómenos.

Recientemente, el uso de la tecnología de los sistemas de información geográfica podría suponer nuevos elementos. Una vez transitado el deslumbramiento tecnológico es posible asimilar la capacidad de manejo de datos temporales y espaciales, la evaluación de patrones, a fin de disminuir los niveles de incertidumbre en el estudio de determinados fenómenos o, incluso, tipificar los problemas y encontrar formas de resolver a partir de esquemas dinámicos y flexibles.

No obstante, según plantea Capel, «(...) esta aparición de 'nuevas geografías', a veces radicalmente enfrentadas entre sí parece

fragmentar el desarrollo de nuestra ciencia en una multitud de fases inconexas, hasta el punto de no reconocer ninguna continuidad en ella»<sup>1</sup>.

#### POSITIVISMO EN GEOGRAFÍA

Aunque la geografía es una de las disciplinas más antiguas del planeta, la institucionalización del conocimiento geográfico en la academia se produce solo a finales del siglo XIX, bajo la influencia de las corrientes imperantes en la ciencia desde el siglo XVIII. En este caso, se trata del positivismo como visión filosófica, pero en particular de centrar los métodos geográficos como los asociados a las ciencias naturales. Todo lo que no proviniese de métodos empírico-inductivos carecería de *cientificidad*. En este mismo sentido, se considera que todo fenómeno social estaría asociado a las leyes del orden natural. Ejemplo de lo anterior es el planteamiento de Auguste Comte donde se suponen analogías con la teoría de Darwin y las demás ramas del conocimiento. Bajo este criterio se procuró dotar de cientificidad la disciplina, pero más aún se definía una posición ideológica y una forma particular de ver el mundo. Expresiones positivistas son las del determinismo geográfico de Ratzel, que supeditaba el orden social a las variables físicas del espacio que hacía de emplazamiento. El nazismo, por ejemplo, encontró en estas corrientes basamento para su desarrollo posterior, así como el colonialismo francés hizo lo propio con el posibilismo. Lógicamente, no era esta la intención de los geógrafos que las formularan. Según Capel, la crisis del reduccionismo positivista se plasmó a finales del siglo XIX en la aparición de corrientes como la historicista, neokantiana y espiritualista. En este sentido se hace referencia a las ciencias humanas como el reino de la libertad de aquello que posee historia. De esta forma, el enfoque deja de centrarse en la necesidad de explicar y prever para abrir camino a la comprensión. Sin embargo, resalta el siguiente aspecto: «A pesar del dualismo dominante, la geografía se autodefine como ciencia de encrucijada por razones institucionales, ya que era la única garantía

---

<sup>1</sup> Capel, 1981, p. 257.

de supervivencia frente a naturalistas, por un lado, e historiadores y sociólogos del otro»<sup>2</sup>.

Este tema es resaltante porque de manera reiterada la geografía ha enfrentado la dualidad entre lo físico y lo humano, bien sea en la diversidad de formas institucionales o, por ejemplo, en los estudios regionales en los cuales se adoptan, de ambas «secciones», métodos para describir las particularidades de una zona. Este criterio de lo regional implica contrariamente dos contradicciones aparentes en la búsqueda de la cientificidad: el carácter descriptivo y la especificidad como objeto de estudio y enfoque incapaz de producir generalizaciones.

Según Comte<sup>3</sup>, existirían tres reglas básicas del positivismo:

1. El suponer la «verdadera observación» como única fuente de conocimiento, negando cualquier relación con la filosofía y la metafísica.
2. El estudio exclusivo de los fenómenos, excluyendo las relaciones de causalidad asociadas al origen y sus posibles consecuencias derivadas. Resulta curioso el elemento de relatividad de las observaciones, negándose la posibilidad de afirmaciones o especulaciones racionales.
3. La tercera regla podría generar una contradicción, dado que prevé la posibilidad de formular previsiones racionales a partir de la observación de los fenómenos.

Ratzel es el primer geógrafo que asocia el término geografía humana con ecología humana. Ya el tema de la visión crítica de la evolución del pensamiento geográfico ha sido tomado en el trabajo *Los modelos de localización de actividades económicas a la luz del concepto de espaciotiempo geográfico*<sup>4</sup> como parte de la línea de investigación que sustenta este libro. Vale la pena la acotación como ilustración de los siguientes puntos:

- Si bien es cierto que en el criterio descrito hay un reduccionismo de variables, ¿por qué deberían ser excluyentes?

---

<sup>2</sup> Capel, 1981, p. 257.

<sup>3</sup> Capel, 1981, p. 269.

<sup>4</sup> Menéndez, 1999.

El problema central del planteamiento determinista es la unidireccionalidad de las relaciones y la visión fragmentaria.

- Se observa la sujeción a los criterios de leyes naturales.
- ¿Es posible, pese a las adversidades, reconocer elementos de la crisis del pensamiento científico y especialmente de la unicidad de este? Parece no haber duda, la crisis del conocimiento científico está implícita en la geografía precisamente por su campo de acción.

Durante mucho tiempo se ha insistido, en prácticamente todas las corrientes, en la geografía como la disciplina —algunos más osados, ciencia— de la síntesis. Sin embargo, bajo una visión crítica y luego de hurgar entre conceptos, valdría la pena preguntarse si la manera en que se ha tratado el término síntesis en realidad refiere a connotaciones espaciales. Obviando las diferencias que puedan existir con el determinismo y posibilismo geográfico y especialmente con su enfoque filosófico, se está tratando el tema de las influencias de un «medio físico natural» sobre unos seres humanos que están en contacto con él. Como se ve, el tema espacial es dominante aun cuando la visión sobre el espacio pueda ser cuestionable.

Buscando las cercanías, los puntos que unen más que los que separan, podríamos pensar que no tiene por qué haber necesariamente visiones excluyentes entre distintas ramas del conocimiento, aun cuando sus métodos muestren lógicamente especificidades. No radican ahí las dudas sobre el positivismo. Tampoco en la relación ser humano-medio, relación que existe de hecho. El problema está en el reduccionismo y carácter unilateral de las relaciones y supuestos de dependencia.

## HISTORICISMO EN GEOGRAFÍA

Contrario a la visión y al enfoque positivista, el historicismo surge sustentado en el análisis de los fenómenos a partir del estudio de su pasado y desarrollo, asociado a las condiciones que los generan.

Como determinado método de investigación teórico, el historicismo es la fijación no de todo cambio (aunque sea cualitativo), sino del cambio

en el que se expresa la formación de las propiedades y conexiones específicas de las cosas, que determinan la esencia (...) de estas últimas<sup>5</sup>.

Uno de los elementos sustanciales es la visión de los cambios irreversibles y de carácter continuo. La ubicación temporal del inicio de esta corriente es a finales del siglo XIX.

En geografía, ello coincide con el desarrollo de la escuela regional y del paisaje, con la afirmación del carácter ideográfico de la ciencia, con la exaltación del problema del posibilismo y con una inflexión en la metodología científica, que acepta ahora facultades como la intuición y desvía el objetivo hacia la comprensión de una realidad considerada compleja. Todo ello da lugar a una modificación (...) que no deja de ser confusa debido a la aceptación de algunos rasgos del período precedente y por la pervivencia latente de ciertas actitudes positivistas<sup>6</sup>.

El dualismo en el conocimiento entre naturaleza e historia supone cuerpos de «ciencias» claramente diferenciados: de la naturaleza o las humanas, del espíritu. En lo que refiere uno de los aspectos centrales del discurso de este documento, la geografía es el producto también de este debate interno. Al negarse la unicidad del conocimiento se plantea la imposibilidad de extrapolar métodos de estudio entre una y otra. El tema de la percepción y la intuición retoman peso en la discusión y los métodos al suponerse que se trata del estudio de una realidad donde el investigador está inmerso<sup>7</sup>. Un aporte sustancial del historicismo es el reconocimiento de las causas, la visión de proceso, al tiempo que se le reconoce a los grupos humanos la intencionalidad y los valores con los que se mueven en estos procesos. Otra diferencia surge de la posibilidad de particularizar los fenómenos al asumirse que pueden variar entre grupos humanos, singularidad no admitida en el positivismo. Esta particularidad o estudio de lo «único» supone una auténtica tendencia en geografía, enfoque que de por sí generará la crisis de propiedad científica ante el paradigma de evaluación asociado a la generación de leyes.

---

<sup>5</sup> DicFilo, 1984, p. 211.

<sup>6</sup> Capel, 1981, p. 313.

<sup>7</sup> Capel, 1981, p. 314.

En otras palabras, la geografía ha sido tanto nomotética como ideográfica en su propio desarrollo, incluso coexistiendo ambos enfoques supuestos por Windelband —en secuencia con Kant— para otorgar soporte teórico al hecho de lo singular como parte del conocimiento científico. La expresión de lo general y lo singular, de lo ideográfico y nomotético, se plasma en una de las divisiones más arraigadas del conocimiento geográfico, esto es, la división entre lo físico y lo humano.

Kant planteaba una clasificación de las percepciones en conceptos de orden lógico, en tiempo como sistema de la naturaleza y en espacio como descripción de la naturaleza, asumiendo tiempo y espacio como clasificación física. Bajo este sustento es sencillo asumir el papel de la geografía dentro del estudio de lo singular y, en especial, la geografía regional como elemento de «síntesis». Kant es uno de los filósofos que reconoció, incluso antes que los geógrafos, el carácter científico de la geografía, atribuyendo a los elementos físicos la ubicación o localización y en los elementos o conceptos lógicos su lugar en la clase. Para Kant, geografía e historia estudian el tema de la ubicación, bien sea en el espacio o en el tiempo. En este caso no se plantea como un objeto o espacio determinado, es único en el tiempo, por ejemplo.

En todo caso, obras como las de Hettner pretendían enfrentar los ataques propios de la unidad de la disciplina, así como el tema replanteado por Dilthey sobre el problema de los métodos propios de una ciencia ideográfica, según el postulado kantiano. Reaparece la visión descriptiva, corológica; ante otro elemento distintivo la necesidad de hacerse de un espacio propio ante el surgimiento de otras ramas como la geología, meteorología, etc., como ciencias de la Tierra. Es de resaltar la conducta de la especialización en lugar de la procura de la esencia como identidad.

Hettner se opone al planteamiento de Ratzel y al enfoque de la geografía como relaciones hombre-medio o estudios espaciales, en contraposición a Varenio y la geografía general, históricamente arraigada. Por su parte, según refiere Capel sobre Hettner:

...la geografía trataría, en cambio, de las diferencias localizadas en la superficie terrestre, y describiría unidades espaciales, definiéndolas y comparándolas entre sí. Los conceptos básicos son los de diferenciación y asociación espacial (...) La asociación espacial suponía, sobre todo, interrelación de los diversos fenómenos que coinciden en el espacio (...) Con ello se aseguraba el carácter unitario de la ciencia que no se consideraba ni natural ni humana sino ambas a la vez<sup>8</sup>.

De hecho, pero específicamente dentro de la geografía regional francesa, Vidal de la Blache enfrenta la dualidad del conocimiento geográfico. En efecto, podría decirse que pese a las inconsistencias la geografía ha sobrevivido las posibilidades de división, aun cuando su cuerpo teórico e identidad propia aún no posean carácter definido. Más aún, su condición dentro del área de la ciencia ha sido cuestionada a lo largo de la historia desde las distintas áreas del conocimiento: humanismo, ciencias sociales o naturales.

Algunos han supuesto a la región como la unidad de análisis y el objeto de estudio de la geografía. Tal planteamiento parte, incluso, de la resolución ante esta dinámica sobre las dualidades e inconsistencias teóricas. El estudio del paisaje<sup>9</sup>, la particularización del conocimiento, el carácter descriptivo, son parte de las temáticas no resueltas en esta tendencia fundamental de la geografía. Otros geógrafos como Brunhes plantean a la geografía como el estudio de la parte superficial del globo y la inferior de la atmósfera, haciendo énfasis en el tema de las conexiones entre los componentes para definir los llamados hechos esenciales. Pero, pese a ello, cuando se habla del lugar donde ocurren las interrelaciones entre lo «natural» y lo humano, del espacio *homogeneizable*<sup>10</sup>, ¿se está hablando en realidad de espaciotiempo geográfico? Probablemente, pero solo de manera soterrada. Uno de los dilemas al hablarse de interrelaciones es enumerar analíticamente los «elementos del paisaje» o la región: el clima,

---

<sup>8</sup> Capel, 1981, p. 314.

<sup>9</sup> Max Sorré la definiría como objeto de la geografía el estudio de los paisajes o del conjunto de estos que constituían regiones.

<sup>10</sup> Por ejemplo, el trabajo de Passarge y la jerarquización de zonas por orden y similitudes.

el relieve, los suelos, la geología, lo demográfico, lo cultural, pero rara vez se asume como la expresión de la síntesis, de las cualidades de un espacio en un tiempo dado o dinámico e interactuante con este.

## GEOGRAFÍA CUANTITATIVA Y NEOPOSITIVISMO

La geografía cuantitativa marcó un auténtico hito, desde la década de los cincuenta, especialmente en los países anglosajones. Es una respuesta ante la subjetividad supuesta en otros análisis y algunos teóricos de la geografía como Capel le han llegado a referir como una nueva vertiente neopositivista. En este sentido, Capel (1981) supone un resurgimiento del positivismo en este enfoque con antecedentes como el del Círculo de Viena y la Sociedad de Filosofía de Ernst March.

Resalta en esta búsqueda, independientemente de sus resultados:

(...) conseguir una ciencia unificada, poniendo el énfasis en todo aquello que puede ser aprehendido intersubjetivamente. Se trataba de conseguir una visión unificada del mundo, y por ello, desde el comienzo, acentuaron la búsqueda de un sistema neutral de fórmulas, de un simbolismo libre de las impurezas de los lenguajes históricos; y también la búsqueda de un sistema total de conceptos<sup>11</sup>.

En este caso, se recalca nuevamente el basamento empírico de los estudios y prácticamente la negación de cualquier elaboración distinto a ello. Llama la atención el discurso unificador de la ciencia como premisa, pero al mismo tiempo es de recalcar que esto se pretendía bajo un lenguaje único, dominado o derivado en gran parte de la física y no sustentado en la unidad dentro de la diversidad. La demostración empírica se convertía, entonces, en la principal fuente de verificación de los conceptos y teorías, lo que Popper más tarde llamaría *falsación*.

Otro rasgo se centra en el supuesto de la neutralidad de la ciencia y la necesidad de adoptar patrones descriptivos para garantizar tal meta. El neopositivismo marcaría una diferencia con el

---

<sup>11</sup> Capel, 1981, p. 369.

positivismo en el sentido de no centrarse en el determinismo causal, absoluto, para explicar los fenómenos, de ahí el peso creciente a la probabilidad de ocurrencia.

Uno de los cambios centrales refiere el papel de la inducción. Para Popper, se debería centrar en un método deductivo donde un cuerpo teórico es contrastado con observaciones del «mundo real». Son las teorías —decía— especie de redes que eran lanzadas para apresar la realidad. Las observaciones pasarían a ser interpretaciones de hechos observados bajo la luz de un cuerpo teórico, destacando de esta forma el papel de las teorías en el origen del conocimiento.

Otras definiciones de positivismo lógico lo refieren como «la supresión de la metafísica» y otra, al estudio de la estructura lógica del saber científico con el objeto de aclarar el contenido empíricamente verificable de los conceptos y afirmaciones científicas. El objetivo final de esa investigación es la reorganización del saber científico en un sistema de la «ciencia única», (...) La lógica y la matemática se enfocan en este caso como «ciencia formal»: no como conocimiento sobre el mundo, sino como surtido de afirmaciones «analíticas» que formulan las reglas establecidas por acuerdo de las transformaciones formales<sup>12</sup>.

La necesidad de respuestas «concretas y prácticas» asociadas a la crisis de producción del capitalismo de las tercera y cuarta décadas del siglo XX, el desarrollo tecnológico propulsado por la guerra forman parte del contexto donde se desarrolla una corriente de respuestas *medibles*, y donde lo cualitativo y la inducción eran asociadas al pensamiento no científico o al menos no rigurosamente científico. El hito se alcanza en la década de los cincuenta y se pretende que bajo las consideraciones de la relativización de las probabilidades de ocurrencia y no el carácter absoluto de las leyes, se trace el discurso unificador de la ciencia.

Contrariamente a lo que pudiese pensarse, se plantea una negación de la historia, así como de aspectos sociológicos fundamentales,

---

<sup>12</sup> Dicfilo, 1984, p. 343.

en los cuales los procesos sociales pasaban a ser «cosas» de investigación. La historia es simplificada en números de repeticiones y no bajo la visión de procesos. De esta forma, se supone adicionalmente una crisis del denominado historicismo y, más aún, de la historia bajo posiciones asociadas ideológicamente a esquemas conservadores.

Lo cierto es que aun cuando fuese de manera tardía y bajo los efectos de la economía espacial, la geografía adoptó conceptos matemáticos y estadísticos aplicados en la modelación. El auge con cuerpo propio fue en la propia década de los sesenta, bajo exponentes como Berry, Bunge, Getis, Hägerstrang, entre otros. El énfasis central se ha ubicado en la definición de modelos asociados a patrones de distribución y bajo la idea de definir comportamientos espaciales. Si bien es cierto que significó un amplio avance, no es menos cierto que restringió el análisis geográfico a los temas «cuantificables». De no poder tener expresión matemática un fenómeno o proceso determinado, no entraba en la ecuación de estudio. Adicionalmente, se desató en el seno de la geografía la confrontación sobre la unidad de la misma, así como el rechazo a toda corriente que no se sustentara en los nuevos postulados.

Ante los estudios de la especificidad y las regiones, la geografía surgía ahora como capaz de sustentarse en generalizaciones y formulación de leyes. En efecto, Schaefer, desde 1953, se opuso a la visión comentada de Tener, así como Hartshorne en Estados Unidos. Esta visión refería a la geografía como ciencia *excepcionalista* asociada a los estudios ideográficos (únicos) sobre temáticas regionales. Resulta curioso que Capel<sup>13</sup> al hacer referencia a la visión explicativa del neopositivismo ejemplifique con la obra de Harvey, quien se identifica de manera notoria con las corrientes marxistas. Y es que, en efecto, debe acotarse que en la obra *Social justice and the city*, Harvey muestra tal transición desde la geografía cuantitativa con obras contemporáneas a las de Bunge hasta concluir en la geografía radical o materiales como *Space of hope*, más recientemente.

El neopositivismo sustenta que el conocimiento de la realidad solo se produce en el pensamiento sobre lo concreto, mientras que la filosofía solo se expresa en el lenguaje sobre los resultados de este

---

<sup>13</sup> Capel, 1981, p. 381.

conocimiento. Desde este punto de vista, es contradictorio que tal visión de relevancia a la experiencia individual pudiese entrar en contradicción con los estudios regionales, así como, por ejemplo, con el carácter descriptivo del otrora positivismo.

Nuevamente, la discusión sobre los métodos inductivos y deductivos se plantea especialmente ante la búsqueda de generalizaciones. Al inicio era aceptado el origen empírico de explicaciones y generalizaciones, no obstante Popper induciría el cambio sobre esta concepción. En este sentido, se reforzaría una corriente *anti-inducción* y prevaleciendo el cuerpo teórico como fuente originaria de la ciencia, incluso para la observación. Una especie de orden prefijado o tablilla a través de la cual es posible descifrar el orden de las cosas. Muestra de esto son enfoques como los de Christaller y sus hexágonos para definir los lugares centrales o, más aún, la obra *Theoretical geography* de Bunge.

Una de las diferencias con el historicismo y el carácter regional de la geografía bajo esta área es el suponer que las teorías son generalizaciones que si bien contienen las expresiones empíricas no existen para caso únicos de estudio. Para estos casos se emplearía el cuerpo teórico o varias teorías y sus aplicaciones en un caso dado.

Uno de los parámetros específicos para la irrupción de la geografía cuantitativa reside en la necesidad —coherente con lo antes expresado— de un lenguaje común que unifique y disminuya las contradicciones internas. En este sentido, la adopción del lenguaje de las matemáticas en las teorías y expresiones que formalicen las ideas permitiría adoptar el lenguaje de lo científico, así como la posibilidad de generalizar, propia de la ciencia. De esta forma, se implanta el uso de la estadística como un elemento de mayor profundidad, tanto en las relaciones causales como estocásticas, al tiempo que las decisiones de los individuos entrarían en modelos múltiples de interacción de toma de decisiones. Adicionalmente, se establecería especial énfasis en las formas geométricas y el estudio de los comportamientos y patrones que podrían asociarse a estas.

Toda la práctica y filosofía de la geografía depende del desarrollo de un marco conceptual para manipular la distribución de los objetos en el espacio (...). Es así que se llegó a una caracterización de la geografía como la ciencia que aparece en la intersección de tres conjuntos constituidos respectivamente por las ciencias de la tierra, las ciencias sociales y las ciencias Geométricas<sup>14</sup>.

Este elemento y punto de la discusión delinea un hito para el tema de estudio en cuatro aspectos fundamentales:

- La geografía como un nodo de interfase entre un conocimiento científico desagregado y fracturado, donde se identifican distintas «ciencias».
- El surgimiento de la discusión entre las distintas formas de concebir al espacio geográfico en tanto espacio absoluto o relativo y formas de representación asociadas a la geometría euclidiana y no euclidiana, así como la incorporación de la topología y conceptos de redes.
- El tema de la localización como aspecto clave de los estudios geográficos. Incluso, la obra de Bunge, donde se considera a la teoría del lugar central como el cuerpo teórico propio y exclusivo de la geografía.
- La incorporación de la teoría general de sistemas, bajo los enfoques y propuesta inicial de Ackerman —Chorley ha tenido también peso especial en esta temática—, al referir el tema de estudio de la geografía como la interacción o área de interacción y formas de esta entre los distintos subconjuntos de existencia. No obstante, el empleo del concepto de ecosistema de esta línea —Stoddart, entre otros— podría reubicar a la geografía en el área de las «ciencias naturales» y no como el nodo de interfase antes descrito. No obstante, es de resaltar que fue combatido el falso dualismo entre geografía regional y sistémica.

---

<sup>14</sup> Capel, 1981, p. 388.

De esta forma, Mattson considera:

El concepto clave sobre el cual se sustenta la geografía cuantitativa es el concepto de «espacio», entendido como algo abstracto y por lo tanto provisto de mayor rigor; es un concepto cuantificable, y que por lo tanto tiene un valor científico superior, puesto que para los geógrafos cuantitativos la cuantificación está en la base de lo científico<sup>15</sup>.

Sobre el caso de la geografía sistémica, esta se ha centrado en el énfasis de la realidad a través de la interacción entre los conjuntos de un sistema. El biólogo Ludwig von Bertalanffy (1901-1972) planteó el tema de la «Teoría general de sistemas». Los sistemas están referidos a los elementos como unidad de interrelación e interacción que constituyen conjuntos. Según esto, el espacio constituiría geosistemas entre las formas antrópicas, bióticas y abióticas.

#### GEOGRAFÍA RADICAL

##### *Un manifiesto del Materialismo Histórico*

Las tareas antes de nosotros pueden ser ahora más claramente definidas. Nosotros debemos:

1. Construir una geografía popular, libre de prejuicios pero reflexiva ante los reales conflictos y contradicciones, capaz también de abrir nuevos canales de comunicación y comprensión común.
2. Crear una geografía aplicada para la gente, que estreche poderosos intereses especiales, pero ampliamente democrática en su concepto.
3. Acepte un compromiso dual metodológico a la integridad científica y la no neutralidad.
4. Integre sensibilidades geográficas en teorías generales sociales que emanan de la tradición del materialismo histórico.
5. Defina un proyecto político que vea la transición del capitalismo al socialismo en términos histórico-geográficos.

---

<sup>15</sup> Mattson, 1978.

Tenemos el poder a través de nuestros esfuerzos colectivos como geógrafos para ayudar a construir nuestra propia historia y geografía. Lo que no hemos podido hacer bajo nuestras circunstancias históricas y geográficas es evidente. En parte nuestro rol debe explorar los límites impuestos por el peso muerto de una realidad geográfica existente y estos exploran los reinos de la libertad más allá de la necesidad material, esto abre el camino para crear nuevas formas de la sociedad en donde la gente común tenga el poder para crear su propia geografía e historia como imagen de libertad y respeto mutuo de intereses opuestos. El único otro camino, si mi análisis de la trayectoria del capitalismo contemporáneo es correcto, sostendría una geografía presente fundada sobre la opresión de clase, la dominación estatal, la privación innecesaria material, la guerra, y la negación humana<sup>16</sup>.

En el propio desarrollo de la geografía cuantitativa y su impresionante empuje al cambio de las concepciones y la cultura del geógrafo, se plantean las contradicciones iniciales que conllevaría la geografía radical o geografía social. Lógicamente, el problema ideológico y el papel de la ciencia pasan a tener un rol protagónico en la discusión, incluso la condición sobre la ética y neutralidad del conocimiento.

El surgimiento se asocia a los movimientos sociales de 1960, así como al desarrollo de la psicología y valoración de la experiencia personal ante niveles de abstracción de otras corrientes. Mattson, en su introducción a la geografía radical, identifica tres grandes componentes en el desarrollo de esta tendencia: Las «expediciones» geográficas de alto contenido social en comunidades marginadas de EUA, el nacimiento de la revista *Antipode* como alternativa a la visión de la revista de la Association of American Geographers y la fundación de la Unión de Geógrafos Socialistas. Indudablemente, se trata de la experiencia concreta de la dinámica social como una fuente dinamizadora del conocimiento científico.

La reflexión de Musil en *El hombre sin atributos*, citada por Capel, es en todo caso aleccionadora sobre esta etapa:

---

<sup>16</sup> (Harvey, 1984).

La aridez interior, el desmesurado rigorismo en las minucias junto a la indiferencia en el conjunto, el desamparo desolador del hombre en un desierto de individualismos (...) son única y exclusiva consecuencia del daño que ocasiona (...) la racionalidad lógica y severa<sup>17</sup>.

Desde este punto de vista, la búsqueda de carga de valores y métodos de comprensión voltearon la mirada hacia el marxismo, inicialmente por parte de la economía y la sociología. El denominado Tercer Mundo hacía irrupción. Un proceder sobre el espaciotiempo geográfico se encontraba palpable, real, sin espacio dentro de la «ciencia». Las principales limitaciones para el desarrollo de la geografía crítica o radical surgían del seno de la academia y las condiciones políticas de los países; así, por ejemplo, en Francia la participación de los comunistas en la Segunda Guerra haría más fácil el camino o mejor dicho, menor la resistencia. O, también, el caso de Gramsci en Italia. No resulta casual que, como refiere Quaini (1981), se trate de una corriente con escasas citas en la literatura convencional, pero con tanta repercusión y lugar reconocido dentro del área.

Uno de los objetivos de la teoría crítica deviene del Instituto de Frankfurt en tanto se procura una «base integradora para el conjunto de las ciencias sociales, utilizando rigurosamente la teoría marxista y procurando ligar la teoría y la praxis»<sup>18</sup>. En este sentido, se asumirá como ideología el sistema de valores, criterios e ideas políticas, jurídicas, filosóficas, asociados a las contradicciones económicas de la sociedad y la forma de organización de tal referencia. Corresponde a parte de la superestructura.

Durante las décadas de los cincuenta y sesenta se pretendió contraponer la ideología con el pensamiento científico, «desideologizar» la ciencia. La filosofía marxista parte de la premisa de que todo el conocimiento tiene un componente ideológico que se asocia con las fuerzas de la sociedad. En el caso de la ideología marxista, se supone a este componente como un elemento para generar progreso en la sociedad y procura de relaciones objetivas, mas no neutrales en la ciencia.

---

<sup>17</sup> Capel, 1981, p. 408.

<sup>18</sup> Capel, 1981, p. 411.

Harvey, así como Bunge, pasaron de dar sustento a la geografía cuantitativa para ser piezas fundamentales de la geografía radical, así como Richard Peet en la Universidad de Clark como editor de la revista *Antipode*. Resaltan en este contexto las apreciaciones de Harvey sobre el papel de las ciencias, diferenciando las humanas o sociales de las naturales, aun cuando antepone el criterio del tiempo y las propiedades de los fenómenos como elemento de diferenciación y no una esencia en sí misma. Vale la pena acotar que en este artículo de Geocrítica de 1972, Harvey refiere como «resultados cada vez menos interesantes» a los obtenidos por la geografía cuantitativa, al tiempo que plantea la perentoriedad de una revolución dentro del pensamiento geográfico<sup>19</sup>:

Revolución y contrarrevolución en el pensamiento son, por consiguiente, características de las ciencias sociales de un modo no característico, aparentemente, de las ciencias naturales. Las revoluciones en el pensamiento no pueden, a la larga, divorciarse de las revoluciones en la práctica. Esto parece indicar que las ciencias sociales se hallan, efectivamente, en un estado precientífico. Esta conclusión es, sin embargo, infundada en la medida en que las ciencias naturales nunca han dejado de estar durante un largo espacio de tiempo bajo el control de un grupo restringido de intereses, y es este hecho, más que algo inherente a la naturaleza propia del conocimiento de las ciencias naturales, lo que ha producido la falta de contrarrevoluciones en las ciencias naturales. En otras palabras, las revoluciones del pensamiento que se han realizado no plantean una amenaza al orden existente si parten de los requerimientos de este orden existente. Con esto no quiero decir que no existan algunos incómodos

---

<sup>19</sup> Esta discusión está inserta en el debate entre lo cualitativo, cuantitativo y científico que no son ni excluyentes ni necesariamente equivalentes. De la misma forma, tampoco es lo mismo cuantitativo que matemático. De esta manera, por ejemplo, la matemática es un lenguaje lógico, tan válido como la lógica de los silogismos para expresar todo tipo de ideas. Aun cuando escapa a este punto del análisis es de destacar la posición dilemática que se ha planteado históricamente entre cualitativo y cuantitativo, contrario al enfoque sostenido en este estudio sobre la posibilidad de la unidad de la ciencia.

problemas sociales que solucionar al paso, ya que un descubrimiento científico no es predecible y puede, por lo tanto, convertirse en fuente de tensión social. Lo que, sin embargo, sí indica es que las ciencias naturales se hallan en un estado presocial<sup>20</sup>.

Adicionalmente, y en el caso de la objetividad, se reconoce el papel del subjetivo, de la ideología, en la posición de la ciencia, de ahí la importancia de asumirla. Al mismo tiempo, lo objetivo se reconoce como los elementos o rasgos intrínsecos, propios de los objetos reales, independientemente de la apreciación del sujeto. Incluso, se le plantea como la base material del conocimiento.

«(...)» cuanto más lucha el geógrafo tradicional contra la filosofía, contra la ideología en nombre de la «concreción» de su investigación y de la pretendida apoliticidad de la ciencia, haciendo entonces un fetiche de la objetividad científica, tanto más su investigación se revela impura, irremediablemente contaminada por los prejuicios de la *práctica inmediata*, es decir, por una ideología no cribada críticamente<sup>21</sup>.

En este sentido, resultan ilustrativas las expresiones de Quaini en su libro *La construcción de la geografía humana*. Al respecto, el autor se cuestiona sobre el papel conservador de la ciencia y la negación de muchos geógrafos a explotar la característica subversiva que otros han asumido ya en la geografía. Incluso, en su espíritu crítico plantea que algunos han preferido hablar de temas ecológicos y ver las dificultades y desequilibrios en la naturaleza antes que considerar y asumir la responsabilidad de delinear los existentes en la sociedad.

(...) ¿cómo es posible proponer, hoy, como aproximación crítica a los problemas del territorio, una geografía humana que desde siempre lleva aparejado un bagaje ideológico reaccionario (colonialismo, geopolítica, racismo) o en todo caso conservador y está condicionado por él?<sup>22</sup>.

---

<sup>20</sup> Harvey, 1976.

<sup>21</sup> Quaini, 1981, p. 226.

<sup>22</sup> Quaini, 1981, p. 225.

A diferencia del neopositivismo y la negación de las categorías filosóficas o en todo caso la disminución de su importancia a esquemas «cómodos» preestablecidos, para el marxismo este concepto reviste importancia capital como grandes agregados conceptuales asociados a conjuntos de leyes y propiedades esenciales de la existencia.

En su interconexión necesaria, las categorías forman un sistema que reproduce la interdependencia objetiva, que se desarrolla históricamente, de los modos universales de relación del hombre con el mundo, en los que se reflejan las formas de existencia de la naturaleza y la vida social. El principio fundamental de estructuración del sistema de las categorías es la unidad de lo histórico y lo lógico, el movimiento de lo abstracto a lo concreto, de lo exterior a lo interior, del fenómeno a la esencia<sup>23</sup>.

Las principales categorías del materialismo dialéctico estarían referidas, entre otras, a:

- Materia y movimiento.
- Tiempo y espacio.
- Calidad y cantidad.
- Contradicción.
- Esencia y fenómeno.
- Contenido y forma.
- Necesidad y causalidad.
- Posibilidad y realidad.

Otro de los elementos de contraste con el positivismo deviene del antagonismo entre explicación y comprensión, abriéndose en este caso una gama de matices en la cual la observación empírica ya no es el único elemento referido para la formulación de leyes; al mismo tiempo, el papel de la incertidumbre razonada y la probabilidad asociada a las predicciones.

---

<sup>23</sup> DicFilo, 1984, p. 59.

Análogamente, el peso de la fenomenología como visión de inexistencia del objeto sin el sujeto, como estudio particular de los fenómenos, conlleva, en una de sus derivaciones, existencialismo, en el que nuevamente se bifurca el conocimiento científico entre el «ente» objeto de la ciencia y el «ser» objeto de la filosofía.

Para el fenomenólogo existencial, la existencia del mundo no es definitivamente algo que puede ser agrupado fuera de la producción de descripciones puras (...) <sup>24</sup>.

Algunos teóricos de esta corriente crítica de la geografía o radical refieren el espacio como una expresión del ordenamiento social, por tanto, para reconocer la morfología del espacio haría falta conocer las estructuras sociales. Esta visión supone un determinismo a la inversa y la negación, incluso, del carácter bidireccional de estas relaciones e interdependencias, de pesos múltiples y ponderados.

Dentro de las concepciones de la geografía radical existen muchos puntos en común, especialmente los asociados a la orientación epistemológica dentro del conocimiento geográfico. No obstante, es de resaltar la particular concepción sobre el espacio. Si bien se asumen el espacio y el tiempo como categorías filosóficas no es menos cierto que la concepción del espacio como receptáculo de la sociedad y no unidad sociedad-espacio-tiempo se expresa con cierta frecuencia y fuerza. El propio Richard Peet expone al inicio de su obra *Modern geographical thought* al definir el campo de la geografía:

La geografía es el estudio de las relaciones entre la sociedad y el ambiente natural. La geografía observa como la sociedad altera e incrementa las transformaciones del ambiente natural creando formas humanas desde formas naturales originales y luego sedimenta capas de sociabilización una sobre otra, mientras un complejo paisaje naturaleza-sociedad queda como resultado (...) La relación entre la sociedad y la naturaleza se da a través de un completo sistema, un complejo de interrelaciones. Mientras un conjunto de relaciones causales van

---

<sup>24</sup> Peet, 1998, p. 39.

principalmente en una dirección (la formación de la humanidad durante la evolución natural) otra interrelación viene en igual causalidad en dirección inversa (la evolución social altera el ambiente natural)<sup>25</sup>.

Es de resaltar de esta definición del campo de estudio dos aspectos centrales: la noción de la geografía como el estudio de las relaciones entre naturaleza y sociedad y la concepción sobre la direccionalidad de estas relaciones e incluso interrelaciones, como refiere el propio autor citado. No obstante, el propio Peet agrega, más adelante, su particular referencia a la forma en que la geografía cuantitativa habría introducido artificiales separaciones entre el «espacio natural» y el «espacio social» cuando en realidad se trata de uno solo indivisible, con distintos componentes y comportamientos. Para Peet:

Ahora que la urgencia de una ciencia espacial ha pasado, estamos en la libertad de recombinar al espacio con su base natural, espacio como parte de la naturaleza mayormente envuelta en la actividad humana, también un aspecto de la naturaleza que conserva la mayor parte de su naturalidad original<sup>26</sup>.

---

<sup>25</sup> Peet, 1998, p. 1.

<sup>26</sup> Peet, 1998, p. 2.

## EL ESPACIOTIEMPO GEOGRÁFICO EN EL DISCURSO DE LA UNIDAD

¿Son en realidad ideas desconexas? ¿Palabras sueltas, a la deriva, propias de un conocimiento desarticulado? Las disciplinas inician un recorrido sin retorno; el detalle del análisis es alimentado por la posibilidad instrumental de procesamiento de información propio de la tecnología. Esa misma tecnología define una nueva arquitectura del espacio, arquitectura que adquiere rugosidades a partir de las posibilidades de acceso a la información y comunicaciones. Pero, múltiples «mundos» coexisten en uno solo. Algunos urbanistas hablan de la ciudad formal y la ciudad informal bajo patrones de dominio económico y social diferenciando dos urbes, una sobre otra, en lugar de hablar de una sola realidad: una ciudad de contrastes, de inequidades y desigualdades.

Lo formal y lo informal suponen un ordenamiento que en definitiva esboza esquemas de dominación. Pero resulta que no hay formal e informal a no ser que en el propio discurso «académico» se parta de la exclusión. Los tejidos urbanos se interconectan con mayor o menor dinamismo generando una realidad indivisible: la ciudad. Luego, están los atributos de esta: sus problemas funcionales, la desarticulación, dinamisismos y estructuras, los contrastes de trama que al final son actividades, personas y problemas. O, más aún, la dimensión espacial del sistema socioeconómico.

La sociedad misma está en el espaciotiempo geográfico. Si los sentimientos están rotos, si las sociedades están enfermas y languidecen, si hay desempleo y pobreza, si hay exclusión, las formas urbanas —en específico—, pero el espaciotiempo geográfico en general las expresan en una relación bidireccional y dialéctica. Así, una avenida termina en la «nada» para la mente del «planificador», pero después de esa «nada» hay una vida que sube por las veredas y se esconde en las escaleras, hay actividad comercial, hay cultura, hay flujos y una

forma específica de ordenación del espacio. Esa ciudad «informal» expresa también en el discurso académico una posición ideológica de este tiempo y este espacio.

Pero ¿cuáles son los elementos estructurales a los que estamos haciendo referencia? Por una parte, la academia puesta al servicio de las clases dominantes desde el punto de vista económico y social. El reconocimiento de un solo esquema y la intención de definirlo como el «correcto» y prevaleciente. Decía Peter Haggett que hay tantos órdenes como mentes de clasificadores existan, pero una peligrosa tendencia se asoma sin ánimos de retirarse: la prepotencia de esquemas preestablecidos dentro de las dinámicas sociales. Esto, además de suponer un serio obstáculo, en atención a la función social de la ciencia, plantea una dificultad práctica para asumir una aproximación efectiva a los problemas, para reconocer las realidades y diseñar soluciones efectivas. Hemos dicho prepotencia y quizás el término no sea correcto. Este refiere condiciones individuales de conducta cuando en realidad delimitan una interacción con la realidad histórica social, una forma de ver la vida, de definir los «métodos», la orientación que subyace y delimita los caminos.

De esta forma, el primer elemento a resaltar es la posición desde la cual se aborda el conocimiento. Esto, sin duda, define mundos distintos, pero el supuesto de las divergencias no puede conllevar que del conocimiento científico se haga una suerte de panfleto político y/o comercial. Por el contrario, el conocimiento científico posee una serie de rasgos que lo caracterizan. Si bien las posiciones ideológicas definen orientaciones, el supuesto de lo «subjetivo» parece alzarse como un pretexto para abandonar la científicidad que debería acompañar a la academia.

El segundo aspecto tiene que ver con una discusión de larga data desde el punto de vista epistemológico. En este sentido, los niveles de especialización de cada rama del conocimiento han planteado la dificultad para encontrar los puntos de interconexión. Cada especialidad, dentro de cada disciplina, asume niveles de «profundidad» en el detalle, sin embargo, la visión de unicidad de la realidad corre el riesgo de fragmentarse ante la defensa de la individualidad y la pérdida de la

visión sistémica propia de los hechos y fenómenos que nos rodean. Al final la corteza de los árboles en lugar de ser una puerta se antepone como dificultad para ver el bosque.

Sin embargo, otros enfoques teóricos se inscriben en la necesidad de abordar la complejidad en una visión de conjunto. Es el caso de la geometría fractal y su principio, por ejemplo, de verosimilitud, donde cada parte microscópica contiene la esencia de sistemas más complejos. O, también, los planteamientos de sistemas complejos y redes neuronales.

Pero este debate no es nuevo entre la visión fragmentada e integral del conocimiento. Sin embargo, el planteamiento del espacio-tiempo geográfico pretende contribuir dentro de esta temática. La geografía se encuentra enraizada dentro de las tres grandes ramas del conocimiento, incluso, su división interna ha estado asociada a la perspectiva del eje de interés de cada una de estas. Este punto, si bien forma parte de las contradicciones internas, también constituye un potencial para el reencuentro de la disciplina geográfica. En el paso de su reencuentro se asumen temas conceptuales de incalculable valor para otras ramas del conocimiento:

- La búsqueda de los elementos que definen la cultura del geógrafo, por encima de los aspectos que los separan.
- La unidad dentro de la diversidad. En este sentido, la propia historia de la geografía tiene las cicatrices del debate general de la ciencia y la esencia de su conflictividad.
- La visión de la realidad como un sistema complejo.
- El espaciotiempo geográfico como una dimensión de la sociedad.

#### LAS DINÁMICAS ESPACIALES. ¿LA TECNOLOGÍA: UNA NUEVA VARIANTE?

Cada sociedad posee una relación indivisible entre sus formas de organización y sus modos y medios de producción. De esta forma, el tema de la tecnología posee un conjunto de variantes normalmente escondidas detrás de la mitificación de la misma.

La tecnología en la producción es, probablemente, una de las variantes reales de mayor peso estructural asociada al cambio en los patrones de producción y su relación con el consumo. Desde un martillo de piedra hasta un taladro de punta de diamante o la precisión de la ingeniería médica se ven asociados con distintos esquemas de desarrollo de las sociedades. Pero, tan cierto como el tema del desarrollo tecnológico es el de la accesibilidad a esta y su correlación con las estructuras socioeconómicas de las sociedades. Círculos académicos y comerciales deslumbran ante una tecnología cibernética poco permeable a las clases más «desfavorecidas» de la sociedad.

Es indudable que el tema tecnológico referido a la cibernética ha revolucionado el mundo, pero en qué:

- ¿En estrategias de mercadeo y consumo?
- ¿En accesibilidad a la información? Velocidades y, por ende, tiempos.
- ¿En una nueva arquitectura del espacio? ¿Flujos, energía, materia?
- ¿Una nueva relación espaciotiempo o las implicaciones propias del dinamismo?

Indudablemente, uno de los grandes impactos se asocia al área de las telecomunicaciones. En este caso la información es la gran variante. Realidades disímiles resultan vecinas en estrategias de comunicación; la sensación de vecindad —aun cuando no sea física— pasa a ser un elemento dominante en las relaciones sociales. Guerras y conflictos distantes, incluso culturas, pasan a colindar dentro de mismos esquemas de consumo. Pero, conceptualmente no es nada nuevo en sí mismo, fundamentalmente es acceso y «masificación» de la información. Otro tema es delinear la direccionalidad y control o no sobre esta. En todo caso, masificación no es necesariamente democratización de la misma. Este aspecto es sustancial, ya que influye sobre la conducta de los individuos, sus necesidades creadas y su asociación con el espaciotiempo geográfico en desarrollo.

Si bien es cierto que las velocidades son parte sustancial de la nueva temática, no es menos cierto que la variante de la acce-

sibilidad es una de las condicionantes más notorias contemporáneas. La accesibilidad está referida en alto nivel a posibilidades económicas, infraestructura y conocimiento. Por sí solo ya esto es un elemento excluyente, pero sumado al tema de las velocidades termina adoptando la forma de mayores contrastes sociales y sus consecuencias inminentes en los gradientes, funciones y formas del espaciotiempo geográfico.

Queda, sin duda, un aspecto por «resolver». Aun cuando en sentido estricto la información posee materia, los elementos físicos no están siendo trasladados a la misma velocidad en que lo hace la comunicación. Por ejemplo, las empresas pueden jugar con los inventarios y resolver nuevas estrategias de comercialización, pero los objetos no son teletransportados. Sin duda, la sociología de masas pasa a tener un papel dominante, es decir, el peso de la incitación subjetiva dentro de los objetos físicos asociados a la configuración espacial, particular de una sociedad, en un momento dado.

Hemos dado especial énfasis al aspecto de los conceptos. En 1991, por ejemplo, cuando muchos de los cambios que hoy vivimos eran solo parte del recurso de la ciencia-ficción, un conjunto de científicos sociales editaron el libro *Collapsing space and time. Geographic aspects of communication and information*. Peter Gould habría trabajado el capítulo de apertura de este libro: estructuras dinámicas del espacio geográfico. Las primeras tres líneas de este material son en sí mismas un enunciado: «Si estamos preparados para pensar comunicación (...) en una acepción correcta y general, podemos hacer un caso muy fuerte para colocar una geografía de la comunicación en el corazón de toda pregunta de la geografía humana»<sup>1</sup>.

Pero qué es lo resaltante como para pensar la geografía de la comunicación como parte central de la geografía humana. En la respuesta inmediata de los «geo-cibernautas» o de los «geógrafos de computadoras» se deslumbrarán los ojos para mencionar el papel de Internet, del *software* y del *hardware*. Probablemente, la moda olvidará el espacio de los conceptos y el hecho de que la técnica no define la teoría, aun cuando sea fundamental para los estudios empíricos en que esta se sustenta. Cuando hablamos de la geografía de la

---

<sup>1</sup> Brunn y Leinbach, 1991, p. 3.

comunicación hablamos de flujos, de conexiones, de interacción entre nodos de pesos disímiles ponderados por la atracción que tengan entre ellos y las propiedades del espacio y entes que las circunscriben. Lógicamente, esto es infraestructura de comunicaciones, usuarios, velocidades, accesibilidad, capacidad de interacción y respuesta y distribución espacial y social de ella. El propio Gould lo sintetiza en una frase: *no connections, no geography*. En definitiva, hablamos de conceptos y modelos dentro de un esquema teórico.

Dentro de este debate tecnológico y cibernético, en especial los geógrafos acusamos un deslumbramiento propio por la tecnología, esto es, fundamentalmente, la capacidad cartográfica y de procesamiento en volumen y velocidad de información. Pero ¿para qué lo hacemos? ¿Existe algún aporte sustancial anexo al diagnóstico descriptivo o inventario de los recursos?

La crisis existencial de la geografía no es un tema nuevo. Los sistemas de información geográfica han otorgado un estatus a la disciplina, una razón de ser, que por primera vez unifica. Sin embargo, debe llamar la atención el hecho de que sea la tecnología y no la teoría o la metodología el elemento que sirva de nexo común a una de las disciplinas más antiguas del mundo. Por otra parte, podría ser profundamente triste que sea un elemento «técnico» y no teórico o conceptual la variante que sirva para que geógrafos y tendencias enemistadas tengan por fin de qué hablar en congresos y conferencias.

En el caso propio de la geografía debe rescatarse:

- La accesibilidad a la información.
- La posibilidad de manejo en detalle y volumen de mayor número de variables.
- La posibilidad de modelación espacial y temporal y de discernimiento de las relaciones entre componentes mutuamente interactuantes.
- La posibilidad de agregación y desagregación de las escalas de análisis como elementos dinámicos e interconectados y no como capas aisladas de información referidas a «etapas» de estudio.

Como se verá, prácticamente no se han hecho referencias a los usos más corrientes de los sistemas de información geográfica, en la actualidad, como es su empleo cartográfico. Al respecto, vale la pena acotar la diferencia entre el uso ornamental de los mapas y su uso como herramienta de análisis. Peter Hagget, en su libro *The geographer's art*<sup>2</sup> define la geografía como el arte de lo *mapeable*, incluso asevera que una forma de definir si un tema es o no geográfico es respondiendo a la pregunta de si es o no posible cartografiarlo. Pero ¿acaso Haggett con esto está refiriéndose a la cartografía como ilustración de los textos o está planteando que todo lo que no tenga expresión espacial y no sea *mapeable* no es geográfico?

#### FORMAS DE REPRESENTACIÓN ESPACIAL

##### *Componentes del espacio*

Así como el espacio y el tiempo son indivisibles, los objetos espaciales se encuentran circunscritos a la particularidad de la localización espacio-temporal otorgando en una relación multidireccional y de causalidad múltiple las características de unos y otros, así como de las condiciones del sistema del que forman parte. En este sentido, el espacio no solo está referido a las particularidades de los «individuos», sino al conjunto de procesos, estructuras y campos.

#### FORMAS DE REPRESENTACIÓN

Para efectos de representación y análisis de la información, se asume la relación entre las dimensiones y propiedades de los objetos espaciales. Cada uno de los objetos puede estar compuesto por uno o más elementos. Estos elementos se identifican con las formas básicas de puntos, líneas y polígonos. Sin embargo, su complejidad es superior a la supuesta por la geometría clásica euclidiana. Adicionalmente, y como es lógico suponer, dentro del análisis espacial los niveles de detalle de la información conllevan a analizar cada elemento y sus

---

<sup>2</sup> Peter Hagget, *The geographer's art*, 1995, p. 42.

relaciones de acuerdo con el detalle asociado con la escala. De esta forma, en una escala de análisis regional un punto puede estar asociado con una ciudad y unos atributos determinados, mientras que en un mayor nivel de detalle pueden ser manzanas e incluso individuos.

Adicionalmente, conviene precisar tres variantes fundamentales dentro de las formas de representación del espacio:

- Características de los elementos.
- Rasgos de las relaciones geométricas entre los elementos. Geometría euclidiana y no euclidiana.
- Formas de representación, continua o discreta del espacio.

¿Acaso está el mundo regido por fuerzas absolutas, invariantes? Probablemente, uno de los hitos en la historia del conocimiento universal se asocia con la divergencia sobre la visión única y absoluta del mundo de Newton y la relatividad planteada por Einstein.

Para Galton (2000), por ejemplo, existe una clara distinción entre los modelos absolutos y relativos de representación del espacio. Según este esquema, existiría un conjunto de modelos (absolutos) en los cuales las cualidades espaciales serían independientes de la existencia de cualquier objeto, y los objetos adquirirían sus propiedades espaciales y relaciones de este «espacio preexistente». Por otra parte, los objetos en los modelos relativos estarían primero y el espacio sería una consecuencia de las relaciones entre ellos. «(...) el espacio es, en otras palabras, una construcción lógica desde los objetos y sus propiedades»<sup>3</sup>.

Posteriormente, resaltan dos aspectos centrales según la narrativa de Galton: el hecho de cómo los objetos se relacionarían con el espacio mediante sus relaciones de posición, cómo esta (la posición) conservaría relación con el concepto de lugar y, finalmente, las cualidades propias de este último concepto según sean los atributos de volumen y forma.

Dentro de la concepción del espaciotiempo geográfico —que estamos planteando— los objetos y el espacio poseen una relación dialéctica indivisible. Un objeto posee atributos que si bien pueden

---

<sup>3</sup> Galton, 2000, p. 35.

contener ponderaciones intrínsecas obtienen afectaciones en atención al espaciotiempo geográfico con el que interactúan. Así, por ejemplo, una roca puede poseer una estructura y unos materiales determinados, pero dependiendo del ambiente en el que se encuentre, así como la posición que tenga dentro de él, será más o menos vulnerable a modificar su estado original. Adicionalmente, su presencia en ese «espacio» está también correlacionada con las cualidades del mismo. Por ejemplo, de ser sedimentaria su génesis podría conservar relaciones con el ambiente, de ser transportada, podría conservar relaciones bien con la dinámica de este (natural o antrópica). Pero, adicionalmente, su presencia implica una correlación con los procesos del sitio al tiempo que interactúa en la definición de las relaciones espaciales y cualidades del mismo.

Uno de los aspectos resaltantes desde el punto de vista de las definiciones asociadas al espaciotiempo y la interacción de los objetos o elementos espaciales tiene que ver con la definición adicional de los tipos de variables y condiciones evaluables de los objetos en el espacio, por ejemplo:

- Posición.
- La configuración.
- La situación.
- Los aspectos derivados como estructuras funcionales y conectividad.

Dentro de este conjunto de ideas la revisión de los aportes de geógrafos como Harvey, Peet y Richardson resulta fundamental.

De esta forma, entenderemos al espaciotiempo geográfico como una dimensión fundamental de existencia de la sociedad. Es una dimensión en la que reside el tiempo presente como síntesis del desarrollo no lineal del pasado y gestando rasgos causales del tiempo futuro. Sin embargo, cuando nos referimos al tiempo es imposible hacerlo dissociado del espacio. No decimos «el tiempo futuro» como las hojas que pasan del calendario o como el reloj que transita unas horas; al hacerlo, necesariamente, se correlaciona con el cambio de situaciones determinadas, con variaciones, por más estáticas que

formalmente parezcan. No hay dos momentos iguales, no hay procesos «cíclicos» estrictamente hablando, aun cuando se puedan producir procesos con alta similitud a otros precedentes:

- El espaciotiempo ya no es el mismo, por lo que las respuestas ofrecerán variantes.
- Los actores no son iguales, aun cuando sean los mismos.

La dialéctica supone un desarrollo continuo en el que todo movimiento implica una reacción. Los cuerpos formalmente estáticos enfrentan dinámicas internas al tiempo que su relación con otros cuerpos, así como el uso producto de las relaciones contextuales. Una edificación, en el análisis urbano, puede representar un edificio histórico, sin embargo, su uso y valor para la sociedad cambia, aun cuando no presente «movimiento».

Lo anterior no significa necesariamente que el simple paso del tiempo represente un cambio en la forma de organizarse la materia y fluir la energía dentro de los sistemas. De hecho, el tiempo no es lineal ni sus direcciones únicas (flecha del tiempo).

## LA TEORÍA LOCACIONAL EN GEOGRAFÍA

### *El problema de los lugares*

En muchas ocasiones en la actualidad, la geografía se ha visto afectada por el deslumbramiento tecnológico. El desarrollo de los sistemas de información geográfica, por ejemplo, ha supuesto un papel técnico, instrumental que no alcanza en todos los casos la reflexión sobre modelos y/o teorías. De esta forma, conviene precisar que en gran parte de la bibliografía consultada no existen nuevas teorías como cuerpos de ideas estructurados. Se trata más bien del análisis y la caracterización de las variables en atención a las dinámicas actuales del espacio en nuestras sociedades. Dentro de este contexto resulta fundamental el estudio de las alteraciones de las relaciones espaciales a la luz de las innovaciones tecnológicas y de la velocidad de flujo de la información, así como de los bienes y servicios. No se trata, como erróneamente se ha pretendido difundir, de cambios en los elementos

del espacio. Parece más acertado plantear que se trata de una modificación relativa en la ponderación de las variables. Dentro de este punto parece fundamental el hecho de que la mayoría de los modelos previos consideraban los costos de transporte y, por ende, las distancias como elementos causales explicativos de la gran mayoría de los problemas de localización.

El cambio tecnológico, el peso de la informática y de las redes de comunicación no modifica el espacio como tal, no elimina las distancias. Plantear lo anterior, desde el punto de vista conceptual, es equivocado. De lo que se trata es de asumir que en ninguno de los modelos elaborados se asumió de manera explícita una definición del espacio. Se elaboraron teorías basándose en análisis descriptivos. Teorías de localización que suponían el estudio de problemas espaciales, pero sin un desglose de qué es lo que se entiende por el espacio, sus componentes, dinámicas y comportamientos resultantes.

Visto de esta forma, el problema carece de un fundamento conceptual apropiado que permite que las tecnologías de comunicación sean asumidas como variables de reemplazo de los costos de transporte y no como elementos ubicados dentro de la categoría del espacio y sus dinámicas. Esta diferenciación es más que semántica. Tiene la importancia de plantear teorías sustentadas en una jerarquización de causalidades del problema y no el análisis descriptivo de los hechos, con el énfasis temporal que ello implica.

Parece claro distinguir que existen elementos modificados dentro del espacio geográfico, un mundo cambiante, de nuevas realidades.

Antes de continuar es preciso resaltar la idea previa. Si tuviésemos una mayor profundidad conceptual, basada en las teorías precedentes, el cúmulo de información actual y la capacidad de procesarla, pudiésemos asumir una discusión acerca de los conceptos, conocer sus variables y construir indicadores apropiados. La flexibilización de la teoría sería consecuencia de la ponderación de las variables y no del vacío relativo de su conocimiento, que ha llevado a supuestos extremadamente rígidos para un problema esencialmente dinámico.

Ha existido el refugio de lo «subjetivo», de lo «especialmente complejo» para abandonar, hasta cierta medida, la búsqueda de una

comprensión científica en muchas ciencias sociales. Se ha obviado el hecho de que las «cosas», «los fenómenos», los procesos y los sistemas presentan rasgos. Estos rasgos tienen expresión cuantitativa y cualitativa, apenas comienza a existir una base de datos —y el instrumental para procesarlo— que permita cruzar variables y encontrar indicadores apropiados para distintos comportamientos y patrones. No se trata de ondear entre los extremos que todo sean números o simples descripciones. Ello es una negación de la realidad y de las propiedades de los fenómenos y sujetos.

La necesidad de aumentar esa base de datos sobre fenómenos sociales, de sistematizar el cruce de variables, de asumir la dimensión cuantitativa y cualitativa de las cosas y encontrar la relación entre ellas, abordar el comportamiento matemático de los procesos, así como la caracterización cualitativa de los números es una tarea indispensable. Esa tarea ha sido despreciada en muchos casos por el tradicional tránsito entre los extremos dentro del debate de las ciencias sociales.

La discusión epistemológica sobre el espacio ha sido asumida en muchos casos en desfase de las propuestas prácticas y metodológicas. Muchas veces, incluso en el trabajo de problemas de la economía espacial, de la geografía, se deja tácita la definición de este término y se pretende el estudio simplemente de los hechos. Esto resulta más grave cuando se trata de regionalizar.

Si partimos de la premisa de Haggett (1975) acerca del orden de las cosas y la mente del clasificador, se podría perfilar la gravedad del hecho acerca de la discusión conceptual sobre el espacio.

¿Qué es para nosotros el espacio? ¿Cuáles son sus dimensiones de estudio? ¿Qué elementos lo componen? ¿Qué fuerzas lo articulan, lo dinamizan? ¿Cómo se altera su funcionamiento en función de quienes lo componen? ¿Cómo distintas composiciones ofrecen distintos resultados?

Hablar del espacio es hablar de una dimensión, de un hecho objetivo, con rasgos y cualidades determinadas de impresionante dinámica de desarrollo. No es un simple atributo de ubicación. Obedece más a los rasgos del análisis situacional con las respectivas contextualizaciones temporales, funcionales y estructurales que amerita.

Los planteamientos anteriores cobran importancia ante el hecho reconocido del cambio de la velocidad de comunicación y ante la presencia, cada vez más resaltante, de propiedades discontinuas espaciales en las comunicaciones. La huella que anteriormente implicaban las comunicaciones y los flujos de bienes sobre el espacio se ven afectadas. Se presentan matices alternos en los cuales las ciudades asumen un rol protagónico, donde en esencia el rasgo general es la flexibilización, como veremos en sus distintas vertientes.

Por una parte, las tecnologías de las comunicaciones dan una velocidad de interconexión distinta. Ello acelera el flujo de información y, por ende, las dinámicas. Pero no solo es eso, también se cuenta con medios de transporte alternos que introducen velocidades distintas de flujo de bienes y reacciones en los mercados.

La relación demanda-oferta presenta rasgos particulares que no pueden ser obviados. El mercado se flexibiliza; las estructuras de producción también lo hacen en consecuencia. La sectorización de la producción, la particularización cada vez mayor de los productos en atención de los gustos de los consumidores revela una búsqueda violenta de estratos de comercialización. Es la producción genérica de productos no finalizados y la planificación de variantes, incluso, el hecho de que grandes corporaciones prevén la incorporación de las demandas del cliente a la fase final de elaboración del producto.

En los estudios y las planificaciones recientes, los elementos precedentes no encuentran un punto de reflexión en teorías. Refieren un carácter práctico, nuevamente a partir de realidades descritas. Se trata, también, de la imperiosa necesidad de los cambios y el reclamo a los planificadores de líneas de acción. Esto se traduce en la visión y traducción del problema de desarrollo de infraestructuras para el desarrollo, la atención prioritaria que muchos gobiernos están dedicando al problema de la infraestructura para la informática, para las comunicaciones, el transporte y la dotación de energía. Por la vía de la acción, de la salida de la caja negra, es fácil asumir que estos son los nuevos elementos base que se asumen dentro del análisis locacional.

Pero el problema va más allá de esto. Hemos visto cambios en los patrones de la concepción de las distancias, flexibilización de

la estructura productiva, de los mercados. Es evidente que aquí la localización es necesariamente una variable propia de la función de consumo, una variable incluso estratégica. Adicionalmente, los modelos planteados a partir de la demanda y la oferta como elementos diferenciados pasan a tener necesariamente una visión de interrelación, de dinámica, aun cuando la dinámica de las corporaciones pudiese cartelizar determinadas situaciones y el papel de las culturas comerciales condicione las demandas y cree nuevas necesidades en el consumidor, aspectos que sin duda escapan de los objetivos de esta discusión.

La «flexibilización» de la estructura productiva no solo tiene que ver con una nueva oferta, más amplia, de productos finales. Trasciende al problema del diseño de la red de producción y la especialización de las funciones. Este elemento pareciera contradecir la tendencia a la diversificación de productos de las grandes compañías. Pero, en realidad, se trata de un mercado más diverso y dinámico y de la jerarquización del tamaño de las empresas y las funciones de las mismas. Es una cultura comercial de masas, pero con diversificación de productos para fines similares. En todo caso, la función de investigación y desarrollo parece concentrarse en las casas matrices que alimentadas por las redes son capaces de difundir un patrón similar reduciendo costos operativos y administrativos.

Estos nuevos esquemas de las empresas productivas plantean nuevas relaciones con los proveedores, elementos que inciden abierta y decididamente en la dinámica del espacio. Políticas alternas de difusión y distribución obligan a un incremento de la rentabilidad a partir de la velocidad y eficiencia en los flujos de bienes y servicios.

Este contexto de desarrollo lleva implícito un esquema de nuevas relaciones espaciales: la atención a complejos científico-productivos, dada la incidencia del conocimiento en la optimización de la función de producción, la reaglomeración de funciones en conjunto con la descentralización y desaglomeración de otras, etc.

Un esquema planteado de manera insistente es que las ventajas comparativas y competitivas contienen en sí mismas una nueva teoría de localización. No hay duda de que, bajo el esquema precedente, esta

afirmación tiene mucho de cierto. No obstante, el supuesto teórico general tiene algunas inconsistencias.

Se asume una vinculación en algunos escritos con el supuesto de que la globalización lleva implícita un proceso de reajuste y solución de los desequilibrios espaciales por el propio juego de la oferta y la demanda. En el caso de las teorías de localización, se plantea que, ante el peso impresionante de la tecnología, muchas empresas tienden a migrar a zonas de menores costos de mano de obra ante la posibilidad de importar tecnología y el hecho de tener estas zonas menos desarrolladas rentas más bajas que las desarrolladas.

Este planteamiento, visto de forma general, es inconsistente con la existencia demostrada de economías de escala y de aglomeración. Adicionalmente, es contradictorio con el requerimiento básico de dotación de infraestructura indispensable bajo los nuevos requerimientos. Estas infraestructuras son costeadas, por lo general y en gran medida, por los Estados, de manera que se está ante un ciclo vicioso que solo logra romperse en hechos puntuales que escapan a la generalidad (sirve de ejemplo, el desarrollo existente así como los conflictos internos de la recién creada Comunidad Económica Europea, datos reales que sin duda alimentan el análisis).

Así mismo, se evidencia un umbral en la eficiencia de las economías de aglomeración ante la posibilidad de desarticulación a que puede conllevar la saturación de la infraestructura para cumplir de manera óptima los objetivos trazados.

Es cierto que las ventajas comparativas generan nuevos esquemas de localización. Pero no es menos cierto que el problema de desarrollo de estas ventajas no es tan lineal como se pensó antes. Es la articulación de un conjunto de variables, una función relacionada con los niveles de desarrollo de los países y los objetivos estratégicos de las empresas, en este caso. Aspectos que se suman, ponderan, como criterios de decisión.

El camino parece mucho más esperanzador. El aporte de las teorías, la velocidad de los cambios, la disponibilidad de estadísticas, así como de medios para procesarlas, demanda una urgente discusión teórica, de profundos y desafiantes análisis que lleven a la

conceptualización, la consideración del espacio, su constitución, elementos y dinámicas como variable de insumo del problema y no como un supuesto estático, un supuesto estático que contradictoriamente es el eje y camino probable de la discusión.

Las nuevas dinámicas no pueden suponer un cambio simple y sencillo de las teorías. El problema es que hemos visto expresiones de la realidad, cambiantes con el tiempo, sin ver parte del problema. No se pretende desmerecer de forma alguna el impresionante y loable aporte, por demás impensable, de los grandes pensadores. De lo que se trata es de un esquema más flexible producto del conocimiento, manejo de la información, del arduo y necesario camino de construir indicadores, de ponderar los cambios del tiempo en la estructuración de variables conceptuales. Un reto hermoso que sin duda parece cada vez más necesario e impostergable.

De esta forma, una de las metas sustanciales que nos hemos planteado es la de conceptualizar no solo el espaciotiempo geográfico, sino, más aún, ser capaces de entender la particularidad, interconexiones y ponderaciones de cada una de las partes del sistema en cada contexto de funcionamiento. De esta forma, la idea inicial de conceptualizar a partir de las funciones, estructuras y gradientes ahora se complementa con la necesidad de asumir otras definiciones colaterales con las que se actúa; por ejemplo:

- Difusión.
- Densidades.
- Configuración.
- Propiedades y comportamiento de elementos.
- Infraestructura.
- Conectividad en atención de los atributos de los objetos y el sistema.
- Gradientes.
- Atributos en tanto jueguen un papel o efecto mezcla como: excluyentes, atrayentes.
- Comportamiento de los elementos, etc.

## A MANERA DE SÍNTESIS PARCIAL. EL «ESPACIO» DE LA GEOGRAFÍA

El conocimiento perdido, en desasosiego. La ciencia rota, fragmentada en tantos trozos como parcelas. Sumergidos tras la profundidad de la especialidad, el buzo pierde la línea que le suministraba oxígeno, mira a los lados y pierde las conexiones que identifican e inciden sobre un comportamiento.

La unidad dentro del conocimiento científico es parte de un problema de fondo, de concepción, que asume especiales connotaciones en el campo de la geografía. La geografía está enraizada en los distintos campos formales del conocimiento. Sus grandes axiomas, sus principios generadores se asocian a esta diversidad interna. Diversidad fragmentada en la mente de los investigadores; es la realidad segmentada y luego imposible de unir. Y es que, en términos reales, la cohesión de las piezas, la modificación de los atributos individuales de un objeto o ser al estar en interacción con otro forman parte de un rasgo que no existe en cada trozo por separado. Podría decirse, incluso, que la cohesión es una forma material y, por ende, de energía que ocurre dentro de un sistema de relaciones espacio-temporales, y único entre distintos objetos y composiciones de los mismos.

La geografía y el concepto de espaciotiempo geográfico no solo poseen repercusión específica en el campo de las llamadas ciencias espaciales (como si pudiese hablarse de «varias» ciencias), más aún, ofrecen una gama de posibilidades para la lucha interna en la unidad dentro de la diversidad, en el campo del conocimiento científico.

Y no se trata de que la geografía tenga en especial una fuerza moral suprema para reclamar esa unidad. Por el contrario, «la ciencia de las relaciones», «la ciencia-síntesis» ha estado históricamente fragmentada, en pugna y sin unidad interna.

En efecto, pese a ser una de las disciplinas más antiguas de la Tierra, su objeto de estudio, definición metodológica y ubicación dentro de las áreas del conocimiento ha migrado con abundancia, desde rasgos técnicos cartográficos, pasando por propiedades corográficas, hasta instituirse dentro del mundo de las universidades de la mano de otras disciplinas, sin mencionar los últimos cien años de vertiginoso desarrollo. No obstante, existen premisas, identidades culturales para todos los geógrafos. Un bagaje común.

Vamos, caminamos, recorremos, en definitiva, existimos en el espacio. Actuamos sobre él, alteramos la distribución de muebles en la sala y cambian las relaciones espaciales del hogar; bien sea desde el punto de vista del ánimo o también porque alteramos el espacio por donde circulaba el gato. Relaciones de proximidad, de configuración, de densidades, de tensiones entre objetos forman parte de un cúmulo de elementos con los que dialogamos de manera inconsciente en la cotidianidad.

¿Por qué seleccionamos una ruta para ir desde el estacionamiento hasta la Facultad? ¿Qué elementos definen que escojamos un estacionamiento y no otro o por qué cambiamos de criterio según sea el día o la hora del mismo? ¿Por qué no es siempre la racionalidad de la línea recta, del «camino óptimo» en distancias, lo que define las rutas?

El espacio no existe sin el tiempo, así como el ser humano no existe sin una de las caras de la sociedad, una de las dimensiones de la misma.

Pero, cuando seleccionamos una ruta, no nos introducimos sobre una dimensión en la que gravitamos. Interactuamos con ella, generamos flujos, desgaste sobre el pavimento y nos cargamos de un peso cognitivo, del olor de los pasillos, del color de los jardines, de la pelea entre los novios, del silencio, y cuando finalmente cruzamos el umbral ya no somos los mismos, apenas treinta segundos después, así como tampoco es igual el pasillo que circuláramos.

El espaciotiempo geográfico, como dimensión indivisible de la sociedad, presenta un comportamiento individual y colectivo. Individual en las escalas temporales y espaciales que circunscriben al

individuo, la interacción, la causalidad cíclica entre la cognición y el espacio incidente y resultante. Por su parte, la escala social está compuesta por individuos, pero no es la suma algebraica de estos como tampoco es la proyección lineal de la inercia o de las rugosidades de la historia.

Se trata de un sistema complejo del que curiosamente se ha exceptuado del análisis a la dimensión espacial y temporal en el que se ubica, contextualiza e interactúa. Sin espacio y sin tiempo, ¿dónde y cómo ocurren los procesos? ¿Cómo cambiamos en nuestra anatomía, en nuestras dinámicas, en nuestros procesos, como entes y en el contexto?

Es cierto, cada sociedad tiene su espaciotiempo geográfico. Lo construye desde la crisis de las contradicciones, lo alza con la particularidad que asuma sobre la carga inercial y las rugosidades; reproduce y calza estructuras, funciones, dinámicas como campos de fuerza. Y, al mismo tiempo, enfrenta la inexorable dinámica de la que es parte para prevalecer, transformarse o morir.



Bloque B

Los conceptos del espaciotiempo  
geográfico a la luz de las teorías  
paradigmáticas de la ciencia  
contemporánea

*En un sentido profundo, todos somos geógrafos, historiadores  
y filósofos conscientes del espacio y del lugar, del cambio  
a lo largo del tiempo y de nuestra capacidad para reflexionar  
detenidamente sobre el mundo natural y el mundo humano  
y sobre cómo deberíamos conducirnos en ellos.*

PETER GOULD



## LOS CONCEPTOS DEL ESPACIOTIEMPO GEOGRÁFICO A LA LUZ DE TEORÍAS PARADIGMÁTICAS DE LA CIENCIA CONTEMPORÁNEA

### INTRODUCCIÓN

¿Si el conocimiento no son parcelas ni píldoras encapsuladas de teorías y conceptos, cómo afecta o se potencia el pensamiento geográfico a la luz de teorías paradigmáticas de la ciencia contemporánea?

Indudablemente, todas las áreas del conocimiento, de una u otra forma, han sido permeadas por cambios sustanciales en el bagaje conceptual de la ciencia. Sin embargo, muchas veces esto no ocurre de manera consciente. Igualmente, en el sistema de valores de la sociedad pueden continuar imperando estructuras conceptuales anquilosadas.

La visión newtoniana absoluta del mundo no sufrió una simple contraposición con la visión de la relatividad de Einstein. Los conceptos de entropía, los supuestos de la termodinámica no se circunscriben exclusivamente a unas pipetas de laboratorio o experimentos controlados de científicos. La concepción de sistemas supone una interacción, un esquema holístico contrario a la desestructuración del capital de cadenas productivas, de procesos o la visión fragmentaria del mundo. ¿Podrían las redes suponer nuevas arquitecturas sociales en la función y estructuras del espaciotiempo geográfico de una sociedad?

En esta sección procuraremos analizar algunas de estas teorías paradigmáticas desde la óptica de la geografía, pero en particular de los enunciados sobre el espaciotiempo geográfico anteriormente planteados. En cada uno de los capítulos se recorren esquemáticamente los conceptos, procurando retener elementos para el objeto de estudio

planteado. Al mismo tiempo, en el esbozo de lectura de estas teorías se contraponen, durante la lectura, las analogías o potenciales referenciales para el desarrollo que nos ocupa.

Debe recalcarse que el tratamiento de las teorías es simplemente referencial, sin ser fiel reflejo de la profundidad que caracteriza a cada una de ellas. Igualmente, se advierten distintos niveles de complejidad e incluso de aporte para cada uno de los casos que se citan. En esta dirección hemos dispuesto del análisis de la teoría de la relatividad, leyes de la termodinámica, teoría general de sistemas, conceptos de redes y redes neuronales, el espacio fractal y la complejidad, así como referencias a los modelos de accesibilidad como ejemplo de conceptos síntesis de modelos urbanos regionales. En la lectura de cada uno de ellos, transversalmente se procura leer al espaciotiempo geográfico.

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2} g_{\mu\nu} R = \frac{8\pi G}{c^4} T_{\mu}$$

*La única justificación de nuestros conceptos y sistema de conceptos reside en el hecho de que son útiles para representar el complejo de nuestras experiencias; pero fuera de ello no poseen otra legitimidad.*

ALBERT EINSTEIN

Dos cuerpos en contacto pasan a configurar la «extensión» del primer cuerpo. Este espacio si bien no es el propio del primer cuerpo, se concibe como su espacio de referencia. Si bien es cierto que este espacio de referencia es asumido como un continuo, no es menos cierto que:

- Las propiedades de ese espacio de referencia no corresponden a la simple suma algebraica de las propiedades de cada cuerpo por separado, así como tampoco a un «campo» determinado.
- La visión de «continuo» no responde a una prolongación de cualidades de los objetos, desde el punto de vista lineal.

Sobre los dos aspectos antes referidos conviene observar:

1. Los cuerpos en contacto pueden pasar a configurar compuestos. Estos compuestos están asociados a la combinación de las cualidades de cada elemento, por sus pesos ponderados, dentro de las condiciones y esquemas de funcionamiento de un sistema determinado (reglas o esquemas de relaciones) en una localización determinada y tiempo dado. Es decir,

las condiciones del sistema definen el marco contextual de relaciones, las claves del lenguaje, así como las fuerzas y estructuras dentro de las cuales se insertan los cuerpos. Los cuerpos, a su vez, inciden de manera ponderada y dialéctica en el desarrollo del sistema. Dentro de este conjunto de «normas de relación» están inscritos los objetos espaciales, canalizando las formas de organización de la materia y los flujos y condiciones de la energía.

2. Los cuerpos en contacto pueden constituir o no nuevos objetos espaciales. Ello depende de las propiedades de cada uno de estos en tanto:
  - a) Permeabilidad o vulnerabilidad para conformar nuevos elementos. Así como en la química se producen distintos tipos de enlace entre los objetos espaciales, hay distintas propensiones a asociarse, generar una nueva unidad o repelerse los elementos.
  - b) Estas propensiones están determinadas por las propiedades de los elementos, las relaciones espacio-temporales y las características del sistema y subsistema en que se inscriben.
  - c) Las relaciones pueden ser de:
    - i. Complementariedad: en este caso los objetos se complementan en términos de funciones y/o estructuras, pudiendo formar o no nuevos compuestos.
    - ii. Asociación: en este caso los objetos no forman nuevos compuestos, conservan su identidad, aun cuando sus atributos se modifican producto de la simbiosis de estructura y funcionamiento.
    - iii. Se repelen.
  - d. La forma funcional y estructural entre los cuerpos depende de la asociación entre los tipos de relaciones antes enunciados, pudiendo generar los siguientes casos:
    - i. Cuerpos de distintos niveles de relación (alta, media, baja).

- ii. Cuerpos correlacionados funcional y/o estructuralmente.
- iii. Nuevos cuerpos o compuestos.
- e. Entre los cuerpos, dadas las condiciones estructurales y funcionales del sistema, se generan distintos campos:
  - i. Efecto centrífugo, genera fuerza de exclusión.
  - ii. Efecto centrípeto, genera fuerzas atractoras.
  - iii. Efecto difusión.
  - iv. Efecto gravitatorio.

Es conveniente recalcar que salvo los dos primeros efectos, los demás no son mutuamente excluyentes.

Adicionalmente, recalca la preponderancia en función de las condiciones de los objetos espaciales y el sistema geográfico espacio temporal en el que se circunscriben acerca de la propensión a implicaciones continuas o discretas, de acuerdo con el caso que se trate.

El tema de la posición de los objetos dentro del sistema espacial general es fundamental. La primera premisa de la que se parte es que cualquier cambio en esta posición implica un cambio en el conjunto de relaciones del objeto con su entorno, lo que conlleva alteraciones funcionales y o estructurales que modifican el objeto, pudiendo o no modificar su esencia<sup>1</sup>.

Una de las diferencias centrales aportadas por la teoría de la relatividad sobre este punto, a diferencia de la geometría euclidiana, se deriva del hecho de que los objetos no pueden modificar libremente su posición dentro del sistema cartesiano. Si bien es cierto que la premisa del cambio de posición implica alteraciones de las relaciones de referencia, no es menos cierto que estos cambios de posición no «dejan» al objeto en sus condiciones originales ni pueden ocurrir con la aparente libertad teórica a la que se ha hecho referencia. En este sentido, Einstein refiere dos aspectos centrales:

---

<sup>1</sup> Los objetos están en permanente proceso dialéctico, pudiendo cambiar o no su esencia —rasgos sustanciales.

- Las condiciones de rigidez de los objetos.
- Las propiedades materiales de los mismos y su nivel de dependencia o no con la orientación que asuma dentro del plano.
- Pero, más importante aún, el hecho de que las condiciones del llamado plano es en realidad un sistema y como tal presenta condiciones distintas en cada punto de este.

Este último punto es de importancia capital. La medición de los intervalos, así como la relación de posición del objeto y las implicaciones de su modificación parte del supuesto del reconocimiento de un solo plano o sistema de medición de relaciones, digamos, por ejemplo, de distancia. A partir de este supuesto se mantendrían relaciones lineales, pero ¿qué ocurre desde el punto de vista geométrico si se considera otro sistema de proyección distinto al de coordenadas cartesianas, o incluso, si el sistema de relaciones del que hablamos no solo plantea coordenadas sino sistemas culturales, sociales, etc.? De esta forma la percepción en las relaciones de espacio y tiempo confieren cualidades particulares y variantes en cuanto a:

- Las cualidades de los objetos.
- Las relaciones entre ellos.
- La interacción entre el sistema y sus componentes, en términos dialécticos y los estados de los sistemas<sup>2</sup>.

A simple vista, el planteamiento de Einstein acerca de los vectores podría suponer una aparente contradicción en relación con el carácter variante de los procesos en correlación con las propiedades derivadas de su localización. Einstein demostró que la obtención de un vector prima ( $v'$ ) era indiferente al plano cartesiano, por lo que el vector era independiente de este con respecto a transformaciones ortogonales del mismo. En sentido estricto, incluso en un plano cartesiano, toda ubicación distinta de un proceso u objeto en un nuevo contexto supone un nuevo esquema de relaciones, aun sosteniendo la orientación del elemento. No obstante, estableciendo analogías es de destacar el hecho de la existencia de los objetos con rasgos propios.

---

<sup>2</sup> En este caso, se refieren las tres formas de espaciotiempo planteadas por Wallerstein.

Si bien estos no están aislados del marco contextual, no es menos cierto que poseen rasgos intrínsecos que les dan identidad y con los cuales refieren sus relaciones con el contexto; luego, y a partir de esto, es comprensible que las relaciones entre objeto y sistema sean bidireccionales, aun cuando las contradicciones internas de unos y otros no supongan necesariamente una misma direccionalidad en el sentido de las «líneas» de desarrollo.

Adicionalmente, merece especial atención la referencia a los tensores dentro del juego de relaciones espaciales. En este sentido es sencillo igualmente establecer analogías con las fuerzas que actúan en el espaciotiempo geográfico, más aún si se observa que las demostraciones de Einstein referían distintos comportamientos de los tensores en tanto se tratara de:

- Adición y sustracción.
- Multiplicación.
- Contracción.

#### EL ESPACIOTIEMPO GEOGRÁFICO Y LA TEORÍA DE LA RELATIVIDAD ESPECIAL

«Si  $K$  es un movimiento inercial, cualquier otro movimiento  $K'$ , dotado de movimiento uniforme y sin rotación respecto de  $K$ , también es un sistema inercial»<sup>3</sup>. De las líneas anteriores basta recalcar algunos elementos:

1. Se asume, por más elemental que parezca, la carga inercial de los sistemas. En el caso del espaciotiempo geográfico, esta carga inercial no es lineal, es decir, el comportamiento precedente lleva implícitas las contradicciones y el esquema causal, en alto grado del comportamiento futuro, pero en todo caso no se trata de una regresión. Los objetos espaciales presentan atributos, una especie de carga «genética» que identifica su esencia, su sustancia. Pero, al igual que la conciencia, es a su vez un producto social correlacionado con

---

<sup>3</sup> Einstein, 1954, p. 37.

el sistema en el que se dan sus relaciones. Adicionalmente, la carga inercial se asocia a la fuerza motriz del momento precedente, al movimiento que delinea una pauta. No obstante, como refería Wallerstein, el espacio cíclico ideológico bien puede tener momentos transformativos, de manera que la carga inercial no refiere la repetición cíclica de los momentos. En función de esto se debe recalcar:

- a. La inercia no implica repetición, es una fuerza que delinea direcciones.
  - b. La dirección puede ser abortada como consecuencia de contradicciones internas y rupturas de sistema, asociada a las relaciones internas de los objetos espaciales y su desarrollo particular.
2. Existe correspondencia entre elementos y sistemas siempre y cuando se mantengan análogas las condiciones.

En la teoría de la relatividad especial, Einstein reconoce que no existen ni el tiempo ni el espacio absoluto. A diferencia de lo supuesto por la física prerrelativista, los fenómenos ocurren en una dimensión tetradimensional, donde las primeras tres dimensiones ( $x^1$ ,  $x^2$ ,  $x^3$ ) están referidas a coordenadas espaciales, mientras que la cuarta ( $t$ ) refiere coordenadas de tiempo. No obstante, Einstein advierte sobre la diferencia física, sustancial, entre ambos sistemas de referencia. Para el caso de las demostraciones matemáticas de la teoría resulta fundamental el hecho de que dentro de la ecuación el valor de  $t^2$  está precedido por signo negativo.

En el caso de tratarse del vector fuerza, también se hace referencia a un esquema tetradimensional por unidad de volumen, cuyos tres primeros componentes,  $k^1$ ,  $k^2$  y  $k^3$ , son componentes de la fuerza ponderomotriz por unidad de volumen y cuyo cuarto componente es el trabajo.

Masa y energía son esencialmente análogas, pues solo son expresiones diferentes del mismo ente. La masa de un cuerpo no es constante, varía con las variaciones de energía<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Einstein, 1954, págs. 61-62.

El tensor de energía del campo electromagnético es simétrico y con este hecho se halla vinculada la condición de que el momento por unidad de volumen y flujo de energía son iguales entre sí (relación entre energía e inercia). De estas consideraciones podemos inferir, por tanto, que la energía por unidad de volumen tiene un carácter tensorial<sup>5</sup>.

En demostraciones como las ecuaciones de hidrodinámica se asumen aspectos particulares de interés general. De esta forma, estableciendo analogías, vale la pena acotar la concepción de términos como densidad de una sustancia material, ubicado en un lugar con respecto a un sistema de coordenadas que se desplaza junto a la materia, estableciéndose en consecuencia la densidad de reposo. Claro está, si el sistema de coordenadas no se mueve se está en presencia de movimiento. En todo caso y volviendo a la analogía, Einstein cuando habla de las presiones define parámetros de tamaño y temperatura, a partir de los cuales, y bajo los supuestos descritos por él, el tensor de energía dependerá de los componentes de la velocidad y la densidad en reposo. Conviene recalcar los elementos empleados en esta demostración y las acotaciones formuladas. En este caso se habla de:

- Condiciones de densidad.
- Condiciones de movimiento y sistema de ubicación relativa.
- Dimensiones.
- Condiciones de temperatura, es decir, variables del sistema que afectan el comportamiento de los elementos y su dinámica (estado de los cuerpos y reacciones probables).
- Velocidad, es decir, aspectos asociados a la dinámica.
- Fuerzas tensoras de energía.

Adicionalmente, conviene retener los siguientes conceptos de amplia utilidad dentro de las analogías con el espaciotiempo geográfico:

- Campo eléctrico.
- Campo magnético.
- Principio del momento.

---

<sup>5</sup> Pp. 64-65.

- Principio de energía: vector flujo de energía y energía por unidad de volumen de campo.
- Concepto campo, intensidad de campo.
- Cuerpos sensibles.

#### EL ESPACIOTIEMPO GEOGRÁFICO Y LA TEORÍA GENERAL DE LA RELATIVIDAD

Dentro de la demostración inicial de esta teoría, Einstein plantea tres temas cruciales para el estudio que nos ocupa:

- La preferencia sobre determinados sistemas de coordenadas.
- La «consistencia» en la interpretación física del espacio tiempo definido en la teoría especial de la relatividad y la generalización de la teoría de las invariantes y la teoría de los tensores.
- La geometría euclidiana no es válida para el análisis de cuerpos en presencia de campo gravitatorio. Al mismo tiempo, se generan las formulaciones matemáticas sobre las expresiones curvilíneas y las implicaciones de estas. Especial atención merecen los planteamientos de Riemann, entre otros, como base de la geometría no euclidiana.

Al tiempo que Einstein define las discrepancias sobre el segundo y último de los aspectos antes citados, argumenta que el espacio y el tiempo del objeto no dependen de este. Tal aseveración es fundamental, aun cuando para el caso del espaciotiempo geográfico es clara la interdependencia. Adicionalmente, el campo de análisis de las fuerzas inerciales no es suficiente y resulta incompleto de no considerarse las influencias del campo gravitatorio sobre el continuo espacio-tiempo, según Einstein.

Igualmente, la teoría establece referencias acerca de la importancia de la selección del sistema de coordenadas apropiado para el caso de estudio, así como sobre las propiedades de dirección e intensidad asociadas a un vector dado. En este sentido, una acción dada dentro del espaciotiempo geográfico posee direccionalidad

e intensidad. Ambas pueden ser múltiples, es decir, puede ser multidireccional, al tiempo que la intensidad varía en atención a las rugosidades del espacio. Además, varían de comportamiento en atención a las cualidades del sistema, el momento de vida del mismo y la correlación o no de funciones y estructuras con otros objetos espaciales. Aquí la distancia pondera, pero no define las relaciones.

Otro elemento de relevancia tratado por Einstein al formular la teoría general de la relatividad está referido al hecho de que «una partícula material sobre la que no actúa ninguna fuerza se mueve con movimiento rectilíneo y uniforme»<sup>6</sup>, y solo está sujeto a la acción de la inercia y la gravedad. En este caso, y bajo la premisa de las analogías que guían este estudio, se debe destacar:

- La fuerza inercial o carga propia de los objetos. Esta carga está asociada al patrón histórico de evolución. Si bien es cierto que este patrón histórico es más complejo en tanto posee contradicciones internas, es entendido en este caso como la continuación de la fuerza propulsora precedente, la tendencia.
- Por su parte, la gravedad expresa constantes campos de fuerza, propios del sistema en tanto formas de organización y fuerzas universales y locales que actúan sobre el objeto.

Más allá, aproximándose a la teoría general de la relatividad, Einstein define un primer nivel de síntesis a partir de la influencia de la inercia y la gravitación sobre la partícula material. Definiendo el campo gravitatorio sustituye la densidad de la materia ponderable de Newton por el tensor de energía por unidad de volumen y agrega: «En este último se halla incluido no solo el tensor de la energía ponderable, sino también el de la energía electromagnética»<sup>7</sup>. Clara está la relación entre materia y energía, pero es especialmente relevante el hecho de que no solo se trate del tensor de energía del cuerpo, sino también del campo, de las fuerzas existentes. Este aspecto refiere nuevamente condiciones sistémicas, pero más aún, el campo es un enunciado de relaciones de energía que actúan bajo determinadas

---

<sup>6</sup> Einstein, 1954, p. 71.

<sup>7</sup> P. 100.

condicionantes y cualidades de los objetos. De esta forma, el tensor de energía afecta los cuerpos en concordancia con sus cualidades, entre ellas el volumen, pero también podríamos agregar su posición, orientación, densidad, forma, etc. y, adicionalmente, ese tensor afecta el «campo» que en términos regionales se podría asociar con las áreas de influencia, por ejemplo. Ese campo forma una simbiosis con cada uno de los objetos espaciales en particular y con todos en conjunto, confiriendo rasgos nuevos y disímiles a la simple suma de los rasgos individuales. Volviendo a los planteamientos de Einstein, este tensor es denominado tensor energía-materia y expresa «la densidad de energía del campo electromagnético y de la materia ponderable»<sup>8</sup>.

Igualmente, se refiere que así como existe una densidad de energía de la materia, debe existir también una densidad de energía del campo gravitatorio. De esta forma, las implicaciones para el estudio regional en particular y del espaciotiempo geográfico en general son notorias. Las áreas, las regiones poseen condiciones identificables no solo en sus objetos materiales, sino también en las dinámicas que suscitan, bien sean estructuras, funciones y/o gradientes. Más específico aún, «el campo gravitatorio transfiere energía y momento a la “materia” por el hecho de ejercer fuerzas sobre ella y le da energía»<sup>9</sup>.

Einstein también demuestra que el espacio no es euclidiano sino «curvado», al tiempo que la definición del sistema de coordenadas para regiones finitas permite obtener como respuesta que la longitud dependa solo del lugar y no de la dirección. De la misma forma, «la marcha de un reloj es, correspondientemente, tanto más lenta cuanto mayor sea la masa de la materia ponderable que se encuentre en sus proximidades»<sup>10</sup>.

Al considerarse este tema en conjunto con lo referente a la trayectoria de la luz, se tiene:

- La velocidad será la misma independientemente del sistema inercial que se trate.
- Un rayo de luz que pase cerca de una gran masa es desviado.

---

<sup>8</sup> P. 101.

<sup>9</sup> P. 102.

<sup>10</sup> P. 112.

Los dos aspectos antes citados permiten asociar, por una parte, la presencia de movimientos transversales, independientes de sistemas específicos. Pero, si bien es cierto que su velocidad no es alterada, los cuerpos existentes —de acuerdo con las propiedades que los definen, en este caso la masa—, producen alteraciones dentro de estos flujos generales.

Tres postulados de Mach, ratificados por la teoría general de la relatividad, aportan aspectos sustanciales a estas ideas:

1. La inercia de un cuerpo debe aumentar cuando se acumulan a su alrededor masas ponderables.
2. Un cuerpo debe estar sometido a la acción de una fuerza aceleradora cuando las masas próximas se aceleran y, en realidad, dicha fuerza debe tener el mismo sentido que la aceleración.
3. Un cuerpo hueco dotado de movimiento rotatorio debe producir en su interior «un campo de Coriolis», el cual desvía a los cuerpos en movimiento en el sentido de la rotación. También se origina un campo centrífugo radial.

Correlativamente, tenemos:

1. El comportamiento de agregado contribuye a incrementar la inercia. Sin embargo, al mismo tiempo, la interconexión de mayor cantidad de cuerpos incorpora el roce y nuevos atributos que interactúan generando nuevos dilemas. Lógicamente, el asunto radica en la ponderación de las masas y la visualización de los atributos de los objetos más que de «masas».
2. La aceleración de las partes conlleva una aceleración, no necesariamente lineal, pero sí en la misma dirección del conjunto. En el caso de los procesos sociales, las contradicciones internas pueden conllevar la aceleración de procesos en direcciones contrarias o no definidas.
3. El tercero de los elementos enunciados condiciona la propiedad de los objetos. De esta forma, el rasgo «hueco» confiere atributos de densidad. El contraste de atributos

y propiedades produce nuevas dinámicas de impacto interno y externo, interactuante con los pesos y dimensión de la escala del sistema.

La visión de integridad de las ciencias y de cuanto fenómeno ocurre está planteada cuando Einstein, dentro de la teoría, refiere que se debe esperar que toda la inercia esté determinada por la materia del universo y no principalmente por las condiciones límites en el infinito. Al mismo tiempo, deja clara la dependencia de las propiedades geométricas de las físicas y el hecho de que la realidad, lo demostrable, no puede quedar sujeto al formalismo de lo aparentemente correcto.

Los planteamientos de Einstein suponen más que analogías un cuerpo teórico para el caso del espaciotiempo geográfico. Las condiciones de su dialéctica, las particularidades de funcionamiento, el efecto tanto de las condiciones del sistema como de la dinámica de los atributos de los objetos, están plasmadas en la profundidad de esta teoría paradigmática del conocimiento científico. La lectura de las ideas esbozadas en la presente sección son extrapolables para la comprensión del espacio y el tiempo como elementos que definen una dimensión de existencia de la sociedad. La constante de los campos, los tensores, la densidad, los componentes inerciales de los sistemas, la relatividad de la posición del observador; la centrífuga o centrípeta de los procesos, la ruptura de la visión euclidiana de la geometría, por ejemplo, son conceptos desafiantes para la visión integral de la geografía, asumiendo no solo esquemas sobre dinámicas territoriales específicas, sino también en el tema de la percepción de los sujetos y su accionar en un sistema espaciotemporal —del que forman parte de manera dialéctica y con distintos niveles de incidencia.

## LOS SISTEMAS Y LA TERMODINÁMICA EN EL ESPACIOTIEMPO GEOGRÁFICO. UNA VISIÓN REFERENCIAL

Las leyes de la termodinámica y la teoría general de sistemas suponen marcos conceptuales adicionales, paradigmáticos, en el desarrollo del conocimiento científico contemporáneo. La incorporación de los niveles de incertidumbre en la concepción del conocimiento implica una profundización en la comprensión de la magnitud del mismo, así como del complejo sistema de la dialéctica, aspecto especialmente trascendente para el estudio del espaciotiempo geográfico.

### ASPECTOS CONCEPTUALES DE LAS LEYES DE LA TERMODINÁMICA EN EL ESPACIOTIEMPO GEOGRÁFICO

Al igual que en el caso de la teoría de la relatividad, la presente sección no pretende centrar su énfasis en las consideraciones propias de las leyes de la termodinámica, sino más aún en las relaciones o interpretación de esta a la luz del *espaciotiempo geográfico*. En este sentido, el análisis refiere un vasto campo de analogías y consideraciones. Por el momento solo plantearemos algunas relaciones o aspectos resaltantes para las consideraciones que preliminarmente nos atañen.

De esta forma, vale la pena acotar que del simple análisis de las definiciones se obtiene un conjunto de insumos de gran interés. Por ejemplo, en la termodinámica se hace especial énfasis a las relaciones entre el trabajo y el calor como esquemas de energía, así como a las condiciones de equilibrio. Sin embargo, es indispensable la referencia a la condición con la que suele iniciarse cualquier enunciado: en un gas, en un líquido, en un sólido. Esta primera consideración refiere marcos normativos y relativización de condiciones y comportamientos en función de los llamados elementos observables del sistema, es decir, las magnitudes macroscópicas que lo caracterizan como masa, volumen, presión, densidad, tensión superficial, viscosidad, temperatura,

composición, índice de refracción, entre otras. Estas variables son *interdependientes* entre sí. Dentro de la concepción de sistema se asume que la condición de reversibilidad rara vez existe en la naturaleza, a la par de que se identifica el tiempo de relajación como el transcurrido entre el estado de alejamiento del equilibrio y la procura de este.

Adicionalmente, existen dos términos asociados a las llamadas condiciones de equilibrio donde las analogías vuelven a plantearse.

Por una parte, el hecho de que la condición de equilibrio solo se reconoce a escala macroscópica, ya que a escala microscópica el movimiento y acción de las moléculas es incesante. Este aspecto es nodal para la definición de equilibrio dinámico a la luz de la concepción del espaciotiempo geográfico y las condiciones de equilibrio dinámico y dialéctica propias de este.

Colateralmente, la termodinámica reconoce tres tipos de equilibrio dentro de la posibilidad de equilibrio termodinámico:

- El equilibrio térmico: no hay flujo de energía neto entre una parte del sistema y otra o fuera de este.
- El equilibrio químico: cuando la composición de las fases no varía.
- El equilibrio físico: no hay flujo neto de masa entre una parte y otra del sistema o fuera de este.

Análogamente, el cuerpo teórico de la termodinámica diserta sobre las condiciones generales y específicas del trabajo y la energía. Aun cuando será más adelante que se retomem estas ideas —para el desarrollo de cuerpo teórico propio del espaciotiempo geográfico—, vale la pena referir que, por ejemplo, en el trabajo de expansión el desplazamiento de un volumen de un estado inicial a uno final está relativizado por las condiciones del «físico» en el que se encuentra el sistema (gas, líquido), las variantes de presión y la fuerza externa ejercida. Para el espacio tiempo geográfico existen relaciones que actúan de manera disímil de acuerdo con la densidad y condiciones de los objetos en función de los vectores de fuerza que se empleen.

Igualmente, en estas breves referencias introductorias se observa que la termodinámica refiere que un proceso es reversible cuando se

pasa por sucesivas fases de equilibrio o situaciones cercanas a este; nuevamente, la presión, el volumen y la temperatura constituyen elementos claves para la comprensión del mismo. En esta dirección debe referirse que el trabajo es asumido como una forma de transmisión de energía de manera ordenada y macroscópica, mientras que el calor sería una forma de energía desordenada y microscópica.

Desde el punto de vista conceptual, muestran especial interés temas como el de las formas de transmisión de calor asumidas:

- **La conducción:** donde interesa especialmente la presencia de al menos dos fuentes térmicas, la distancia y las condiciones de conductividad y espesor del material que se encuentre entre ellas. Valdría la pena añadir las condiciones implícitas ambientales o del contexto. De estas variantes se definirá el flujo de calor por unidad de tiempo.
- **Convección:** se presenta en líquidos y gases y en este caso la transferencia de energía es acompañada de flujos de masa. Se origina cuando el líquido o aire entran en contacto con una fuente térmica de mayor temperatura. Esto conlleva afectaciones de volumen y densidad, generándose un desplazamiento ascendente y su respectiva corriente.
- **Radiación:** corresponde a las ondas de energía electromagnéticas. En este caso se centra en una fuente emisora la capacidad de viajar por el espacio acorde con las condiciones del mismo y, finalmente, un comportamiento disímil dependiendo de la capacidad de absorción de los objetos.

Del conjunto de leyes básicas asociadas a la termodinámica haremos, por el momento, especial énfasis en la segunda. No obstante, de la primera ley vale la pena referir algunos puntos de interés. De esta forma la limitación para el «móvil perpetuo» a partir de la transformación de la energía del propio sistema y su uso para el trabajo de mismo sistema deja una cantidad de parámetros de evaluación sustanciales como, por ejemplo, la interconectividad de los «sistemas», en que dependiendo de la escala que se trate se podrá estar hablando de componentes, subsistemas y sistemas, que a su vez son parte de otros conjuntos. En caso contrario, no existiría el movimiento.

Otro elemento de interés de la fórmula de esta primera ley es la atención a las variaciones de energía más que a los valores absolutos de esta. Así se permite la relativización de los fenómenos y el cambio de condiciones en atención al «metabolismo» de cada sistema o componentes. Esto es de importancia capital para el estudio de los procesos geográficos y el análisis situacional que lo enmarca y circunscribe. De otra forma es imposible ubicar el problema. Claro está, una de las variantes sustanciales está en la definición de la frontera del sistema o, en términos geográficos, la sectorización o regionalización funcional del espaciotiempo. Igualmente, otro elemento de trascendencia está comprendido por las cualidades de esta frontera, podríamos decir elasticidad, permeabilidad, porosidad, etc.

La profundidad y posibilidades de la segunda ley de la termodinámica rebasan el alcance de las presentes líneas. Por el momento, nos limitaremos a referir solo algunos rasgos asociados al estudio que nos ocupa. Observemos la siguiente frase: no es posible que un sistema convierta todo el calor absorbido en trabajo. En primera instancia está la interconexión de sistemas, la fuente de energía exógena que el sistema organiza y emplea y posteriormente correlaciona con el «exterior», pero también está presente el asunto de los niveles de «degradación» del trabajo o del esfuerzo. En este caso, el trabajo puede pasar íntegramente a constituir calor, pero el calor no podría pasar íntegramente a constituir trabajo. Es decir, la «pérdida» de la canalización de energía o el hecho de que la eficiencia será menor al valor de la unidad inicial. Lo anterior, si no se introduce alguna modalidad entre dos cuerpos o sistemas capaz de asimilar el calor y convertirlo en trabajo. Claro está que al referirnos a sistemas sociales habría que adicionar la orientación del trabajo en las fuerzas productivas, ya que una pérdida de energía podría, sin embargo, estar inserta en una cadena superior —de producción por ejemplo—, que desata otros tipos de procesos. En todo caso, el principio de entropía supone, en la escala macroscópica, la capacidad de la energía de sufrir modificaciones, disminuyendo esta a mayores niveles de entropía.

El concepto de entropía se ha asociado específicamente a la definición de estados de desarrollo probables de los sistemas. De esta forma se asume que si la suma de las variaciones iniciales y finales de entropía de un sistema es superior a cero, existe la probabilidad de que

tenga lugar un proceso dado. Si es inferior a cero el proceso no podría ocurrir de manera espontánea según las condiciones establecidas. En estos casos se requeriría de un impulso inicial exógeno. Por otra parte, podría existir la limitación para el desarrollo del fenómeno asociado a cinéticas lentas, bajo determinadas condiciones «ambientales». Una de las restricciones iniciales de estos criterios se asocia al supuesto de que el sistema debe estar aislado para definir rasgos de equilibrio<sup>1</sup>.

La densidad de las analogías, así como el potencial de las leyes de la termodinámica en una concepción revolucionaria del espaciotiempo geográfico, parecen inagotables. Indudablemente, este breve bosquejo constituye más una aproximación a un estudio, que una motivación a la necesidad imperiosa de profundizarlo. No obstante, por el momento, se desea resaltar preliminarmente algunos aspectos:

- El tema de los equilibrios dinámicos.
- La diferenciación entre las escalas y las relaciones de los componentes, dependiendo de estas, así como de los procesos. Este tema es analizado nuevamente en las pruebas o casos de ilustración referidos en este material, donde la escala de análisis en dinámicas poblaciones ofrece resultados distintos en la relación encontrada entre las variables, aun cuando se preserve la visión sistémica entre ellas.
- Las propiedades contextuales y la relativización en atención al medio en que se trate.
- La visión sistémica.
- La interacción de las propiedades de los elementos y su reacción disímil, variable y sistémica ante los estímulos e interacción (densidad, viscosidad, etc.).
- El concepto de entropía. Si bien sus alcances rebasan los objetivos de este material, no es menos oportuno resaltar algunas consideraciones, tales como:

---

<sup>1</sup> Se ha obviado de esta discusión la conclusión descartada por la ciencia sobre la muerte del universo a partir del supuesto de aplicación de los principios de la entropía. Tales consideraciones obviarían el carácter infinito en el tiempo y el espacio y supondrían la generalización de condiciones locales y específicas a variables no extrapolables.

- Las variaciones y capacidad de asimilación de cambios, bien sea que se trate de sistemas abiertos o cerrados.
- La analogía con los procesos de cambio en los sistemas sociales, así como en los espacios tiempo transformativos. Así, al agotarse la capacidad de metamorfosis de la energía en los sistemas se incrementa la entropía y se acude a un cambio en los parámetros de equilibrio y al colapso o desorden de los elementos de orden de un modelo dado. Esta capacidad de metamorfosis se asocia a la posibilidad de restablecer parámetros (tiempo-espacio cíclico y estructural), así como la capacidad de asimilar por condiciones endógenas o intercambio con otros subsistemas.

Como ejemplo teórico-práctico, Warntz expresa, por ejemplo, a la población como un agregado termodinámico:

...esta vez, sin embargo, retocamos la ecuación termodinámica del estado, siguiendo a Fein (1970), para expresarla así:  $pV=nRt$ , donde  $p$ ,  $v$  y  $t$  son variables del estado, siendo  $n$  una medida de la cantidad molecular y  $R$  una constante determinada por las unidades de las variables de estado (...)<sup>2</sup>.

En esta dirección, parte de las analogías han estado referidas, tradicionalmente, al campo de la física. En este sentido, la geografía tomó elementos como el cambio de las propiedades de los componentes y la relación con la distancia. No obstante, otros elementos destacan colateralmente, como el caso de los gradientes, el equilibrio dinámico, el desarrollo de la entropía, las propiedades de los elementos y el medio, de manera interactuante. Warntz, por ejemplo, asimila para la geografía parte de estos conceptos al emplear términos como el «gradiente del potencial (campo escalar) y la intensidad de la fuerza (campo vectorial)»<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> Warntz, 1975, p. 181.

<sup>3</sup> P. 181.

(...) una vez más, hemos hecho las oportunas sustituciones isomorfas, identificando la renta como similar a la energía, equiparando la renta per cápita a la temperatura «social», la densidad de renta a la «presión» y siendo el área la extensión geográfica del sistema; no obstante, advertimos de nuevo que capital o riqueza sería el isomorfo apropiado de la energía (calórica) y que la renta es acción<sup>4</sup>.

Pese a las restricciones, el ejemplo referido a población y renta presenta diversas analogías, así como una adaptación elástica a otros casos de análisis. No obstante, la regionalización de la constante y lo que el referido autor denomina frentes de renta, supone un esquema de conceptualización sobre límites de subsistemas y la acotación del esquema variante del comportamiento de las variables en atención al medio, de la porosidad o capacidad de intercambio del subsistema con otros (relativamente abierto o cerrado), los gradientes y los movimientos que se generarían en diversas etapas de equilibrio dinámico. Con lo anterior, se expresa en la metamorfosis propia de la materia y energía en funciones y estructuras dadas del espaciotiempo a diversas escalas y dimensiones, como puede ser, por ejemplo, la de una sociedad en un espacio y tiempo determinados.

#### LA VISIÓN DE LA TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS. APLICACIONES AL ESPACIOTIEMPO GEOGRÁFICO

Con mucha frecuencia se hace referencia dentro del discurso coloquial y científico al término «sistemas» y/o enfoque sistémico. Sin embargo, pocas veces se plantea precisión acerca del significado y los alcances reales de este concepto, más aún como cuerpo teórico asociado a la temática espacial.

A partir de las formulaciones de Bertalanffy (1940) el concepto de sistemas ha irrumpido dentro del conocimiento científico con aplicaciones, tanto en el campo de las ciencias naturales, sociales como en la cibernética. En principio surge como contrastación a la visión

---

<sup>4</sup> P. 183.

mecanicista, así como al carácter de fragmentación y absoluto de la visión newtoniana.

En el caso de la teoría general de sistemas, este surge alrededor de los años cuarenta, logrando un desarrollo importante en las décadas posteriores bajo distintos enfoques específicos como la teoría de conjuntos (Mesarovic), teoría de las redes (Rapoport), cibernética (Wiener), teoría de la información (Shannon y Weaver), teoría de los autómatas (Turing), teoría de los juegos (Von Neumann), entre otras. Sin embargo, el origen propio del término sistema es tanto más antiguo.

En la Antigüedad se formuló ya la tesis de que el todo es mayor que la suma de las partes (...) En el desarrollo de la filosofía a partir de la Antigüedad (Platón, Aristóteles) se prestaba gran atención a las particularidades del sistema del saber (...) La sistematicidad del conocimiento era subrayada por Kant; desarrollaron esta línea Shelling y Hegel. En los siglos XVII-XIX las distintas ciencias especiales investigan determinados tipos de sistemas (geométricos, mecánicos, etc.). El marxismo formuló los fundamentos filosóficos y metodológicos de los sistemas integrales de desarrollo. Destaca el papel del materialismo dialéctico en la sistematicidad (...)<sup>5</sup>.

Dentro del análisis habría que contextualizar que la teoría general de sistemas es formulada en la primera mitad del siglo XX, una vez conocido el impacto de la teoría de la relatividad de Einstein.

El principio fundamental de la teoría de sistemas radica en el reconocimiento del todo como el resultado superior a la suma de las partes. En este sentido, la concepción de totalidad supone la sinergia y referencia holística, es decir, la asociación de las partes para un fin específico dentro de la comprensión integral e interconectada de sus componentes.

De esta manera, un sistema comprendería la integración de varios componentes, interconectados en distinto nivel, que conforman una unidad indivisible. De separarse estos componentes, cada una de

---

<sup>5</sup> DicFilo, 1984, p. 396.

las partes puede poseer rasgos asociados al sistema, pero no funcionar más como tal. Incluso, de la unión de las partes, del intercambio de materia y energía surgen nuevas expresiones funcionales y estructurales que no existirían por separado.

Destaca dentro de este aspecto el asumir elementos como la presencia de jerarquías, integridad, relación, interconexión y relaciones entre los elementos, lo que se asocia a la organización de la materia. Los sistemas forman parte de conjuntos de sistemas superiores y a su vez pueden estar compuestos por subsistemas, lo que define un papel preponderante en la ubicación espacio-temporal, así como en la definición de las escalas, en que resultan relevantes distintos detalles de relaciones.

Como se ha visto, destaca en la definición de la unidad sistémica (subsistemas, sistemas, microsistemas) la intensidad de las relaciones, el flujo de energía, la direccionalidad de esta entre las partes, así como el compartir un objetivo y códigos de conducta o estímulos comunes. De no existir estos códigos no es posible descifrar los estímulos de manera orgánica.

La mayoría de los sistemas existentes, salvo casos experimentales y algunas excepciones, se tratan de sistemas abiertos en los cuales se produce intercambio de materia y energía con otros subsistemas o un sistema en general. Lógicamente, la gradualidad y los pesos específicos confieren dinámicas alternativas dentro del esquema general o macroestructura. De esta forma, los atributos funcionales de los subsistemas poseen intensidades diferenciales, así como condiciones de intercambio no simétricas como contraparte de la organización del espaciotiempo en una sociedad dada, las propiedades diferenciales de las regiones, las escalas temporales y estructura productiva correlativas con el nivel de intercambio de materia y energía.

A partir de la síntesis conceptual es posible identificar los aspectos asociados a los fundamentos de la teoría.

## PRINCIPIOS GENERALES DE LA TEORÍA DE SISTEMAS

**TOTALIDAD E INTEGRIDAD.** Refiere a la concepción del todo como la interacción e interdependencia entre las partes. Desde esta perspectiva los sistemas no son la adición de partes ni agregados aleatorios. Por el contrario, la organización e interacción son aspectos centrales en la identificación y funcionalidad de los mismos.

**IDENTIFICACIÓN DE OBJETIVOS:** la razón de ser, propósito del sistema, los objetivos y las metas en el horizonte temporal y espacial. Todo sistema tiene uno o varios propósitos u objetivos, aun cuando no estén explícitamente definidos en la sociedad. En el caso de la geografía radical, uno de los elementos distintivos se corresponde con las formas de organización de la sociedad en el proceso de apropiación de los excedentes de producción, tanto social como espacialmente. Harvey<sup>6</sup>, inspirado en Lefebvre, supone tres dimensiones en las cuales se plasmarían estos esquemas: las prácticas materiales espaciales (flujos, transferencias e interacciones físicas y materiales propias del orden social), las representaciones del espacio (lo percibido) y lo imaginado, a través de relaciones dialécticas. Como se observa, se trata de un complejo modelo donde interactúan componentes de distintos atributos y dinámicas. Más adelante Harvey enuncia cuatro concepciones a partir del pensamiento de Bourdieu: las distancias y los accesos como fricción en las relaciones, la apropiación del espacio por usos y personas o grupos sociales, el dominio del espacio como relación de clase en la organización del espacio y la producción del espacio en tanto usos, movimiento, organización y formas de representación. Así, son diversas las expresiones y lecturas a partir de las cuales puede formularse la lectura de los objetivos de una sociedad dada, objetivos dinámicos dentro de ciertos parámetros de flexibilidad dentro de la naturaleza del modelo que se trate.

**INTERRELACIÓN E INTERDEPENDENCIA ENTRE LOS OBJETOS O ELEMENTOS DEL SISTEMA BAJO LA VISIÓN DE COMPUESTO.** Es decir, el «valor agregado» de la relación reconocido en una nueva forma de organización de la materia y energía. Esta relación supone el principio de

---

<sup>6</sup> 1998, págs. 244-245.

circularidad referido a procesos de autocausación. Las relaciones pueden ser de distinto tipo, destacando:

- Simbiótica: los elementos o sistemas no pueden funcionar solos. Este grupo se subdivide en:
  - o Unipolar: un sistema parásito no puede funcionar sin el otro.
  - o Bipolar: ambos componentes o sistemas dependen entre sí.
- Sinérgica: muestra una relación que sin ser indispensable representa utilidad para el incremento del rendimiento del sistema o componentes. Esta acción cooperativa puede incrementar el producto de dos subsistemas dados en referencia a su «producción» independiente.
- Superflua: producto de la repetición de otras relaciones. Si bien incrementan los costos energéticos del sistema, generan mayor confiabilidad al asociarse con la presencia de las relaciones estructurales del sistema.

EQUIFINALIDAD. Esta propiedad supone que los sistemas abiertos pueden alcanzar los mismos productos con distintas condiciones iniciales como insumo. En el caso de los sistemas cerrados, solo se concibe un camino o recorrido determinado. Esta capacidad de adaptabilidad y presencia de flexibilidad permite que sistemas complejos ejerzan el dinamismo interno que los caracteriza.

Como se observa, los conceptos anteriormente enunciados poseen analogías directas con los criterios de funcionabilidad de un sistema social dado, insertando incluso un marco contextual de importancia, con los principios ya referidos sobre los espaciotiempos planteados por Wallerstein en la primera sección de este trabajo. Análogamente, dentro del pensamiento geográfico se han generado importantes referencias sobre este tópico.

#### SOBRE LA CAPACIDAD DE CAMBIO Y LOS PROCESOS

Berry enuncia un desarrollo teórico desde la geografía sobre la teoría general de sistemas.

(...) los sistemas espaciales se despliegan territorialmente (áreas de organización), formándose con respecto a puntos-foco que se estructuran jerárquicamente conforme a unas características de predominio y subordinación, a través y mediante el funcionamiento de unos mecanismos de atenuación de distancias y unos efectos de límites (fronteras), que influyen sobre los patrones de interacción con respecto a líneas y canales regulares de movimiento y comunicación. Supone también que se ha de partir de alguna posición teórica acerca de los elementos que mantienen unidos en sistema (...)<sup>7</sup>.

1. Teoría de interdependencia funcional, entre las que cabe incluir: a) teorías de relaciones de intercambio y mecanismos de mercado (A. Smith) y b) ideas de jerarquías de estratificación basadas en la competencia técnica (Saint-Simon).
2. Teorías de integración de valores, entre las que al menos se deben citar cuatro: a) regulación por el mito (Platón); la sociedad como algo sagrado (Burke); c) la sociedad como centro moral (Durkheim); y d) la sociedad definida por sus fines, tradicionales o consensuales (Locke).
3. Teorías de la dominación: a) por fuerzas tradicionales o irracionales (Weber); b) por el soberano o el Estado (Hobbes); y c) por la clase social (Marx)<sup>8</sup>.

De esta forma Berry contextualiza el papel de las observaciones individuales en el plano relativo de la visión cambiante del conjunto, definido por aspectos que superan la simple suma de las partes. No obstante, aún más sobre esta temática, Berry puede generar paralelismos con concepciones posteriores de Wallerstein, en el plano de la sociología, al disertar este último sobre los esquemas de espaciotiempo (cíclico ideológico, estructural y trasformativo, como se refería anteriormente). En esta dirección, Berry, durante la década de los setenta hace mención a:

---

<sup>7</sup> Bell, 1971.

<sup>8</sup> Berry, 1975, p. 19.

- Los procesos de conservación del sistema: suponen un proceso repetitivo de acontecimientos que o bien mantienen el sistema en funcionamiento, o bien, en un sentido cibernético procura eliminar, mediante una retrosección negativa, las disfunciones y tendencias desviacionistas percibidas. Estos son los procesos que mantienen las pautas del estado estable.
- Procesos evolutivos. Producidos por aquellos acontecimientos que, en secuencias morfogénicas acumulativas, originan el crecimiento y cambio progresivo mediante la amplificación del sistema de la retroalimentación positiva.
- Procesos revolucionarios: tales acontecimientos ponen en marcha unas secuencias que transforman el sistema mediante la redefinición de sus miembros, límites, estilos y tipos de interacción posibles.

Estas tres clases de procesos espaciales se han denominado, también, respectivamente, espacio-contingente, formadores de espacio y transformadores de espacio<sup>9</sup>.

Posteriormente, Berry, citando a Platt y Khun, evalúa que el espacio de las transformaciones suele caracterizarse por la irrupción de saltos cualitativos expresados en cambios de las jerarquías. Asociados a estos se presentan rasgos como la velocidad de los cambios, la presencia de disonancias y posterior transformación. Pensamientos aparentemente extravagantes surgen como explicaciones marginadas, en muchas de estas etapas, y posteriormente pueden alcanzar forma en el desarrollo de las contradicciones del modelo, generando una nueva hegemonía.

Los procesos espaciales resultantes del mantenimiento y la conservación del sistema retienen durante largos plazos de tiempo patrones geográficos del estado estable. Los procesos de cambio, por otra parte, son siempre problemáticos, en cuanto que implican necesariamente un desafío a los elementos organizadores de la legitimidad, de los procedimientos formalistas y de los patrones institucionalizados

---

<sup>9</sup> Berry, 1975, p. 34.

de comportamiento. (...) Igualmente resulta importante determinar si las transformaciones se basan en unos cambios del proceso producidos dentro del propio sistema o si se trata de modificaciones del sistema de carácter más fundamental que produzcan saltos jerárquicos en su autoorganización<sup>10</sup>.

Méndez, inspirado en Berry, considera por su parte la necesidad de evaluar aspectos como la dimensión (volumen, cantidades), estructura interna, variables de localización y especialización territorial, desarrollo en el tiempo, factores explicativos de la localización, podríamos considerar de la macroestructura de códigos del sistema y de los actores. En este sentido, Méndez establece un especial énfasis en:

Los procesos de reestructuración del sistema y sus implicaciones geográficas. La constatación de que se asiste a una fase de cambios acelerados y profundos que afectan al funcionamiento económico, pero que también manifiestan implicaciones espaciales tan evidentes como la progresiva apertura y ampliación de los mercados, la redistribución del trabajo, o la localización de los territorios con mayor capacidad para generar o atraer iniciativas empresariales (...) <sup>11</sup>.

CONDICIÓN DINÁMICA: reconoce la variabilidad en el tiempo de cuya capacidad y flexibilidad depende en gran medida la capacidad del sistema para enfrentar la entropía. La probabilidad de dinamismo o de adaptabilidad se corresponde con la regulación. En la medida en que los componentes interactuantes se regulen o autorregulen se podrán satisfacer o no las metas del sistema y, en consecuencia, garantizar su esencia y existencia. Lo planteado no solo refiere la dinámica interna del sistema en tanto estructuras y funciones, sino que también supone distintos niveles de permeabilidad entre el sistema y el contexto. De estos niveles de permeabilidad se identifica si se trata de un sistema abierto o cerrado.

La homeostasis se asocia a la capacidad del sistema para responder y adaptarse al contexto. La presencia de esta capacidad es

---

<sup>10</sup> Berry, 1975, p. 35.

<sup>11</sup> Méndez, 1997, p. 17.

directamente proporcional a la posibilidad de que el sistema responda a los cambios temporales y espaciales en los que se circunscribe. En este orden de ideas, el sistema se ajusta a fin de mantener el orden precedente. El comportamiento constante de las dinámicas o tendencias se denomina homeorrosis.

**ENTROPÍA.** Asociada a la segunda ley de la termodinámica y referida a la capacidad de transformarse la energía, caotizando el sistema, en condiciones dadas de existencia. Este aspecto supone la probabilidad de desorganización del sistema y homogeneización con el exterior, especialmente en el caso de sistemas cerrados. Por contraposición al caso de los sistemas abiertos, es posible implementar mecanismos de suministro de energía externa, así como experimentar nuevas formas de organización, alcanzando regulación en un espaciotiempo cíclico ideológico o estructural. El colapso de las condiciones existentes e inicio de otro equilibrio podría asociarse con el espaciotiempo transformativo.

**NEGENTROPÍA:** refiere la alimentación o importación de energía por parte del sistema para continuar su funcionamiento. Se constituye como la fuerza contraria a la entropía, permitiendo obtener funcionamiento en estados de organización asumidos como «improbables».

**MORFOGÉNESIS:** se trata de los mecanismos y procesos internos del sistema para modificar condiciones funcionales, estructurales a fin de ajustarse y mantenerse activos para la consecución de sus objetivos. Esta acción se asocia a procesos de diferenciación, especialización, aprendizaje, entre otros. El objeto es ajustar el sistema a ambientes de cambio. De acuerdo con esta dinámica, el sistema cambia.

**MORFOSTASIS:** corresponde al proceso de intercambio con el ambiente en procura de mantener una forma, estructura o estado del sistema. Puede ser de equilibrio, homeostasis y retroalimentación negativa.

**RETROALIMENTACIÓN:** refiere la evaluación por parte del sistema de los productos o decisiones que adopte en el medio o ambiente en el que se inscribe. Un sistema puede de esta forma asumir el impacto de su causalidad. De esta manera no existen salidas fijas del sistema y se sostiene el principio de causalidad circular múltiple. Se diferencia:

- Retroalimentación negativa: cuando se activan mecanismos de control y autorregulación; en este caso se garantiza el cumplimiento de los objetivos originales del sistema, así como la condición de equilibrio «primario».
- Retroalimentación positiva: cuando se incrementan las desviaciones. Esta conducta conlleva un reforzamiento e incremento o amplificación de las diferencias. Si bien posee circularidad, es la morfogénesis uno de los procesos presentes. Se asocia a procesos de crecimiento y diferenciación, modificándose las metas o fines del sistema.

## ENTRADAS Y SALIDAS

INSUMOS Y PRODUCTOS. Bien sea energía o materia y supone un nivel de relación con otras escalas de agregación, así como la comprensión de un proceso interno de transformación de los insumos en productos que, a su vez, son insumos de otro sistema o subsistema. Durante este proceso se transforma energía y materia.

- En el caso de las entradas se les reconoce como la fuerza dinamizadora de un sistema; estas pueden corresponder a:
  - o Una salida (serie) de un sistema con el que este otro está relacionado.
  - o De origen aleatorio.
  - o Producto de la retroalimentación, donde se genera la re-introducción de salidas en el mismo sistema.
- Las salidas corresponden al producto exterior del procesamiento de las entradas. Estas pueden referir parte del funcionamiento del sistema, ser consecuencia del él o plasmar los objetivos del mismo. En el caso de sistemas antrópicos, pueden adoptar la forma de productos, servicios e información.

INFORMACIÓN. No es equivalente a energía, ya que se agrega y transforma durante el proceso, pero no se desprende del sistema con las salidas. Es la corriente negentrópica de mayor importancia en sistemas complejos.

## SOBRE LA ORGANIZACIÓN

Los conceptos asociados a la organización de los sistemas poseen singular importancia en el análisis de las estructuras, funciones y gradientes propios del espaciotiempo geográfico. En esta dirección la configuración del espacio, las relaciones entre los componentes, así como las cualidades de estos son analizadas en el enfoque sistémico. El análisis urbano-regional, así como las políticas y estrategias territoriales alcanzan, por ejemplo, importantes connotaciones en conceptos como el de centralidad, jerarquías y diferenciación.

**CENTRALIDAD:** se está en presencia de un sistema centralizado si la activación del sistema, así como la dependencia de funcionamiento, depende de la activación de un núcleo central. El caso contrario corresponde a la descentralización, en la cual los grupos de comando están distribuidos entre distintos subsistemas. La condición de centralidad está correlacionada con la dependencia del sistema. En el caso de los descentralizados, el sistema no colapsa ante la falta del nodo central, pero demandan mayores recursos y controles para su funcionamiento. En el caso de los centralizados, hay mayor condición de sumisión y mayor lentitud en la adaptación al contexto. De esta manera, uno de los elementos asociados tiene que ver con la dimensión del nodo, así como las funciones que ejerce. Estos elementos poseen dos valoraciones simultáneas: el orden de magnitud específico, propio, y el relativo al contexto espacial en el que se ubica dentro de las propiedades de la macroestructura del sistema. Es decir, una actividad dada posee mayor o menor peso en función de las relaciones de producción y la manera en que se privilegia dentro de los intereses y las articulaciones de un modelo dado. Por otra parte, los órdenes de magnitud poseen un efecto atractor potenciado por el orden de estímulo reproductor contenido.

**JERARQUÍA.** Todo sistema está compuesto por mayores elementos y forma, a su vez, parte de una macroestructura. La ubicación dentro de este conjunto define la jerarquía del sistema. Las relaciones no son necesariamente de subordinación, pudiendo ser, por ejemplo, de complementariedad, igualdad, etc. Haggett<sup>12</sup> incorpora

---

<sup>12</sup> 1975, págs. 149-151.

condicionantes en estas relaciones al evaluar las variaciones continuas correlativas al tamaño y función y discontinuas asociadas al umbral. De esta manera incorpora elementos dinámicos no lineales en las condiciones de jerarquía o, de manera más precisa, de posición y función de cada componente. Esto enuncia la ubicación espacial y temporal en un contexto de agregación complejo, así como la condición dialéctica, cambiante de acuerdo con los atributos propios y las condiciones de desarrollo del sistema. Visto así, los papeles pueden modificarse, potenciarse en concordancia con las particularidades espacio-temporales y los momentos de una sociedad dada. Por otra parte, trabajos como los de Morris (1978) mencionan una diferenciación disyuntiva y una diferenciación dependiente en atención a las razones causales que la produzcan. A partir de un análisis histórico, el autor evalúa procesos no correlativos como de diferenciación disyuntiva, mientras que los *hinterlands* entre ciudades, por ejemplo, obedecen a expresiones particulares dentro de un mismo modelo de desarrollo. En todo caso, es de destacar que la alusión expresa condiciones de complejidad a partir de la posición dentro de una escala mayor y correlativa con el tipo de relaciones, sin ser necesariamente de dependencia.

Adicionalmente, Haggett (1975) relaciona en casos prácticos las implicaciones espaciales y temporales de las jerarquías en la relación entre las escalas. En este tema se trata específicamente del tipo de relación entre los distintos componentes dentro de un todo, del que se forma parte sistémica con distintos niveles de ponderación y relación.

**DIFERENCIACIÓN.** O nivel de especialización. Si bien es cierto lo concerniente a la integridad y correlación de funciones, no es menos cierto que esto ocurre a partir de unidades altamente diferenciadas o especializadas. Cada unidad, pese a su especialización, conserva los rasgos estructurales en tanto valores y principios u objetivos generales del sistema. Este tema ha sido objeto particular de la geografía regional, en tanto criterios de regionalización, así como de la economía espacial en cuanto a las particularidades diferenciales del territorio.

## SOBRE LAS ESTRUCTURAS Y TIPOS DE SISTEMAS

Los diferentes conceptos de estructuras asumidos dentro de la teoría general de sistemas suponen una base conceptual de amplio impacto para el espaciotiempo geográfico como dimensión social. En esta dirección, por ejemplo, el criterio de *conglomerados* expresa la carencia de sinergia, propia de esquemas donde simplemente existe la suma de las partes. Este esquema, en términos del espaciotiempo, se asociaría a las escalas de análisis y la propiedad donde se interactúa con niveles exógenos a las dinámicas de una territorialidad dada. En caso contrario, se puede asumir el concepto de *emergencia* expresado por Morín, en que las cualidades o atributos de los componentes de un sistema no existen de manera aislada, al tiempo que demandan del contexto sistémico en el cual se insertan, es decir, la expresión del efecto mezcla, conjunto, así como el análisis contextual, referencial, que explica la posición y función y atributos de los componentes.

Por su parte, el concepto de *estructuras* expresa las interrelaciones de relativa homogeneidad en el espacio y el tiempo, permanencia de procesos y estructuras, independientemente de si las conexiones de sustento son externas o internas. Igualmente, el criterio de frontera permite discernir sobre las cualidades diferenciales de subsistemas, bien sea en escalas espacio-temporales como en estructuras y funciones, del conjunto y de los actores, de cada caso.

En otra dirección, los sistemas, dependiendo de sus relaciones con el entorno, se clasifican en sistemas abiertos o cerrados, aun cuando se observan clasificaciones distintas en el caso de evaluarse su comportamiento bien sean sistemas abiertos, cerrados o triviales, dependiendo de la interconexión y los procesos asociados a la materia, energía y la forma particular de la información. De acuerdo con estos esquemas, los sistemas asimilan de maneras distintas sus particularidades de desarrollo. Es evidente la analogía con la forma en que se asimilan o no las crisis en una sociedad dada o como se sostienen las relaciones de intercambio o interconexión con escalas superiores de agregación, pero con relaciones no necesariamente homogéneas, en un sistema-mundo.

La concepción de subsistemas ha resultado particularmente útil para reconceptualizar la significación de áreas o espacios funcionales o, de manera más específica, criterios efectivos de regionalización, atendiendo a las cualidades de los atributos y las dinámicas que diferencian un espacio de otro. La porosidad de las fronteras, la elasticidad con que permean y se relacionan expresan las dinámicas complejas y efectivas de interacción, sobre temas como, por ejemplo, la difusión espacial, como se verá más adelante. Sin embargo, es de destacar que esta visión caracteriza una sociedad dada y los flujos, estructuras, e incluso cultura, de un espaciotiempo determinado.

#### COMPONENTES DEL SISTEMA

En términos de los componentes del sistema se identifica una correspondencia dialéctica entre estructuras y funciones y la organización del sistema (jerarquías, configuración, ritmo, formas, etc.). Desde el punto de vista de la organización se identifican los siguientes aspectos:

a) Aspecto estructural:

1. Un límite o frontera asociado a los cambios cualitativos.
2. Elementos o componentes de relativa estabilidad espacio-temporal.
3. Zonas de almacenaje o reserva.
4. Una red de comunicaciones e informaciones.

b) Aspecto funcional:

1. Sistema de flujos de energía, información.
2. Gradientes funcionales asociados a propiedades estructurales y atributos.
3. Dispositivos de regulación de rendimiento, caudales, etc.
4. Regulación de dinámicas según insumos energéticos y reservas.
5. Mecanismos de ajuste en atención a la viabilidad del sistema.

Tales elementos resultan especialmente útiles si se asocian, por ejemplo, con las valoraciones de Milton Santos sobre el papel de la difusión y concentración dentro de las estrategias territoriales. Al respecto, Joan-Eugeni Sánchez refiere las condiciones tanto del espacio como del cuerpo teórico de la geografía dentro de una visión sistémica. De esta forma, para el referido autor la geografía

está constituida por un conjunto de variables —elementos o factores— las cuales pueden estar relacionadas funcionalmente conformando un sistema. Este sistema, a su vez, se articula en una estructura durable que evoluciona a través de un proceso dialéctico, lo cual permite establecer ligámenes internos al conjunto, en forma de un bloque de leyes entroncadas a un cuerpo teórico<sup>13</sup>, que a su vez conserva relaciones de interdependencia con otras esferas del conocimiento.

En la referencia previa destaca la condición de unicidad del conocimiento científico, aspecto que también sería evaluado por Milton Santos. Tal evaluación no supone homogeneidad ni continuidad, por el contrario, parte de la relación orgánica, heterogénea y a veces contradictoria entre los distintos elementos componentes. El proceso de generalización, de unidad en la diversidad, recoge parte de este esquema al que se alude en el cuerpo teórico. Sin embargo, resulta obvio que existen diferencias y rupturas en el esquema teórico propuesto, diferencias que pese al anhelo pueden ser correlativas con la noción diferencial del denominado conocimiento científico e, incluso, las posiciones de valor asumidas. Sin embargo, aun con estos matices, resulta innegable la relación existente dentro de una dialéctica profunda aun cuando las orientaciones no posean la misma direccionalidad.

Ahora bien, adicional al componente del cuerpo teórico en la propia definición del espacio se acude a esta condición de sistema. De esta forma, por ejemplo,

consideramos al espacio formado por un conjunto articulado de elementos interactivos que pueden adoptar diversas formas según cual

---

<sup>13</sup> Sánchez, 1991, p. 59.

sea la estructura social dominante. Es posible aproximarse al conocimiento de la articulación siguiendo una doble línea de análisis desde la vertiente estructural considerando cortes sincrónicos que presenten el estado del espacio en un momento dado; desde una perspectiva sistémica analizando su papel como factor en interrelación tanto con el resto de la sociedad, como en su evolución interna.

La relación entre estos dos niveles analíticos se desarrollará a través de un proceso dialéctico. Se parte de un espacio geográfico dado con unos contenidos físicos, humanos, sociales específicos en su forma, volumen, valor y funcionamiento en ese momento; en él tienen lugar las relaciones sociales, al tiempo que actúa el ciclo de la naturaleza —que lo modifica con base en las leyes que rigen dicho ciclo— lo que conducirá a las transformaciones del espacio. Cuando se parta de un espacio todavía en su forma geonatural, este se transforma en un espacio social. Sobre la base del espacio social resultante irán configurándose sucesivos espacios sociales producto de la acción humana-social en y sobre ellos<sup>14</sup>.

Los elementos previos suponen la relación entre los distintos componentes del espacio. Por razones analíticas estos son agrupados en conjuntos relativamente diferenciados aun cuando los niveles de interconexión son absolutos. Usualmente, es factible identificar cuerpos de leyes más o menos homologables, así como líneas de tiempo diferenciales en función de los atributos de los objetos que interactúan. No obstante, como muestra de este nivel de interconexión se obtiene la necesidad de relativizar la aseveración del autor en cuanto al *tiempo que actúa el ciclo de la naturaleza, que lo modifica con base en las leyes que rigen dicho ciclo*. En efecto, la acción del modelo productivo reciente, con mayor énfasis, ha alterado de tal forma los ciclos que puede suponer un componente exógeno que desate nuevas dinámicas.

La relación dialéctica espacio-temporal en una visión sistémica es retomada por Sánchez cuando sugiere al tiempo como «el catalizador del proceso de interacción de los factores (...) Contrariamente

---

<sup>14</sup> Sánchez, 1991, p. 60.

a lo que se cree, no es el tiempo, sino la dialéctica de los factores —en presencia— en el tiempo lo que motiva el cambio»<sup>15</sup>.

Esta condición es ratificada por Santos cuando asevera «en cada momento histórico cada elemento cambia su papel y su posición en el sistema temporal y en el sistema espacial y, en cada momento, el valor de cada uno debe ser tomado de su relación con los demás elementos y con el todo»<sup>16</sup>. Sobre este aspecto, Milton Santos formula alusiones a un sistema temporal y un sistema espacial. De acuerdo con ello «la noción de espacio es así inseparable de la idea de sistema temporal. En cada momento de la historia local, regional, nacional o mundial, la acción de las diversas variables depende de las condiciones del sistema temporal correspondiente»<sup>17</sup>.

De esta manera, reconoce cargas asumidas como inerciales, aun cuando su linealidad en cuanto a gradientes y direcciones no es necesariamente constante. Si bien cada momento precedente se correlaciona con el futuro, no es menos cierto que la resultante de estos vínculos puede asociarse al producto de las contradicciones de cada momento y espacio (en las distintas escalas de relaciones que se trate).

#### SISTEMAS Y ESPACIOTIEMPO. SÍNTESIS PARCIAL

Existen diversas analogías entre la teoría general de sistemas y la conceptualización básica descrita y el espaciotiempo geográfico. En primer lugar, y como punto principal, es de resaltar el tema de la *sistematicidad o enfoque sistémico*, es decir, la visión de la especificidad dentro de las relaciones contextuales y esquema de conjunto. De esta forma, resalta no solo la constitución de elementos articulados en un todo, sino cómo cada parte de ese todo posee unidad dialéctica en *principios y objetivos* pese o a partir de la especialización de sus funciones. De esta manera, la unidad nace de los fines comunes dentro de los cuales se articula la diversidad. De acuerdo con esto, unidad no es homogeneidad de formas. Por otra parte, resalta lo referente

---

<sup>15</sup> P. 61.

<sup>16</sup> Santos, 1986.

<sup>17</sup> Santos, 1986.

a las formas de relación e *intercambio* del sistema con el *ambiente* y las posibilidades de reacción del sistema como ente *dinámico*, pudiendo prevalecer el orden existente o modificarse el propio sistema. En atención a esto, el sistema se *organiza* de formas distintas, identificándose relaciones de jerarquía, configuración, centralidad. Al mismo tiempo, se asocia a componentes *funcionales* como flujos y mecanismos de regulación expresados en caudales y gradientes y *estructurales* como elementos o componentes de propiedades o atributos específicos. Estas *condiciones generales* se expresan en el ritmo del sistema, unidad dialéctica forma-contenido, niveles de interactividad, capacidad de ajuste y viabilidad del mismo. Se diferencian la *energía*, la *materia* y la *información* como partes del sistema. Si bien es cierto que la información es parte de la energía, no es menos cierto que es acumulable y obedece a formas de organización distintas, no siendo necesaria su disipación dentro del proceso. O, en otra analogía, se podría pensar que su tendencia o impacto es exponencial si las estructuras poseen la capacidad de aprendizaje, retroalimentación y ajuste, manteniendo el fin del sistema (orden o equilibrio precedente o de cambio).

Adicionalmente, en términos de las características generales del sistema se identifica la relación de posición de los elementos en relación con la totalidad, así como sus propiedades materiales, lo que define la trama. La articulación de esta en un sistema de relaciones constituye la estructura. Las relaciones de ocupación, es decir, el orden entre los objetos corresponde a la configuración espacial, que es dinámica y cambia en el tiempo. El arreglo material de los objetos en tanto volúmenes y relación entre propiedades materiales distintas en el espacio (densidades) definen la forma. La forma es la expresión corpórea de las fronteras entre los objetos asociada a sus propiedades materiales (rugosidad, dureza, etc.) y sus relaciones de tensión o atracción con otros objetos dentro de las fuerzas y gradientes del sistema. La forma está en unidad dialéctica con el contenido.

Es claro que los análisis de sistemas comprenden estudios específicos de la funcionalidad, la estructura, los campos y el proceso.

**FUNCIONALIDAD:** corresponde al análisis de los flujos y mecanismos de regulación. Analiza la direccionalidad de la información, la energía y la materia, así como de sus volúmenes y caudales.

Comprende no solo la relación dinámica de energía en el espacio, sino también el conjunto de actividades desarrolladas en los distintos niveles de especificidad. Es materia en transformación y movimiento relativamente más dinámico. Posee ritmo, caudales y relaciones de posición y secuencia.

**ESTRUCTURAL:** comprende el análisis de las relaciones entre los objetos y su correlación con la dinámica funcional. Posee trama, volúmenes, densidades, conexiones y propiedades materiales específicas. Una forma particular de organización de las estructuras es en redes, donde interesa analizar su configuración y propiedades materiales en tanto ponderación de nodos, accesibilidad, distancias euclidianas y no euclidianas, y capacidad de conectividad y conducción de los arcos. La estructura se expresa interna y externamente en *la forma* como expresión corpórea de la totalidad. Posee configuración de sus elementos, mecanismos de interfase con el entorno y dispositivos de regulación asociados a los principios funcionales.

**CAMPOS:** se identifican con las fuerzas generales o internas entre elementos producto de la actividad de las mismas y la capacidad de conductividad de las estructuras. Pueden poseer expresión continua o discreta acorde con los atributos de los objetos y reglas y fines del sistema. Dentro de este conjunto se emplea el análisis de la distribución, es decir, el alcance del impacto y los niveles del mismo en el espacio y el tiempo, y medido por la magnitud e intensidad y frecuencia de conexiones y ponderaciones de las mismas en la dinámica del sistema. Los campos comprenden fuerzas generales colaterales a las de difusión en red.

**PROCESO:** es el cambio espacio-temporal asociado a la multicausalidad. Refiere la dinámica general del sistema en tanto los pasos que sigue para alcanzar los objetivos que lo rigen, dentro de un orden complejo. Interesa de manera especial el análisis situacional, es decir, la ubicación espacial y temporal del fenómeno en los pesos específicos con las otras escalas de sistemas con las que se correlaciona o forma parte. Evalúa los niveles de dependencia y complementariedad, adaptabilidad, transformación entre las partes, el sistema y el entorno.



## REDES Y ESPACIOTIEMPO GEOGRÁFICO. ¿SOCIEDAD EN RED?

Recientemente, el deslumbramiento por las tecnologías ha puesto nuevamente de moda el concepto de redes. El desarrollo de la cibernética, así como específicamente de las redes de computación, supone un nuevo esquema de relaciones con su consecuente expresión de flujos y dinámicas espaciales. En muchos casos se habla más de la expresión en la forma tecnológica, a manera de cambio de paradigma y supuestos de igualdad en el acceso a la información, que como expresión de un cambio en las formas de producción y en el discurso ideologizante de la globalización.

Antes de referir algunos aspectos sobre las variantes en los modelos de producción y la organización del espacio, vale la pena plantear algunas consideraciones generales:

- ¿Cambian los conceptos de accesibilidad o lo que cambia es la velocidad de los accesos?
- Puede hablarse de la igualdad de oportunidades para el acceso a la información, a la red, cuando los atributos de los nodos de acceso suponen en términos generales una selección económica y social por parte de los autores. En efecto, poco menos del 16 % de la población mundial tiene acceso a Internet (según la Conferencia de la ONU para el Comercio y Desarrollo) y 12 % de la población venezolana la emplea, según cifras de diversas encuestadoras.

Probablemente, uno de los temas de mayor importancia esté centrado en la necesidad de traspasar el deslumbramiento tecnológico asociado a las velocidades de acceso y volúmenes de datos para rescatar y profundizar algunos aspectos teóricos como, por ejemplo, el tema de la accesibilidad a la información, infraestructuras, bienes y servicios, el asunto de las densidades, los modelos continuos y discretos

en el análisis espacial o también, por ejemplo, las redes del poder, las nuevas formas de producción, lo local y regional en el contexto global, etc. Al final la necesidad de procurar mayor profundidad en la comprensión del espaciotiempo es una de las tareas ineludibles. Ineludibles para comprender las nuevas formas de producción producto de unas relaciones espacio-temporales intensificadas, un espaciotiempo contrastante, un mundo de exclusión y contradicciones. El tema de las megaciudades, por ejemplo, domina el debate académico. A él se destinan fuentes de recursos e investigación, pero poco menos del 2 % de la población mundial habita en este tipo de ciudades. Las asimetrías en la distribución de ingreso son una realidad «globalizada» en que los ingresos de menor cuantía están en las mayores proporciones de habitantes. Es innegable la velocidad supuesta por las nuevas tecnologías, así como también la desarticulación de las cadenas de producción es una constante. Las redes de comunicación plantean una realidad de sentido común definida por el poder hegemónico de quienes controlan el modelo.

Dentro de este esquema de globalización y propuesta neoliberal se ha planteado el esquema de desprendimiento de las funciones del Estado. En ese orden se ha promovido el supuesto de la denominada sociedad civil. Este elemento plantea dos vertientes fundamentales: una sociedad civil promovida por la inercia y dentro del contexto de relaciones del sistema, y otra donde reposa la condición de organización de la sociedad para la posible transformación de la misma. La primera de ellas ha sido promovida bajo la idea de que la «ciudadanía asuma responsabilidades», es decir, aquellas que el Estado en la reducción de sus funciones y competencias desecha. Incluso, algunos teóricos como Mires (1999) infieren el esquema de los «globalistas», en el cual a menos Estado menos política y más economía. Estas analogías corresponden a esquemas formales, dado que las estructuras económicas poseen expresiones profundamente políticas. En todo caso, lo relevante es que con diversas direccionalidades existe un contexto para el espacio de la «civildad» ante las fuerzas que puján por papeles distintos del Estado; el esquema del espacio cedido.

Sin embargo, es claro que el orden de las cosas no implica una posición excluyente entre las redes y el Estado. En uno de los órdenes

se retroalimentan, en otro podría suponer el nacimiento de otro Estado. No obstante, de acuerdo con los tiempos transformativos planteados por Wallerstein, estas organizaciones podrían contribuir a recuperar y establecer un equilibrio en órdenes preexistentes o conllevar tiempos efectivamente transformativos.

Desde el punto de vista social, Mires (1999) identifica dos tipos de redes fundamentales:

- DE IDENTIFICACIÓN, donde resaltan los elementos comunes o de semejanza entre los elementos motores o las formas de organización de distintas redes.
- LAS REDES DE CORRESPONDENCIA, asociadas a la definición de un elemento común de trabajo pese tratarse de razones de organización disímiles.

En términos reales, ambos tipos de redes son dinámicos y la energía y las formas de organización van modificándose acordes con la capacidad de respuesta de la red, tanto atendiendo el aprendizaje como a medida de la satisfacción de sus necesidades. En el proceso de desarrollo el alcance de una meta determinada puede llevar al desmantelamiento de la red, a perder la energía vital de las conexiones. Sin embargo, por contraparte, el cambio de las condiciones objetivas puede suponer también que la red se direcciona en atención a otro flujo vital.

Evidentemente, el tema es la organización de la materia y el flujo de la energía. Estableciendo paralelismos con el espaciotiempo como dimensión social, se tendría que una red puede tener como elemento de causalidad no una tarea concreta, sino el esquema de vida propio de una comunidad u organización política, por ejemplo. En este sentido, la causalidad está constituida por la atención de los requerimientos dinámicos de vida, pero, al mismo tiempo, una estructura organizativa constituye también un fin en sí mismo, al cambiar e incidir en el espaciotiempo que se cohabita. El tejido social pasa a acotarse de una tarea determinada, de una rugosidad, para formar parte y tener expresión en los espacios urbanos, rurales o «íntimos» de una edificación.

Desde el punto de vista social, las redes como forma de organización de la sociedad civil, como se ha visto, no refieren necesariamente

el cambio de la sociedad. En el contexto de la globalización y de las fuerzas neoliberales enuncian la respuesta ante la reducción de las competencias del Estado, el terreno dejado. Estas formas de organización pueden plantearse como esquema de sostenimiento del nuevo orden o como contradicción del mismo hacia órdenes precedentes o futuros.

El elemento clave está definido por los actores de la red, los flujos (dimensiones, direccionalidad, cualidades) y estructuras organizativas. Nuevamente, la forma y el contenido constituyen una unidad dialéctica. De esta manera, podríamos discriminar, por ejemplo:

- **ACTORES:** quiénes componen la red y el tipo de relación que conservan entre sí: jerarquía, interdependencia, subordinación, etc.
- **LOS FLUJOS:** qué transita la red: son unidireccionales o multidireccionales, las propiedades de los mismos y la afectación que producen, la densidad, viscosidad, el volumen y su impacto en el dinamismo.
- **ESTRUCTURAS ORGANIZATIVAS:** coherentes con los principios de la red, la procura de solución con eficiencia, así como el robustecimiento de la misma, su crecimiento sostenible y sustentable.

En el caso de las urbes, así como de los ambientes rurales, el tema de fondo radica en la definición de las unidades de acción: quiénes son los actores, qué los identifica y dónde actúan. En otras palabras, qué define a la *comunidad*. Lógicamente, este tema se asocia a otra de peso fundamental en la estructura funcional y organizativa y es la condición de vecindad o no entre los componentes de la red, a fin de optar por modelos de representación discretos o continuos de la misma. En este sentido, destaca la tecnología, pero también las cualidades funcionales de los flujos y las propiedades de los actores dentro del proceso que se trate.

Desde este punto de vista, uno de los temas cruciales es la definición de las áreas funcionales en las que actúa la comunidad. Esto implica el espaciotiempo con el que se asocia y con cuyas estructuras funciona. La definición de este elemento supone un ámbito de acción y de espaciotiempo transformativo. Pero, adicionalmente, representa

el caudal de causalidades que mantienen viva a la red en tanto correlaciona su actividad con las necesidades del área donde se articula. «Las formas y procesos espaciales están formados por las dinámicas de la estructura social general (...)»<sup>1</sup>, «tiempo y espacio no pueden comprenderse independientemente de la acción social»<sup>2</sup>.

Una de las dificultades centrales del análisis de las redes es el suponer una nueva moda, un supuesto nuevo paradigma ante el peso creciente de la tecnología en las relaciones de comunicación y producción. Algunos científicos sociales probablemente se han visto deslumbrados por este tema. Para Castells, el espacio organiza al tiempo en la sociedad red<sup>3</sup> e, incluso, el referido autor hace mención al «espacio de los flujos». Antes de abordar esta discusión vale la pena rescatar el hecho de los conceptos y la necesidad de robustecer la teoría. Este elemento puede permitir visualizar que estamos en presencia del comportamiento de nuevos atributos y reacciones dentro de las premisas, por ejemplo, de las teorías de localización.

Visto así, ante las características de la velocidad derivada de la tecnología, los cambios y fragmentaciones en las estructuras de producción y las crecientes desigualdades; lo que se plantea es un comportamiento disímil en las características y atributos de los nodos. En este sentido la atención se refuerza en el estudio de la accesibilidad asociada a posibilidades culturales, económicas y de infraestructura, donde la articulación entre componentes no demanda necesariamente de la vecindad o contigüidad física.

Sin entrar en consideraciones acerca de la concepción del espaciotiempo que escapan del objeto de la presente sección, vale la pena rescatar las ideas de Castells en su libro *La era de la información*, tomo I, *La sociedad red*. Si bien es cierto que el referido autor hace especial énfasis en el tema de la cibernética, no es menos cierto que su propuesta en lo que respecta al tema del espacio y el tiempo podría ser sujeto de algunas analogías.

---

<sup>1</sup> Castells, 1999, p. 444.

<sup>2</sup> Harvey, en Castells, 1999, p. 445.

<sup>3</sup> P. 410.

Castells sostiene que la sociedad moderna está construida a partir de las relaciones de flujo e identifica el espacio de los flujos como «la organización material de las prácticas sociales en tiempo comparado que funciona a través de los flujos»<sup>4</sup>. El espacio de los flujos sería tratado por el autor atendiendo a tres capas fundamentales:

1. La primera, formada por *circuitos de impulsos* electrónicos que para nuestra analogía corresponderá a impulsos de energía o información.
2. La segunda, representada por *los nodos y ejes*. Valdría la pena referir dentro de la analogía que los mismos están jerarquizados y ponderados en atención a los atributos de los objetos espaciales y la función que de ellos se demanda. Al mismo tiempo, los ejes alteran sus propiedades acordes con las conexiones o multiconectividad de los nodos y la configuración de la red en el espacio. Ambos elementos son dinámicos y conservan unidad dialéctica entre la forma y el contenido.
3. La tercera capa correspondería a la «*organización espacial* de las élites gestoras *dominantes* (...) Es la lógica espacial de los intereses-funciones dominantes de nuestras sociedades. Pero este dominio no es puramente estructural. Lo promulgan, conciben, deciden y aplican los actores sociales»<sup>5</sup>. Lógicamente, esta capa trataría lo referente a las relaciones de poder. Es claro que cada clase social, así como las relaciones que entre ellos se plantea, posee una expresión espacial que a, su vez, la refuerza, sustenta o fomenta contradicciones. Sin embargo, dentro del esquema dinámico se debe generalizar que la forma de organización de los flujos y la red debe expresar cualquier relación de poder y no necesariamente de élites. De esta forma, y si la analogía es admitida, se plantearían dos temas adicionales: las ponderaciones específicas de los nodos y los atributos de los mismos asociados al punto dos y la configuración de la red, direccionalidad de los flujos, capas o multicapas de las mismas en

---

<sup>4</sup> P. 445.

<sup>5</sup> P. 448.

sentido de las denominadas redes neuronales, como se verá más adelante.

Siguiendo el esquema de pensamiento planteado por Castells, habría que adicionar las relaciones espaciales con las particularidades específicas del tiempo. Nuevamente, escapan al objeto de estas líneas las consideraciones de orden filosófico, no obstante, asumiremos al tiempo en relación indivisible con el espacio, con el que forma una unidad dialéctica. Dentro de esta perspectiva, no se trata de la «aceleración del tiempo» más sí de los procesos. Castells habla de la ruptura de los ritmos biológicos y sociales<sup>6</sup>. El tema de las distancias y la necesidad de contigüidad en las cadenas de producción, información y comunicación pasan a obtener con mayor relevancia rasgos aparentes de modelos de espacio discreto. Si las redes forman parte de la estructura de la sociedad y del espaciotiempo, es lógico suponer que nuevas configuraciones y demandas de estas se asociarán a una nueva arquitectura del espaciotiempo<sup>7</sup>. De esta forma, el alcance territorial y social de las redes se manifiesta en las relaciones descritas. Así, por ejemplo, el espacio de élites dominantes y exclusión posee rasgos en la globalización, pero ¿cuál es, por ejemplo, la arquitectura y configuración espacio-temporal de las urbes y las regiones de un modelo democrático participativo?

Evidentemente, pueden evaluarse los principios y valores y las premisas que lo sustentan, pero su diseño depende del propio dinamismo, estímulo y facilidades supuestas para el apoderamiento de la red social. Si esta no existe o no se construye, o si su espacio es ocupado por las formas preexistentes, no es posible el nacimiento de una nueva sociedad.

En este sentido, valdría la pena referir algunos aspectos:

- LA CONFIGURACIÓN DE LA RED, entendida como el arreglo espacial y temporal de su estructura en relación dialéctica con

---

<sup>6</sup> P. 480.

<sup>7</sup> Como ejemplo bastaría pensar en los esquemas fordista y posfordistas de las estructuras de producción y sus implicaciones espaciales, a nivel nacional e internacional.

los flujos, tanto de los nodos como de los ejes y las unidades funcionales. La configuración permite suponer, incluso, las capacidades de adaptación y crecimiento o evolución de la red.

- Los códigos de la red en tanto lenguaje y sistema de valores y principios que la identifican.
- LAS UNIDADES FUNCIONALES. Dado que los nodos existen sobre el espacio y se alimentan de redes microscópicas de diversidad de intereses, la definición de la unidad funcional es crucial. Los límites de cada una de estas deben corresponderse con comunidades de intereses. Estos límites pueden solaparse o no, aun cuando el dinamismo de instancias gubernamentales demanda de estructuras de agregación que expresen la complejidad del mundo real. ¿Qué define una comunidad? Si esta es asumida como la unidad, los límites de las mismas deben ser sujeto de agregación, procurando unidades funcionales. Sin embargo, también es factible la configuración de redes de intereses particulares: salud, culturales, deportivos, etc., de posición sectorial.
- El desarrollo de los *atributos de los nodos*. Es decir, las cualidades distintivas de cada enlace como núcleo relativamente homogéneo de acción y/o intereses. Estos nodos existen sobre el espacio a manera de centroides funcionales mas no geométricos.
- Los *ejes o conexiones*. En estos destacan:
  - o Las propiedades materiales de los mismos, favoreciendo niveles distintos de conectividad.
  - o Las longitudes de los tramos, pudiendo alterar las cualidades de los flujos al distanciarse de los nodos emisores.
  - o Las dimensiones en tanto asociación con capacidades de transmisión simultánea o flujo de materia o entes.

En otras secciones, donde se trabajan temas como el de accesibilidad, se ha retomado este tema a través, por ejemplo, de los denominados procesos de difusión. Tal acotación posee importancia capital, ya que la propagación o difusión es correlativa con:

- Variables intrínsecas del fenómeno:
  - o Las propiedades del fenómeno en sí mismo.
  - o La reacción del fenómeno ante determinados ambientes.
  - o La reacción ante actores bajo el esquema de compuesto (característica diferencial, efecto mezcla o dialéctica de las contradicciones).
- Propiedades de difusión y pérdida o ganancia en el proceso.

#### UNA APROXIMACIÓN A LAS REDES NEURONALES

Sin suponer analogías con enfoques ecologistas, una de las principales motivaciones de la ciencia ha estado centrada en entender y simular el comportamiento de la naturaleza, por lo que resulta paradójico que en muchos casos parte de esa ciencia sea empleada para destruirla. En todo caso, las ciencias sociales no están exentas de las implicaciones del análisis de redes y en particular de las redes neuronales.

Crane y Hewitson<sup>8</sup> advierten que la inspiración original de las redes neuronales artificiales, como simulación de las redes biológicas, ha variado de su objeto inicial hasta un conjunto de formulaciones matemáticas. Según los autores, dos características han logrado, sin embargo, prevalecer: la capacidad de producir aprendizaje y la posibilidad de generalizar a partir de un conocimiento limitado. El origen de las redes neuronales artificiales ha repuntado en los últimos años luego de una etapa inicial donde habían irrumpido y pasado a un letargo como teorías con impresionante velocidad en la década de los cincuenta.

En términos generales, se trata de un conjunto de procesos que actúan a manera de caja negra en una función intermedia entre las informaciones o estímulos de ingreso y los productos de salida. Hewitson y Crane plantean el comportamiento inicial relativamente aleatorio hasta el punto de asumir diversos procesos de aprendizaje. Estos procesos conlleva modificar las funciones internas y los ingresos o egresos pueden ser binarios o continuos o cualquier combinación de ambos<sup>9</sup>.

---

<sup>8</sup> 1999, p. 1.

<sup>9</sup> P. 3.

Propiamente se trata de una correlación entre los insumos y los productos en la cual se desarrolla y ajusta una función específica al producirse el entrenamiento. Es decir, no solo se trata de regresiones lineales que asocien distintas variables, sino adoptar con flexibilidad y dinamismo las distintas formas particulares de vínculos e interacción entre componentes, incluso con expresiones matemáticas o estadísticas no lineales. Pero, más aún, la capacidad de producir «valor agregado» y transformar la materia y energía en atención del propósito específico de la red.

Adicionalmente, se ha planteado el uso con amplias utilidades en el campo de los *clusters* o núcleos homogéneos, como se verá con detalle más adelante. En todo caso, esta referencia supone la posibilidad de tipificar grupos o clases sobre los cuales se producen generalizaciones de conductas a partir de un grupo limitado de datos. En este caso se produce un agrupamiento de los datos de entrada. Lo anterior plantea amplia utilidad para sistemas complejos como las comunidades donde se refiere información sectorial interconectada transversalmente.

El término específico de redes neuronales parte de la premisa de la imitación, de forma artificial, de los principios fundamentales de contextualización biológica. En efecto, al formularse la asociación con las redes neuronales se asumen las analogías con las neuronas que forman «circuitos» entre sí a fin de desarrollar funciones específicas. La conexión entre las neuronas se efectúa mediante las dendritas a través del proceso de sinapsis y el encuentro de las dendritas de otras neuronas por parte de las ramificaciones axiales. Estas se ubican al final del axón a través de cuya larga estructura la neurona emite los impulsos de actividad eléctrica. En el caso de las analogías con las redes neuronales, el equivalente a las neuronas del cerebro está representado por los nodos que se encuentran interconectados por vínculos de distintas ponderaciones. Un nodo en la red suma los distintos pesos de entrada provenientes de los vínculos a través de funciones de sumatoria específica.

Esta función es típicamente una función no lineal en una variada gama de opciones, incluyendo funciones de umbral, binarias

y lineales. El producto refiere los pesos ponderados entre los vínculos entre una unidad y otra, y muchos otros nodos que pueden ser conectados juntos para formar nodos de procesamiento seguros<sup>10</sup>.

Desde el punto de vista biológico, en el proceso de sinapsis los impulsos eléctricos transmitidos por el axón y las ramificaciones axonales se convierten en un mensaje neuroquímico mediante la liberación de neurotransmisores. En este caso resalta la acción de transformación de energía producto del estímulo o comunicación en otro tipo de expresiones e, incluso, elementos materiales asociados. El efecto de esta acción puede ser tanto inhibitorio como de excitación, siendo su intensidad variable y un valor ponderado evaluado en la intensidad de la sinapsis. Las múltiples señales de la neurona se combinan generando la función de estimulación total de la neurona, definiendo la tasa de activación de la misma. La variación de la efectividad de la sinapsis se asume como el proceso de aprendizaje en la transmisión de información entre las neuronas, así como el procesamiento interno que hacen estas. Igualmente, la arquitectura, el tipo y efectividad de las conexiones en un momento determinado se asocia a la memoria o estado de conocimiento de la red. En las aplicaciones sociales el elemento de activación está asociado a complejas relaciones entre elementos ubicados en fases específicas de procesos internos dentro de contextos espacio-temporales. Es decir, un elemento de activación o inhibición no es independiente de las condiciones del entorno y en muchos casos están matizados por estas.

Incluso, como analogía se podría asumir que el tiempo es más que la secuencia cronológica y refiere la dialéctica de acontecimientos correlacionada con la presencia de determinadas dinámicas y actores. De esta forma, el tiempo sería más un proceso, con ritmos disímiles catalizados por el nivel de organización o desarrollo de las contradicciones, la acción de los sujetos y su peso cambiante en atención a las dinámicas y el contexto que las circunscriben.

Entenderemos por unidad de proceso las conexiones de entrada, la función de propagación que conjuga a manera de compuesto las diferentes conexiones en el nodo central de proceso específico

---

<sup>10</sup> Hewitson y Crane, 1999, p. 4.

que genera la activación y la salida o transmisión del impulso a otras unidades. Como se ve, parte de la función de red supone cierto metabolismo en que resalta:

- La función de activación.
- El cambio del impulso o transformación de la energía estimulado por la relación entre los componentes y funciones.
- Las conexiones.

Dentro de este conjunto de etapas se asocian, lógicamente, distintas funciones de complejidad. De esta forma se obtiene:

- a) LA FUNCIÓN DE PROPAGACIÓN, que corresponde a la suma ponderada de las entradas, donde el valor de peso está definido por las conexiones y señales excitatorias o inhibitorias, alterando la relación aritmética de la ecuación.
- b) LA FUNCIÓN DE ACTIVACIÓN, que define el nivel de activación total de la neurona. Este elemento no siempre corresponde a un patrón lineal y expresa la complejidad del proceso y las fuerzas interactuantes. La forma de la función suele ser sigmoideal, por lo que pasa por períodos iniciales y finales de cierto comportamiento asintótico dentro de condiciones similares. Este elemento supone que para la dialéctica del sistema deben cambiar condiciones, una vez satisfechas determinadas necesidades.
- c) LAS CONEXIONES PONDERADAS, que expresan la efectividad de la sinapsis. La existencia o inexistencia de conexiones definen la posibilidad de propagación o influencia entre unidades, al mismo tiempo que el tipo de efecto, sea inhibitorio o excitatorio, de la función y la fuerza o intensidad del mismo. Claro está que se trata de combinaciones donde un estímulo inhibitorio actúa en un complejo de contradicciones, pudiendo producir un efecto contrario.
- d) LA SALIDA, que suele asociarse a la tasa de disparo de la neurona, aun cuando en algunos casos puede ser diferente al valor de la identidad. Este elemento resulta lógico si se asumen efectos de roce, desgaste o encuentro, por ejemplo, en fenómenos sociales.

En la analogía de las redes neuronales suele hacerse referencia a la constitución de neuronas o unidades de proceso multicapa, en las cuales destacan las propias de entrada (preproceso) y salida de información, así como de capas intermedias asociadas a especies de cajas negras de procesamiento, retención y transformación de la energía y materia. Lógicamente, la capa de ingreso supone un tamizado de la información que de alguna forma la sesga u orienta y clasifica en función de los intereses y orientaciones del grupo. De acuerdo con esto, el tema del ingreso de la información supone cierta rigurosidad en función de maximizar el empleo de la misma. Ninguna información deberá ser obviada sino clasificada en atención a las propiedades de sus fuentes y las posibilidades de corroboración dentro de un análisis sistémico. Así, la llamada información «basura» ofrece, por ejemplo, elementos de aprendizaje para el sistema, siempre y cuando se posean las «enzimas» para digerirla. En caso contrario, podría generar una entropía de funcionamiento a partir de principios falsos, aislándose progresivamente el sistema de la realidad. Otro aspecto importante está referido a que múltiples insumos de información pueden estar sintetizados en una única salida, posterior a las funciones internas de la red. De la misma manera, desde el ángulo social puede plantearse también la situación donde un estímulo o insumo genera diferentes tipos de reacciones, produciendo salidas diversas. Incluso, un mismo estímulo puede ser decodificado de manera distinta por los grupos sociales articulando reacciones disímiles.

Es de resaltar el hecho de que uno de los elementos que define una red es el compartir códigos comunes, así como la asociación e identificación de metas y objetivos. Esto supone no solo la asimilación específica de los insumos, sino también procesos de metabolismo particulares. En esta dinámica los nodos disponen de mecanismos que inciden en la circulación de los flujos, tanto en el cambio de su composición como en la regulación de su magnitud y direccionalidad, es decir, qué se transmite, cuánto se transmite y hacia dónde se transmite. Incluso, debe recalcarse al hablarse de los flujos el hecho de que dependiendo de las propiedades de los elementos y el efecto atractor de los nodos, los flujos pueden expresar comportamiento no uniforme y hasta la forma de gradientes. A lo anterior debe agregarse el tema

de la pertinencia o el tiempo, es decir, que el tema espacial vuelve a ser un elemento crucial, dado que:

- Las condiciones materiales y de energía pueden verse afectadas por el tiempo ocurrido entre la transmisión y la llegada al receptor.
- Se plantean distintos caminos óptimos.
- Ocurren interacciones disímiles por condiciones de vecindad entre elementos.
- La configuración —ordenación de los elementos en el espacio— incide en la funcionalidad de la red.
- La densidad y características de la red proporcionan respuestas diferenciadas.

Si se considera que el peso de los vínculos es fundamental en la función de adaptación de la red, los  $n$  pesos poseen  $n$  parámetros espaciales de operación<sup>11</sup>. Evidentemente, una de las expresiones corresponde a la superficie y la necesidad de minimizar el error en este elemento a lo largo del proceso de aprendizaje de la red.

Estos aspectos son cruciales en la definición de la funcionalidad de la red, así como en la identificación y coherencia de su estructura con los objetivos y principios que le sirven de premisa.

Adicionalmente, en este esquema se tratan aspectos como la direccionalidad de la información durante el procesamiento y estímulo de acciones consecuentes. En este sentido, se puede estar en presencia de redes en cascada donde la información fluye unidireccionalmente, o de redes recurrentes donde se permiten conexiones horizontales que puede reprocesarse y alimentarse la materia y energía entre capas o parcialmente entre estas, es decir, compartimentada. Por otra parte, para algunos modelos específicos se puede adicionar la función de temporalidad a fin de formular conexiones con retardo o sin retardo. Específicamente, las funciones de conexión entre nodos suele asociarse a capas donde las relaciones pueden pasar a un esquema complejo en el cual se produzcan múltiples conexiones

---

<sup>11</sup> Hewitson y Crane, 1999, p. 6.

entre nodos en una misma capa o entre más de una. Adicionalmente, la direccionalidad puede multiplicarse y una vez que se produce una excitación o efecto inhibitorio este puede no solo producir estímulo en capas posteriores, sino incluso en las que le sirvieron de insumo.

Otras funciones denominadas de umbral poseen importantes implicaciones en los procesos sociales. En este caso, se demanda cierta acumulación de estímulos para lograr la activación del componente. Este elemento podría conservar ciertas analogías con el esquema dialéctico de las contradicciones cuantitativas y los saltos cualitativos. Sin embargo, podría correrse el riesgo de menospreciar o no registrar todo el conjunto de fenómenos que existen, aun cuando no refieran las condiciones de activación. Estos movimientos son propios de la dinámica del sistema y permiten monitorear, tanto la temporalidad del proceso como los mecanismos de regulación y condición sistémica de las contradicciones internas.

En este sentido, la dialéctica supone asumir incluso el movimiento constante, por lo que es posible observar actividad, en ciertas situaciones, aun ante la ausencia de insumos. De esta forma, la evaluación de cargas inerciales, así como de alta susceptibilidad de un sistema o cargas acumulativas, son probables. Lógicamente, no permite registrar un análisis cualitativo de contradicciones o propiedades de actores.

Por último, en relación con este aspecto, se asocian las redes síncronas y las asíncronas con los métodos deterministas y estadísticos, respectivamente. El primero de los casos se refiere a las situaciones en que se plasma el aprendizaje de registrarse activación en todas las unidades de la capa. La aplicación de estos modelos suele asociarse a modificaciones puntuales en las cuales es posible evaluar el nivel óptimo de una conectividad y situación determinada con expresión local. En la presencia de asíncronas se procuran soluciones óptimas desde el punto de vista general del sistema, permitiendo reestablecer conexiones puntuales, incluso aleatoriamente, entre componentes similares. Desde este punto de vista, se estima la probabilidad de computar aprendizaje en un ciclo dado de conocimiento o aprendizaje. En el caso de las redes neuronales, en estas solo se retienen los

cambios si implican un aprendizaje general del sistema (analogías con teorías darwinianas de evolución y leyes termodinámicas).

## CARACTERÍSTICAS

Uno de los puntos centrales, especialmente de los postulados conexionistas, según la hipótesis de Hebb, indica la regla del producto de acuerdo con la cual las conexiones entre dos neuronas se refuerzan si ambas están activadas. Este elemento posee importantes analogías con el componente social, sobre todo en las referencias protagónicas y no pasivas de los actores.

Al establecerse las analogías con las redes neuronales artificiales resultan algunos elementos distintivos de alta importancia, entre los cuales destaca fundamentalmente:

1. La inferencia de aprendizaje a partir de la praxis. Las redes son capaces de delinear las reglas de un universo a partir de datos puntuales, estableciendo analogías entre condiciones similares. Es decir, no solo la praxis produce aprendizaje, sino que además es posible obtener reglas de conducta sin estar presentes o evidenciadas situaciones determinadas, es decir, la capacidad de generalización.
2. Las redes poseen la capacidad de discernir la «calidad» de la información, por ejemplo, la información *positiva* de la denominada información basura o ruido. En este caso, es posible interpretar y reconstruir un dato a partir del conocimiento situacional de los actores y la evolución de escenarios en los procesos.
3. Se reconoce el procesamiento simultáneo de información aun cuando en muchos casos se puede estar en presencia de prelaciones dentro de un mismo proceso. Cuando se habla de procesamiento paralelo se hace referencia a la posibilidad de multiplicar rendimientos y concatenar fases dentro de una visión sistémica. Asociado a este punto se plantea el hecho de que las redes poseen una memoria distribuida

entre distintos nodos o conexiones de estas. Lo anterior plantea la posibilidad de mantener el funcionamiento global en el caso de anularse una fase de la red. Claro está, ello depende de los pesos ponderados y de la concentración o no de funciones específicas de cada segmento, dentro del conjunto. Este aspecto está correlacionado con las estructuras territoriales que se desprenden de las cargas inerciales o rugosidades del espaciotiempo geográfico, en el caso que nos ocupa, en concordancia con las contradicciones del modelo socioeconómico del caso.

#### TIPOS DE APRENDIZAJE

Del cuerpo teórico de las redes neuronales se desprenden diversos conceptos sobre tipos de redes, así como los tipos de aprendizaje evaluados. Sin pretender agotar el tema y solo evaluando algunas consideraciones referenciales, es sencillo obtener analogías sustanciales para la aplicación social de esta temática en el espaciotiempo geográfico. De esta forma, por ejemplo, las referencias mencionan los siguientes tipos de aprendizaje:

1. APRENDIZAJE SUPERVISADO, cuando se estimulan los ajustes internos de la red de acuerdo con un patrón de conducta preestablecido. En este sentido, el objetivo radica en ajustar progresivamente las conexiones a fin de disminuir las discrepancias entre la salida de la red y un patrón previamente establecido, tanto de entrada como de salida.
2. APRENDIZAJE NO SUPERVISADO, cuando no se induce la conducta de la red y esta genera una autorregulación interna. En este caso se parte de la recuperación de un vector de salida acorde con una tendencia de comportamiento. Los elementos se agrupan bajo unidades relativamente homogéneas, por lo que resulta útil el esquema de *clusters* como respuesta a patrones de entrada similares. Uno de los aspectos sustanciales radica en codificar de forma acertada, produciendo economía en los atributos parciales del fenómeno, sin perder la

fidelidad de la reconstrucción del mismo como globalidad. De esta manera se identifican los elementos estructurantes, la esencia que identifica.

3. APRENDIZAJE REFORZADO, en el cual solo se evalúa la respuesta final de la red como correcta o incorrecta, reforzándose las conductas cuya respuesta se considere apropiada. En este caso se producen cambios en los pesos puntuales de las conexiones hasta alcanzar el valor deseado.

En cualquiera de los casos, el tema es la distinta conjugación de alternativas y estímulos que tienden a optimizar la ponderación de las conexiones en función de la eficiencia local y/o general del sistema o red. Uno de los elementos de interés resulta ser que la red no produce repeticiones, sino que es el producto de la capacidad de «aprender» y aplicar en nuevas situaciones, dentro de unos parámetros de eficiencia esperada.

Como se observa, en este caso la visión de las redes rebasa la tradición de mayor difusión en la concepción de infraestructuras y adquiere importancia en su aplicación en dinámicas sociales. Las estructuras, las funciones, los gradientes propios del espaciotiempo geográfico adquieren un significado particular en la concepción de redes y, más aún, en las analogías con las redes neuronales. En este caso, se trata de formas especializadas de organización de la materia, mediante las cuales se optimizan los flujos de materia y energía. No obstante, más aún, suponen una forma especial de analizar el espaciotiempo. Los procesos de difusión ya no corresponden ni a superficies isotrópicas ni a una llanura donde se desplazan las dinámicas. Por el contrario, los flujos se articulan en atención y correspondencia con la canalización de los arcos y la ponderación específica de los nodos. En este sentido, por ejemplo en los arcos, no se trata de canales regulares. Los flujos accionan de manera disímil en función de los materiales, de la porosidad, de la interacción específica entre el medio y el sujeto, es decir, de los atributos del elemento, pero también de las propiedades del sujeto y de la mezcla entre ambos en un contexto espacial y tiempo determinados.

Colateralmente, se ha supuesto la posibilidad de aprendizaje —incluso fortalecida posteriormente en teorías como las de decisión—,

empleadas en modelos como el Tranus, por ejemplo, en el caso de los modelos integrales de uso del suelo y transporte. En todo caso, se incorpora un mayor dinamismo en que los sujetos poseen rasgos dinámicos en atención a los cambios específicos del sistema. Es decir, la correlación entre el espaciotiempo y los sujetos y la sociedad que interactúan.

Pero, adicionalmente, los criterios tradicionales de distancias son revolucionados. Importa más la conexión que la vecindad en sí mismo. En este sentido, los sistemas y subsistemas están en gran medida asociados a las relaciones entre sus componentes, así como a la eficiencia de estas conexiones de acuerdo con las cualidades o reglas de vida del caso que se trate.

Lógicamente, como se ha evaluado, las redes se corresponden con estructuras espacio-temporales. Su dinámica es correlativa a estructuras y funciones, al tiempo que es correlativa con la energía y la adaptabilidad que se tenga. Visto así, un impulso determinado es transmitido de manera distinta de acuerdo con la conductividad de la red. Al mismo tiempo, en cada arco se pueden presentar condiciones distintas, tanto de transmisión como de carga adicional de los datos o flujos, es decir, contaminación o no de ellos; estos, sin contar los cambios en las dimensiones de los ejes de conexión. Sin embargo, el tema no queda en este punto, ya que los nodos, a su vez, no juegan un papel pasivo necesariamente, pudiendo atraer determinados tipos de flujos y conexiones, potenciándolos e incluso jerarquizándose o no entre sí, de acuerdo con los subsistemas o sistemas que se trate.

Como se observa, el término de las redes supone una arquitectura específica, una forma altamente organizada de las estructuras en la dimensión espacio-temporal. Un modelo, adicionalmente de integración entre las formas y el contenido, de manera dinámica y dialéctica. De esta forma, la materia y la energía no solo actúan por incidencia masiva, de acuerdo con los modelos tradicionales de difusión, sino que encuentra estos encausamientos diferenciales, a partir de las redes. Un ejemplo de la contrastación entre ambos esquemas puede ser el gas en la atmósfera o desde un punto donde transita según las temperaturas, densidades desde un foco o el esquema de transmisión por redes donde posee una dinámica distinta. Ambos esquemas

coexisten en el espaciotiempo geográfico, replanteando nuevamente las relaciones entre estructuras, funciones y gradientes o campos de fuerza del mismo.

## ¿SISTEMAS COMPLEJOS, FRACTALES, EN EL ESPACIOTIEMPO GEOGRÁFICO?

*Pascal había planteado, correctamente, que todas las cosas son «causadas y causantes, ayudadas y ayudantes, mediatas e inmediatas, y que todas (subsisten) por un lazo natural a insensible que liga a las más alejadas y a las más diferentes». Así es que el pensamiento complejo está animado por una tensión permanente entre la aspiración a un saber no parcelado, no dividido, no reduccionista, y el reconocimiento de lo inacabado e incompleto de todo conocimiento.*

EDGAR MORÍN

Aun cuando se pueda cometer el error de las imprecisiones al pretenderse sintetizar temas muy amplios, en breves líneas correremos el riesgo ante la necesidad de evaluar desde el punto de vista conceptual la esencia de dos áreas del conocimiento de importante peso contemporáneo, a pesar de que se ubiquen en un nivel distinto al de la teoría de la relatividad, leyes de la termodinámica o teoría de sistemas, por ejemplo.

En esta dirección, la concepción de sistemas complejos ofrece un conjunto de analogías y enfoque teórico que podría suponer el reforzamiento de algunas de las ideas anteriormente tratadas. A este esquema se ha planteado adicionalmente el análisis de los fractales, como concepto de menor alcance, aunque de amplia difusión en el último tiempo, y que pese a sus posibles limitaciones resulta ilustrativo para las consideraciones formuladas en el presente material.

### SISTEMAS COMPLEJOS

Uno de los aspectos centrales de los sistemas complejos se asocian a las palabras de su fuente originaria: Edgar Morín, (...) «pero si los

modos simplificadores del conocimiento mutilan, más de lo que expresan, aquellas realidades o fenómenos de lo que intentan dar cuenta, si se hace evidente que producen más ceguera que elucidación, surge entonces un problema: ¿cómo encarar a la complejidad de un modo no-simplificador?»<sup>1</sup>.

La primera premisa parte del hecho de reconocer la complejidad de la realidad en tanto estructuras, funciones, así como la integración de los componentes. Este elemento se enlaza con la propia teoría de sistemas en el sentido de la visión de conjunto, de la universalidad, en la que se inscriben los componentes. Cada objeto de un sistema posee rasgos propios, atributos que definen el sistema pero que al mismo tiempo son regulados y producto de esas relaciones de conectividad, funcionabilidad, estructuras e historia.

Morín incorpora dos elementos adicionales al denominado pensamiento complejo; al efecto, las denomina «ilusiones»:

1. El primer aspecto es el cuestionamiento de la «simplicidad» o simplificaciones del conocimiento científico. De esta forma, por ejemplo, se trataría de un modelo que no recoja la esencia del problema que trata, o que deje de lado las variables explicativas del mismo.

Mientras que el pensamiento simplificador desintegra la complejidad de lo real, el pensamiento complejo integra lo más posible los modos simplificadores de pensar, pero rechaza las consecuencias mutilantes, reduccionistas, unidimensionales y finalmente cegadoras de una simplificación que se toma por reflejo de aquello que hubiere de real en la realidad<sup>2</sup>.

2. Esta segunda «ilusión» rechaza la confusión entre pensamiento complejo y «completud», es decir, todo lo que fracciona y aísla producto de las simplificaciones. Desde este punto de vista es multidimensional.

---

<sup>1</sup> Morín, 1990, p. 1.

<sup>2</sup> P. 2.

Pero sabe, desde el comienzo, que el conocimiento complejo es imposible: uno de los axiomas de la complejidad es la imposibilidad, incluso teórica, de una omnisciencia. Hace suya la frase de Adorno, «la totalidad es la no-verdad». Implica el reconocimiento de un principio de incompletud y de incertidumbre<sup>3</sup>.

De esta forma, se rescata la utilidad provenientes de las ideas de Morín (planteamientos iniciados en 1960), el discurso de la complejidad como visión del todo, y evita el reduccionismo de las partes; al mismo tiempo, lo referente a la incertidumbre. Podríamos agregar el término incertidumbre razonada, ya que la fundamentación dentro de un orden lógico permite acotar en parámetros y escenarios los niveles de incertidumbre o las probabilidades de ocurrencia de los fenómenos en tiempo, espacio, actores, procesos; igualmente, la idea de tejido en que se asociaría permanentemente lo específico y lo múltiple<sup>4</sup>.

Sin embargo, debe destacarse la diferencia entre el reduccionismo de la simplicidad y la profundidad de la sencillez. Las cosas sencillas pueden ser complejas y dotadas de multiplicidad de elementos. En efecto, parafraseando al metereólogo Edward Lorenz, el efecto mariposa es un simple enunciado de ello.

Probablemente, el tema de la complejidad y de los procesos no lineales es una de las variantes de mayor interés a efectos de la conceptualización del espaciotiempo geográfico. No obstante, deben recalcar otros elementos que constituyen aspectos de diferencias.

Por una parte, ya lo hemos mencionado, la negativa a asumir una u otra teoría por la data de la misma, es decir, el efecto de moda o reflujo sobre teorías. A nuestro entender, es la eficiencia de las mismas para resolver problemas lo que determina su vigencia o no. Los tipos de problemas que se resuelven forman parte de la escala valorativa de la ciencia.

El propio Morín plantea la relación de los principios de contextualización de las partes, de visión de conjunto e interacciones

---

<sup>3</sup> P. 2.

<sup>4</sup> P. 3.

con los de la dialéctica: «En un sentido, la dialéctica, y en el terreno lógico, la dialéctica hegeliana, eran su dominio, porque esa dialéctica introducía la contradicción y la transformación en el corazón de la identidad» (p. 5). Sin embargo, Morín acota, especialmente en *El método*, la necesidad de:

(...) sustituir al paradigma de disyunción/reducción/unidimensionalización por un paradigma de distinción/conjunción que permita distinguir sin desarticular, asociar sin identificar o reducir. Ese paradigma comportaría un principio dialógico y translógico, que integraría la lógica clásica teniendo en cuenta sus límites de facto (problemas de contradicciones) y de jure (límites del formalismo). Llevaría en sí el principio de la *Unitas multiplex*, que escapa a la unidad abstracta por lo alto (holismo) y por lo bajo (reduccionismo)<sup>5</sup>.

Es claro el peso que se le otorga al azar dentro de los procesos y fenómenos, así como la disminución o idea de sustituir el juego de las contradicciones, la negación interna como elementos sustanciales de la dialéctica de los procesos. En este caso se incorpora un elemento aleatorio que incluso supone cierta fatalidad en el desarrollo de los acontecimientos.

En el momento en que un individuo emprende una acción, cualesquiera que fuere, esta comienza a escapar a sus intenciones. Esa acción entra en un universo de interacciones y es finalmente el ambiente el que toma posesión, en un sentido que puede volverse contrario a la intención inicial. A menudo, la acción se volverá como un *boomerang* sobre nuestras cabezas<sup>6</sup>.

En el caso del espaciotiempo geográfico es indudable el carácter dialéctico como un elemento nodal de su comprensión y desarrollo. En efecto, la relación espaciotiempo supone su reconocimiento como una categoría propia de existencia de la sociedad. La causalidad y la casualidad son aspectos intrínsecos. Evidentemente, existe una coacción con

---

<sup>5</sup> Morin, 1990, p. 4.

<sup>6</sup> P. 12.

las cualidades y atributos de los objetos y actores, su negación interna y las contradicciones que desatan el motor de la dinámica: la fuerza del movimiento. El supuesto dialógico existe en tanto coexiste con las contradicciones y no como una contraposición a ella. La resolución de estas contradicciones en tanto ocupación del poder social o político, por ejemplo, no implica ni siquiera el abandono de la dualidad conceptual existente en las fuerzas de negación interna de todo proceso.

Adicionalmente, habría que revisar el peso otorgado a la causalidad. En este sentido se habla de la casualidad como elemento dinamizador y de rasgos definitorios en los procesos. Sin negar su existencia y peso, valdría la pena integrar esta parte del análisis con las propias premisas del pensamiento complejo.

Imaginemos un cambio en la direccionalidad del viento por el paso de un camión que evita un charco. Una gota cambia su curso y cae sobre una roca. ¿Podría perforarla si no fuese alta la erodabilidad de los materiales? En otras palabras, dentro de la incertidumbre razonada, o el componente probabilístico de los sucesos, se está haciendo referencia a la multiplicidad de elementos interactuantes y la variedad de comportamientos según sea la presencia y ponderación de cada actor dentro de unos aspectos temporales y espaciales del sistema que circunscribe. Las condiciones necesarias y suficientes pueden hacer que un elemento casual genere múltiples estímulos causales.

Por una parte, el reconocimiento al azar dentro del contexto descrito. Pero, por otra parte, ¿qué tanto de lo que hoy adjudicamos al desorden, al caos, al azar es parte de nuestras limitaciones para entender la diversidad de acciones posibles, en un mundo complejo, donde cada elemento, cada acción, en cada milésima de espacio y de segundo es diferente? Y estos elementos, como diría el escritor José Martí<sup>7</sup>, no tienen que ver con la dimensión de las cosas, sino con la profundidad de los conceptos y su visión integral. El aletear de una mariposa no genera una tormenta por sí sola en ninguna parte del mundo. Puede tener mayor o menor peso, pero se encuentra dentro de otros elementos con los que interactúa para desencadenar una crisis o mover una leve onda de aire. En todo caso, lo claro es que es dinámico.

---

<sup>7</sup> José Martí, Toda la «fama» del mundo cabe en un grano de maíz. Carta de José Martí al General Antonio Maceo, 1893.

## ¿LOS FRACTALES EN EL ESPACIOTIEMPO GEOGRÁFICO?

El conocimiento científico está sacudido por un conjunto de modas y «nuevos» supuestos. Muchos de los paradigmas que irrumpen tienen su origen en la década de los sesenta. Sin duda, el desarrollo de las computadoras ha ofrecido una nueva capacidad de procesamiento y perspectivas. Lamentablemente, a veces se interponen varias teorías, técnicas y métodos como elementos del mismo nivel de desarrollo.

La teoría del caos, la geometría fractal, el pensamiento complejo han sido tratados someramente a fin de hurgar aspectos de utilidad para la definición del espaciotiempo geográfico. La utilidad de cada uno de los conceptos y principios es disímil, e incluso en algunos casos la búsqueda de analogías puede llevar a la negación de las mismas, a la incitación de una idea a partir de una similitud pero que en términos concretos supongan una discrepancia de fondo entre dos cuerpos teóricos.

De esta forma, por ejemplo, existe la posibilidad de que una idea inspire otro cuerpo teórico aun cuando esa idea dentro de su contexto sea diametralmente opuesta a la que esté originando.

Nuevamente vale la pena acotar que no se está formulando una revisión acabada de técnicas ni teorías, sino explorando posibles puntos de enlace. En este sentido no es el objeto de este estudio, ni se discutirán la multiplicidad de aplicaciones de los fractales como expresión de los modelos no lineales y de la teoría del caos.

De esta manera tomaremos los cuatro aspectos centrales de la definición de un fractal:

- Sustitución mediante técnicas y algoritmos iterativos las formas geométricas tradicionales.
- La incorporación de elementos caóticos o aleatorios en las iteraciones sucesivas a partir de unos parámetros básicos de los fractales.
- La denominada dimensión fractal (de implicaciones fundamentalmente matemáticas) y,

- La autosimilitud (aspecto en el que formularemos algunas ideas).

De los primeros dos aspectos nos limitaremos a referir la importancia de la búsqueda de formas de representación que rebasen la geometría euclidiana. Diversos estudios empíricos, así como cuerpos teóricos, han venido anunciando la necesidad de procurar otras formas de representación que conserven mayores vínculos con la realidad. Escapa al tema de este trabajo tales consideraciones, al mismo tiempo que el planteamiento de «técnicas y algoritmos» plantea el caso de los fractales como un componente técnico aun cuando posea «postulados». Indudablemente, existe un deslumbramiento un tanto estético ante ellos y las posibilidades asociadas a las computadoras, no obstante es indudable el conjunto de aplicaciones que se le han asociado como forma de representación.

Sin embargo, no se puede dejar de lado el enunciado referido a las formas de representación en relación con los modelos discretos y continuos. Debe advertirse la procura de la aplicación de uno u otros en función de aspectos teóricos relevantes y no la simplicidad o facilidades que puedan otorgar. Este punto anterior conserva relación con los fractales en tanto se reconocen dos tipos de fractales fundamentales: los lineales y los no lineales. Los primeros con fuerte asociación a la «matemática y geometría euclidiana», y los segundos con la incorporación de elementos complejos o caóticos. La iteración de cada uno de los conjuntos conlleva que el principio de autosimilitud obtenga o bien unas expresiones idénticas hasta el infinito o formas complejas y variantes. En todo caso, el propio término fractal refiere la idea de «fragmentar», separar, generar unidades. Esta idea se separa del «continuo» espacial y permite discretizar el espacio, aspecto sin duda de amplia utilidad para el estudio del espaciotiempo geográfico.

En todo caso, en cualquiera de las dos situaciones anteriores, el principio de autosimilitud supone que los componentes de menor dimensión de un objeto contienen la expresión estadística de la globalidad o del cuerpo completo. A lo anterior agrega la teoría el supuesto de la escala, planteando que independientemente de esta se mantienen principios de similitud entre las partes y el todo.

Sin duda, el planteamiento es conceptualmente interesante. Podría plantearse una analogía con lo referente a la «esencia» de las cosas y cómo estas están contenidas en las partes y el todo de manera inalterable. Sin embargo, al ubicar el tema dentro de los planteamientos del espaciotiempo geográfico el planteamiento tropieza con algunas interrogantes.

Un aspecto es conservar similitud estadística. Lógicamente, una serie siempre expresa condiciones de quienes están contenidas en ella. Incluso, una media estadística poco representativa contiene una alta dispersión que enuncia rasgos de la serie. Es probable que en el caso de las pruebas de algoritmos computacionales se obtengan datos empíricos de lo anteriormente planteado y habría que delinear la condición aplicada de ello a efectos de evaluación de situaciones concretas (aun cuando los fractales se autodenominan la geometría de la naturaleza o del mundo real). Sin embargo, más allá de la forma y de la utilidad que podrían suponer modelos discretos para la evaluación del espaciotiempo geográfico, queda por resolver cómo algo puede ser invariante ante la escala de análisis.

El tema antes planteado es fundamental. La escala no solo refiere niveles de detalle de la información, sino que asociado a ello se plantean relaciones contextuales y situacionales propias del espacio y del tiempo. Así, por ejemplo, la vecindad entre objetos, los atributos de cada uno de ellos, sus funciones y estructuras delimitan conceptualmente la unicidad de los procesos y fenómenos. La posición de un segmento dentro de una serie supone distintas relaciones que alteran los rasgos de cada uno de ellos, bien sean relaciones físicas (configuración, ubicación, etc.) o funcionales (propósito y dinámicas). Aun cuando la forma y las funciones sean las mismas, la unidad dialéctica supone que existe correlación entre los atributos de un cuerpo que le otorgan su visión de conjunto, pero dentro de la diversidad que lo caracteriza. Estos vínculos pueden en muchos casos estar definidos por matrices relacionales. La complejidad de ellas, así como la diversidad de «efectos mezcla», conlleva muchas veces pensar en el «azar».

El tema de las escalas en los estudios espacio-temporales no es un simple problema técnico. Supone un detalle de la información y de

las relaciones relevantes, pero que al mismo tiempo son contentivas o forman parte de otro nivel de agregación. La magnitud en que ellas son o no determinantes depende precisamente de las condiciones espacio-temporales del sistema y de los actores.



## LA ECONOMÍA ESPACIAL EN EL ESPACIOTIEMPO GEOGRÁFICO: LA ACCESIBILIDAD COMO CONCEPTO SÍNTESIS

### INTRODUCCIÓN

Adicional al conjunto de cuerpos teóricos anteriormente descrito, en el caso de la geografía algunos conceptos se han venido constituyendo como síntesis o de especial relevancia entre los distintos componentes del espacio. En esta concepción se parte de la premisa de la integridad y condición sistémica entre las piezas, así como diversos conceptos y teorías anteriormente analizadas son incorporadas al tema específico de la movilidad, el acceso en los sistemas urbano-regionales, partiendo no solo de la evaluación de las estructuras, sino también de las funciones, los flujos y los campos de fuerza existentes.

De esta manera, la accesibilidad ha pasado a constituir uno de los ejes centrales en la investigación de los temas espaciales, tanto en la planificación urbana como regional. En efecto, distintas vertientes han reconocido el impacto de tal temática, más aún cuando los cambios tecnológicos y las nuevas relaciones de producción suponen un dinamismo que afecta las propias escalas espacio-temporales, así como las consideraciones de los modelos discretos y continuos, relaciones de densidad y parámetros de cohesión.

Tal reconocimiento se ha visto plasmado en las políticas y planes de regiones altamente conectadas, así como el estímulo de la accesibilidad para el engranaje de cadenas productivas y dotación de infraestructura. Incluso, los alcances del término podrían suponer ajustes a la visión tradicional que se ha tenido sobre conceptos como el de economía de escala. No obstante, es de destacar que en este debate coexisten distinta acepciones y alcances del término, desde el punto de vista de los enfoques y el nivel de incertidumbre de los mismos. Por otra parte, el concepto supone una amplia gama de opciones que podrían derivar en amplitud de variantes de aplicación,

rebasando las acotaciones de infraestructura y asumiendo incluso aspectos del campo del comportamiento, como esquema integral de relaciones espacio-temporales y los ajustes propios de los flujos y las dinámicas resultantes.

En el pasado hemos insistido en la complejidad del concepto de espaciotiempo geográfico y su utilidad para el dimensionamiento de los estudios y aplicaciones en temas urbano-regionales. Al definir este término se ha visualizado la necesidad de evaluar las implicaciones de las condiciones de las estructuras, funciones y campos de fuerza y gradientes. Esta concepción puede resultar particularmente útil a objeto de contribuir al soporte integral de los modelos de accesibilidad, especialmente cuando se considera que algunas tradiciones teóricas se han centrado en la evaluación de alguna de las partes, obviando en muchos casos la integridad y complejidad de las dinámicas que nos ocupan.

En la presente sección se recapitulan desde el punto de vista crítico algunos de los enfoques del pasado reciente sobre la accesibilidad, generándose especial énfasis en sus implicaciones teóricas sobre el espaciotiempo. Se ha obviado la recapitulación puntual sobre el esfuerzo teórico de la economía espacial en los modelos de localización, aspecto tratado en trabajos previos<sup>1</sup>.

## ACCESIBILIDAD

Las diferentes ramas que han tenido por objeto el estudio de problemas espaciales han procurado generar respuestas al tema de las relaciones que se generan entre puntos distintos del espacio. En muchos de estos casos el espacio es asumido en sí mismo como un plano isotrópico, donde en el mejor de los casos varía la localización de elementos y las relaciones entre ellos se sujetan a las variaciones de la distancia. De esta forma, las visiones tradicionales de accesibilidad han estado centradas en una concepción física absoluta del espacio, así como una geometrización euclidiana del mismo. En este esquema

---

<sup>1</sup> Menéndez, 1999.

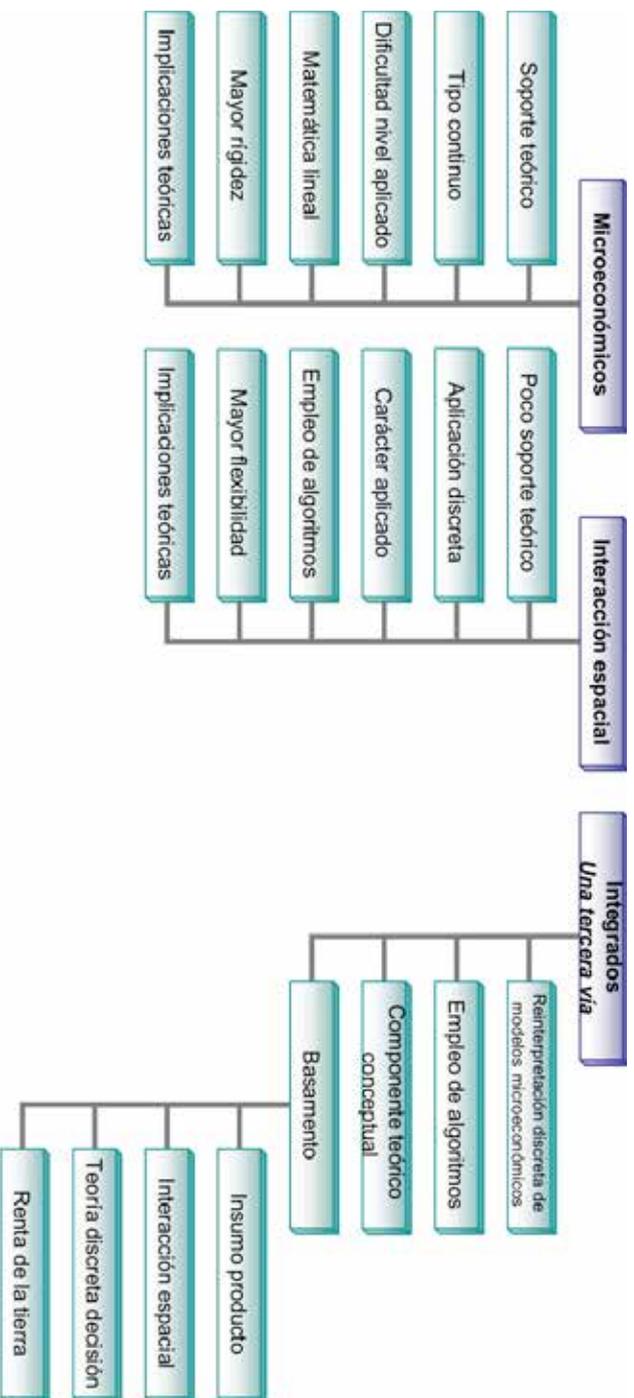
las relaciones de accesibilidad se han visto reducidas, en muchos casos, a consideraciones de longitud y, a lo sumo, de conectividad.

No obstante, la amplitud y potencial del término es reflejada en la bibliografía, donde se enuncian distintos enfoques y aproximaciones, con alcances también disímiles. La ilustración siguiente refiere una aproximación a esta diversidad de clasificaciones, destacando tres grupos centrales de análisis temático. Al mismo tiempo, mediante la bibliografía se pueden discernir otras clasificaciones, por distintos autores, sobre esta temática.

Un enfoque podría sintetizar una agrupación bajo dos grandes concepciones o preocupaciones centrales: la definición de las variables de localización y la forma en que se generan los flujos en el espacio.

- En el primer subconjunto de preocupaciones han destacado las *teorías de motivación microeconómica*, centradas fundamentalmente en la consideración de las variables de estudio. De la misma forma, y de manera preponderante, las distintas variantes de los modelos de localización, cuya recapitulación escapa a los objetivos centrales de las presentes líneas.

Ilustración 1. Modelos microeconómicos y modelos de interacción espacial. Una aproximación necesaria.



- Por su parte, el segundo orden de ideas ha experimentado a partir de los modelos de *interacción espacial*, así como en los denominados *modelos dinámicos* importantes modificaciones.

En el caso de los denominados esquemas de interacción espacial, en primer término destaca en sentido amplio su uso para predecir las decisiones espaciales reflejadas en flujos de bienes y personas entre distintos orígenes y destinos, generando un esquema diferencial de oportunidades de manera correlativa. Sin embargo, esta agrupación temática asume distintas acepciones y enfoques como, por ejemplo:

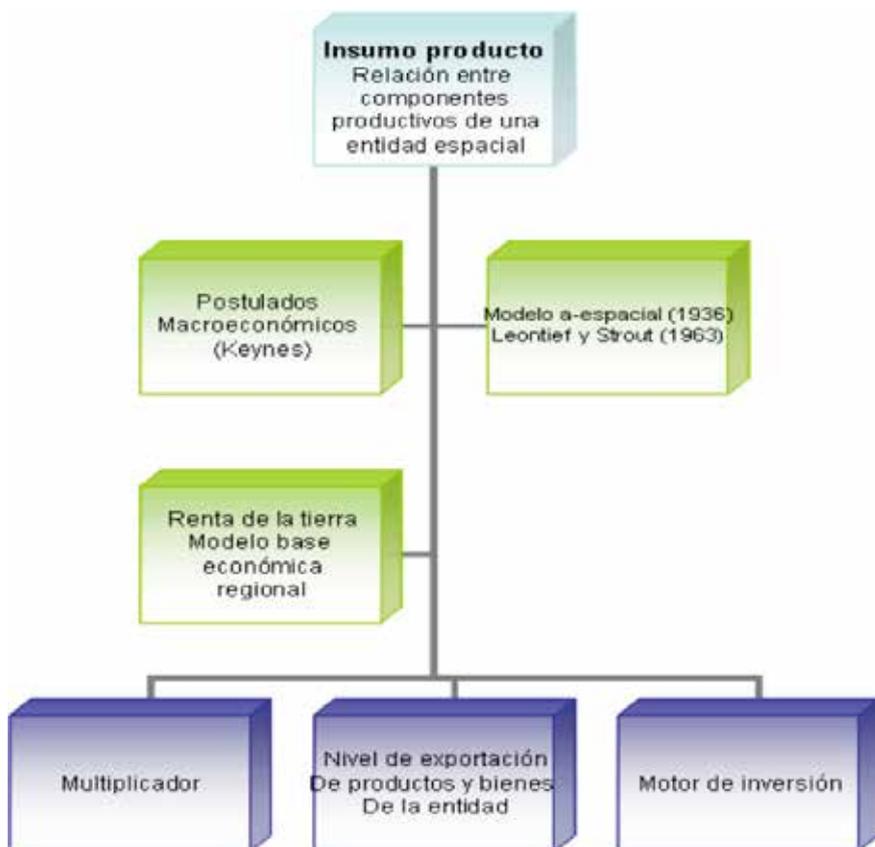
- La analogía de los modelos de interacción espacial con las leyes de gravitación universal, en la cual se supone una relación de magnitud entre la interacción de dos puntos en atención a un parámetro de volumen de cada uno de estos y una relación decreciente de acuerdo con la distancia que los separa. Este postulado inicial de Newton de 1687 fue empleado en los estudios demográficos migratorios de 1880 por Ravestein, suponiendo analogías de la fórmula original en un esquema en el cual la interacción entre dos localizaciones está asociada a las masas (volúmenes poblacionales, en este caso), la distancia que las separa y un parámetro que decae directamente con el incremento de la distancia, bajo la forma de Pareto.
- Otro esquema de análisis parte del análisis situacional, en el que se pondera la posición de los elementos dentro del sistema. La expresión práctica de esto es un análisis del potencial de los puntos o nodos o regiones, partiendo del mismo principio de relación inversa entre la probabilidad de interacción y la distancia, pero atendiendo a la estimación de un parámetro de accesibilidad. Esta es considerada como la oportunidad de interacción por lo que las áreas de mercado resultan un subproducto de tales consideraciones. En este esquema más que la relación entre dos localizaciones dadas se trata es de la posición de una de ellas con respecto al sistema en general, por lo que el cálculo propiamente infiere el potencial de una localización específica como esquema correlativo a su accesibilidad

u oportunidad de acceder a él. Como se ha venido insis-  
tiendo, la oportunidad está asociada a unas preferencias de  
acceso y unas posibilidades de estructuras y medios, tanto  
del individuo como del sistema.

- Los dos esquemas anteriores de análisis (tanto de posición  
como simple interacción) parten del esquema de una relación  
continua en el proceso de incremento de la distancia y la dismi-  
nución de las relaciones. Este elemento deja de lado la forma  
en que se potencian o no determinadas relaciones a partir de  
los atributos particulares (efecto de atracción), así como las dis-  
continuidades propias del espaciotiempo geográfico. Algunos  
modelos incorporaron la consideración de los denominados  
efectos barrera a fin de expresar mediante una métrica  
booleana la pertenencia o no de determinados conjuntos  
de elementos a diferentes sistemas o tramas territoriales,  
potenciándose o no las relaciones.
- Otro ramal de consideraciones supone la posibilidad de  
discernir diferentes maneras de agrupar las relaciones entre lu-  
gares. En esta dirección lo resaltante es la presencia de vínculos  
más que los flujos (interacción simple) o áreas de influencia  
asociadas (análisis de posición). En este sentido, pueden iden-  
tificarse relaciones causales entre objetos y procesos, a manera  
de autocorrelación espacial, o bien procesos de difusión conti-  
nuos o jerárquicos. La dinámica generada supone una relación  
dialéctica y ponderada entre los componentes. Sin duda,  
uno de los temas a resolver es la consideración sobre el su-  
puesto de continuo sin evaluar las condiciones diferenciales  
productos del propio espacio, los umbrales y los componentes.  
En esta dirección determinados elementos presentan una  
expresión no lineal o saltos diferenciados entre los paráme-  
tros, definiendo umbrales de comportamiento. Los mismos,  
a su vez, se modifican por las condiciones generales del sis-  
tema, las elasticidades y utilidades que puedan plantearse, así  
como la articulación con otros componentes.

- La incorporación de los modelos de insumo-producto especializado ha permitido obtener un esquema de relación de los componentes productivos de una entidad espacial dada. Lógicamente, las formas de agregación espacial y correlación con formas productivas o criterios generales de regionalización resultan sustanciales a efectos de disminuir el nivel de incertidumbre del esquema, a la par que las desviaciones de los coeficientes técnicos resulten más representativas. Modificaciones y amplitudes de estas técnicas han permitido redimensionar el alcance integral de las mismas.

Ilustración 2. Síntesis temática insumo-producto.



- Otra vertiente asume la incorporación de las variables humanas en los modelos de interacción. En este sentido, se trata de la carga cognitiva, así como de las preferencias específicas de los distintos grupos sociales y su organización dialéctica con el espacio. De esta forma, uno de los temas sustanciales es la definición de las unidades mínimas de mapeo o análisis a partir de las cuales se asumirán como representativos los datos. En esta dirección, escalas de agregación no representativas o heterogéneas pueden suponer elementos en interacción cuando en realidad el universo resulta más complejo. Algunos autores, desde la sociología (Simmels, Giddens) o incluso desde la geografía del comportamiento (Hägerstrand, Gould, por ejemplo), han asumido estas variables. Otros, dentro de la tradición de modelos complejos e integrales, han representado funciones discretas de decisión con el objeto de incorporar tales ponderaciones. Sobre este tema se insistirá un poco más adelante.

En el *meeting Varenius* (noviembre, 1998) se asume que la accesibilidad define oportunidades. Dentro del conjunto de elementos de relativización de la accesibilidad se interponen, de acuerdo con los autores, aspectos como la tecnología y la concepción de un modelo híbrido espacial entre lo virtual y lo físico, considerando las nuevas formas de comunicación en las cuales los procesos que ocurren en el espacio y el tiempo pueden ser «fragmentados» y sincronizados con otro espacio no contiguo.

De esta forma, las condiciones de accesibilidad no solo implicarían un contacto físico, sino más aún la consideración de las redes de comunicación, incluso virtuales, definiendo nuevas condiciones de conectividad y campos de fuerza. En esta dirección las propiedades de los objetos, el tipo de relación que se genera entre ellos y los campos y gradientes —a las distintas escalas— constituyen una fuerza motriz de nuevos esquemas de difusión e interacción espacio-temporal, en los cuales se pueden generar estímulos y canalizaciones en condiciones espacialmente discretas y con ritmos temporales no lineales. La arquitectura de la red incorpora nuevos ramales y conectores, coexistiendo distintos modelos en el mismo espaciotiempo, e incluso sobreponiendo cada

actor su participación en cada uno de estos de acuerdo con las regulaciones del sistema y sus propias cualidades como individuo o grupo, en la dialéctica de contradicciones que ello supone. De esta forma, las redes poseen dominios correlativos con grupos sociales dentro del espaciotiempo.

Debe advertirse, tanto en el resumen antes enunciado como en los trabajos de Kwan y Weber (octubre, 2003), que el tratamiento de la accesibilidad se asume en relación con la impedancia que la distancia confiere a la movilidad mediante la «forma urbana a través de los procesos de localización y decisiones de viaje». Por otra parte, en ambos materiales se cuestiona el alcance de los métodos tradicionales de análisis de la accesibilidad al evaluar las variantes de las nuevas redes de comunicación y tecnología en diversas sociedades contemporáneas.

No obstante, deben destacarse algunos aspectos conceptuales en las líneas antes referidas. Por una parte, al incorporar el término impedancia el concepto de distancia puede ser asumido como una función. Bien podría suponer un esquema complejo de variables que aducen la resistencia al traslado entre un punto y otro. Esa impedancia podría asumir, por ejemplo, variables de costo en tiempo o dinero, mediante el recorrido a través de la red. Sin embargo, al incorporar variables se puede observar que lo anterior se relativiza aún más con costos diferenciales ante diversos tipos de materia a transportar, elasticidades, etc., de acuerdo con el modo y medio de transporte empleados. A ello se adicionan: las condiciones macro del sistema, que favorecen o no determinadas relaciones, es decir, los códigos de comportamiento del modelo o los parámetros generales del mismo, las particularidades de los actores, así como los campos de fuerza resultantes del accionar de los actores, sus particularidades dentro de las relaciones funcionales y estructurales del sistema e, incluso, de las contradicciones que bien pudiesen surgir de él.

Es de resaltar que en este concepto de impedancia se incorporan elementos perceptuales, incluso económicos, correlativos con las estructuras sociales, culturales y políticas de una sociedad dada.

De esta forma advierten sobre una primera convención para evaluar la accesibilidad dada por la ecuación:

$$A_i = \sum W_j f(d_{ij})$$

Donde  $A_i$  corresponde a la accesibilidad de una localización  $i$ ,  $W_j$  es un factor de ponderación asociado al atractivo del punto o zona dada  $j$ , y  $d_{ij}$  refiere la distancia física medida en longitud, tiempos o costos y sería una función de impedancia  $f(d_{ij})$ .

Los autores reunidos en este evento refieren cómo las nuevas tecnologías generan un nuevo marco complejo de oportunidades. Este tema no solo incorpora las variables tecnológicas, sino que adicionalmente podría plantear la advertencia acerca de la teoría de decisión ante determinados estímulos, en un marco estructural y funcional con distintos actores de atributos diferenciales. De esta forma, el concepto de accesibilidad debe ser revisado, atendiendo, por ejemplo, a las nuevas formas urbanas, la complejidad del comportamiento humano, las mediciones tradicionales de espacio y tiempo y los componentes de ciencia y tecnología, así como la accesibilidad individual.

Por otra parte, Barea y Martínez<sup>2</sup> generan una clasificación particular donde existen al menos tres grandes enfoques en el tratamiento de la accesibilidad.

- Referido a la relación existente en tiempo, distancia o costos entre los puntos de una red dada. En este sentido la ubicación es relativa.
- A la consideración anterior se agrega el peso atractor de la localización preferencial o no de los grupos o individuos para acceder a determinadas localizaciones de la red.
- La tercera visión, más contemporánea, considera el beneficio neto de un grupo de personas o individuos con una localización determinada y su relación con el sistema de transporte y estructura funcional de usos de la tierra.

En este sentido, como se verá más adelante, el análisis integral de la accesibilidad no puede hacer referencia simplemente a la estructura

---

<sup>2</sup> 2002, p. 3.

topológica de la red de transporte. Por el contrario, para el caso de estudio del sistema de ciudades se han incorporado indicadores que contribuyan a vislumbrar relaciones de pesos en la estructura espacial en la cual se desarrollan las actividades, con cualidades y atributos e impactos diferenciales. Desde este punto de vista, es evidente que interesa analizar la configuración del espacio en tanto incidencia en las potencialidades de acceso (pendientes, estructuras de red), así como las características de las actividades (relación de los productos y condiciones de transporte —por ejemplo, peso, tiempo y fragilidad y costo por modo de transporte—, localización de la demanda intermedia y final, etc.), cualidades de elasticidad de los productos y actividades, rasgos de los demandantes. En este resalta si las actividades son o no complementarias entre sí, así como el efecto atractor y generador a que se asocian.

Por otra parte, existen diferentes formulaciones matemáticas para evaluar la accesibilidad. Buena parte de estas toman en cuenta las relaciones de tipo topológico, como se ha expresado. Otras, sin embargo, incorporan funciones de costo y utilidad. En este caso la atracción está representada por el potencial de una zona inicial de traslado (puede identificarse con la población, incluso desagregada sectorialmente), multiplicado por el efecto atractor de otra zona (generación de empleos, escuelas, etc.) y dividido el producto por el costo del traslado bien sea en dinero, tiempo o distancia elevado al tipo de descriptor de la atracción que se produce. Desde este ángulo podría desarrollarse un indicador de accesibilidad global, profundamente detallado, en que se sectorice la población por necesidades y tipologías, así como la oferta de bienes y servicios donde el descriptor del tipo de relación podría identificarse con el cálculo de los cocientes y coeficientes de localización y especialización. Este componente exponencial relativizaría el peso o participación de las actividades dadas en atención a las particularidades del conjunto. El indicador de comparación refiere la sustracción entre la accesibilidad con y sin intervención, dividido por los costos de inversión para cambiar de una situación a otra.

En el caso anterior el indicador compuesto de accesibilidad y costos permite simular el comportamiento de la red, así como el análisis discreto donde se particularice por tipologías y comportamientos

temporales de uso de la red de soporte. De esta manera, es relativamente sencillo evaluar la relación o no para el desarrollo de la actividad, el efecto potenciador, el aislamiento o congestión, por ejemplo.

Por su parte, en el *Journal de transporte y estadística* del Buró de Transporte de EE. UU., de septiembre-diciembre de 2001, Yi-Hwa Wu y Harvey J. Miller reconocen la relación del espacio y el tiempo como términos fundamentales en las condiciones de accesibilidad, tal como lo expresan en su artículo “Computational tools for measuring space-time accessibility within dynamic flor transportation networks”.

Uno de los primeros aspectos de desarrollo tiene que ver con el reconocimiento en primer término de que todas las actividades se desarrollan en el espacio y en el tiempo y que esta dimensión es fundamental e inseparable del comportamiento humano<sup>3</sup>. En este sentido, la relación espacio-temporal puede inhabilitar o condicionar la forma en que se participa en determinadas actividades. Desde este ángulo se trata de evaluar las preferencias de traslado asociadas a una determinada actividad, la elasticidad de la función de tiempo correlacionada con los atributos del individuo y actividad y la toma de decisiones, así como la estructura de soporte y movilidad disponible a un nivel de costos e ingreso determinado.

Los autores referidos recuerdan los aportes de Hägerstrand sobre el tiempo geográfico en que «se incorpora lo espacial, temporal y elementos del transporte que afectan la accesibilidad en un entorno geográfico determinado»<sup>4</sup>. En esta visión, una estructura tridimensional muestra las relaciones planteadas: en el plano bidimensional  $x$ , y se enuncia la localización de las actividades y las personas y en el plano  $z$ , vertical, el tiempo. Los caminos de acceso terminan de definir, así como la secuencia, el denominado prisma espacio-tiempo. Los límites o fronteras del denominado prisma espacio-temporal están definidos por la velocidad de viaje disponible por el individuo en un ámbito dado.

---

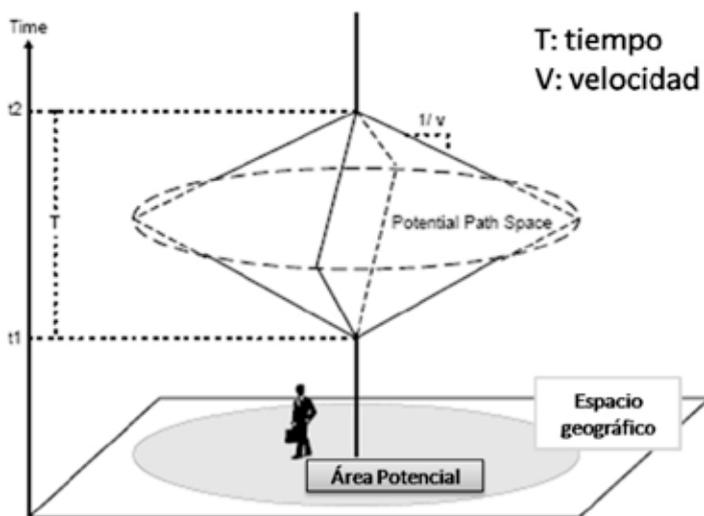
<sup>3</sup> Yi-Hwa y Harvey, *Journal de transporte y estadística*, EE. UU., septiembre-diciembre de 2001, p. 3.

<sup>4</sup> Yi-Hwa y Harvey, 2001, p. 3.

Lenntorp refiere, por su parte, la aplicación del área potencial de viaje y el espacio potencial. En todo caso, se trata de la proyección en el eje del tiempo del programa de actividades referido al individuo en atención a su frontera de posibilidades y necesidades, la disponibilidad de medios y propiedades espaciales de localización de las actividades. Se desarrolla en este caso una especie de *elasticidad* dentro de la función de decisión.

Otros investigadores como Burns desarrollaron métodos geométricos para calcular el volumen del prisma del espaciotiempo bajo determinados medios de transporte, tomando incluso en consideración la concepción de espacio continuo *versus* diferentes propiedades y organizaciones de redes de transporte.

Ilustración 3. Prisma individual espacio-tiempo a partir de Miller.



Prisma Individual Espacio-Tiempo a partir de Miller

Tomado de: Yi-Hwa y Harvey, 2001, p. 4.

Es de resaltar que las consideraciones hasta ahora recapituladas por Yi-Hwa Wu y Harvey Miller corresponden a la accesibilidad individual en un ámbito determinado. Igualmente, los tres esquemas asumidos de prisma y caminos de área y espacio asumen la visión poco realista de un comportamiento continuo y constante en las velocidades de viaje.

Autores como Miller han supuesto un modelo basado en redes, en el cual se asumen vínculos estructurados a partir de velocidad y condiciones uniformes de viaje a través del sistema de transporte. En esta red de prisma de tiempo no se contempla el tema de los usos o actividades de manera directa, como variables del modelo. Este esquema supone el empleo de la información de arcos y nodos a los que posteriormente otros autores introdujeron variaciones en cuanto a información contenida en estos como, por ejemplo, variables cognitivas. En el caso de los nodos, se refieren elementos correlativos con la localización, mientras que en los arcos los atributos de los viajes. Lógicamente, una de las grandes ventajas de esta aplicación es el empleo de las redes de transporte existentes en las ciudades aun cuando no consideran las condiciones variantes de estas en el tiempo, así como la percepción y decisión de las personas sobre el uso de es decir, el hecho de que la accesibilidad es variante de acuerdo con las condiciones espacio-temporales.

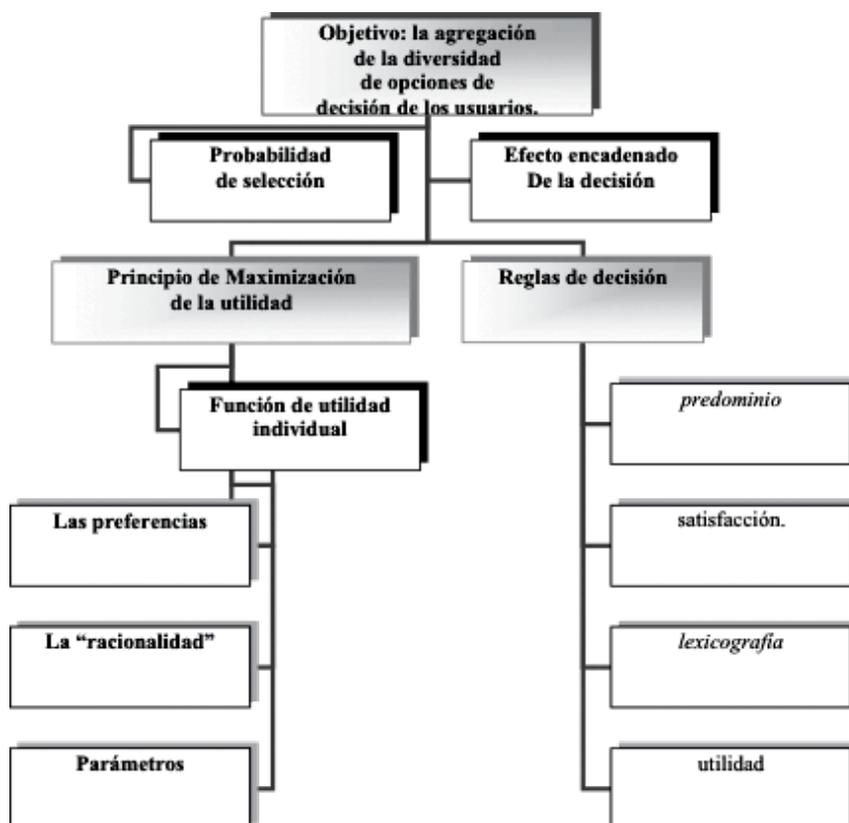
Como se observa, este conjunto de ideas antes referidas ofrece, sin embargo, la posibilidad de asumir la relación entre los desplazamientos con las posibilidades temporales de los mismos, es decir, el tiempo de trayecto, el tiempo en cada recinto y el tiempo total disponible. Igualmente, destaca la multiplicidad de funciones posibles de un individuo asociado a la localización de las actividades o usos y, finalmente, la relación con las posibilidades de transporte en tanto red de infraestructura.

Como parte de este esquema de análisis, los modelos dinámicos incorporan la consideración sobre la afectación del ambiente urbano en la toma de decisiones de los desplazamientos para cada grupo de actividad. Este último aspecto es de crucial importancia, ya que supone esquemas de utilidad diferencial para un mismo individuo

de acuerdo con su localización dentro del sistema, el funcionamiento general de éste, así como la definición temporal de la decisión, todo esto de manera correlativa con las actividades y los usos. Sin embargo, cuando se definen las condiciones del ambiente urbano deben recalcarse no solo las consideraciones estructurales y funcionales de la red y el sistema discreto de usos que la acompaña, sino también los campos de fuerza asociados y la manera en que se transmite la energía y la materia, por ejemplo, las reacciones ante la congestión en el proceso de toma de decisiones o deseconomías que podrían generarse en un área.

Este criterio de toma de decisiones supone, por ejemplo, la reproducción de un mapa de preferencias individuales asociado a cultura, economía, grupos políticos sociales o religiosos. El nivel de intensidad o predominio en la combinatoria cambia de acuerdo con el esquema marco y su asociación con el comportamiento individual, así como los modelos de decisión incorporados por Mcfaden, Ben Akiva, Lerman integrados de manera compleja y dinámica por de la Barra, por ejemplo. La ilustración siguiente sintetiza parte de estos procesos como esquema conceptual de la teoría discreta de decisión antes referida.

Ilustración 4. Esquema teoría discreta de decisión.



Indudablemente, parte del mundo complejo es la coexistencia de distintos modelos, así como la disparidad de redes. Parte del tema es el acceso o no de los individuos y grupos sociales a cada una de ellas, así como coexisten en el planeta sustanciales diferencias entre las formas urbanas e, incluso, dentro de una misma ciudad, esquemas distantes de ésta, producto de la inequidad.

Lógicamente, el análisis de accesibilidad supone una carga perceptual del individuo en tanto:

- Posibilidad de acceso a determinadas redes.
- Consideración de preferencias.
- Ritmos, acceso a modos de transporte y comunicación.

En esta dirección la geografía del comportamiento atiende diversos elementos asociados a este análisis. De esta manera, cuando un individuo genera un mapa mental sobre su territorio lo hace a partir de un corte temporal de su vida, con determinados insumos. En este instrumento de análisis se observa, tanto la carga propia del individuo (codificación personal e indirecta del grupo social) como los aspectos asociados a la propia dinámica del sistema, zonas de preferencia, exclusión directa o indirecta, estructuras urbanas y teorías de toma de decisión.

Para Constancio de Castro<sup>5</sup>, la construcción de los escenarios de comportamiento y la conducta de desplazamiento definen los aspectos sustanciales del desenvolvimiento geográfico de los individuos.

De esta manera, reconceptualizando podría plantearse la necesidad de evaluar el comportamiento humano, los atributos del sistema de movimiento y las cualidades de los insumos, al mismo tiempo, las preferencias de los grupos y las posibilidades que presentaran una expresión espacial disímil de accesibilidad.

Por su parte, Buzai, Baxendale y Mierez expresan diferencias sustanciales en la consideración del tema de la accesibilidad en relación con el espacio.

---

<sup>5</sup> 1997, p. 11.

Desde el punto de vista teórico se hace necesario considerar la existencia de un espacio relativo que permita la realización de mediciones basadas en diferentes sistemas de referencia y la existencia de una macrogeografía que ha permitido la integración de modelos provenientes de las ciencias físico-matemáticas. Desde un punto de vista metodológico se verifica un avance desde las mediciones de accesibilidad simples (realizadas sobre un espacio ideal) y de accesibilidad reales (mediciones consideradas de fricción espacial) hasta los modelos de interacción a través de las técnicas de potencial de población<sup>6</sup>.

Este sistema de referencia alternativo, a partir del cual es factible estimar la fricción y los pesos ponderados interactuantes entre poblados o zonas, demanda una previa diferenciación espacial en áreas relativamente homogéneas, es decir, una discretización del territorio. De la definición de estas zonas y las variables de caracterización depende en gran medida la eficiencia de los modelos planteados. A ello se debe sumar la necesidad de incorporar elementos que recojan el comportamiento del sistema, el modelo de codificación, en el cual determinadas actividades y órdenes de magnitud surten impactos disímiles, es decir, las escalas y los tipos de relaciones, así como los parámetros generales del sistema. De esta manera, es posible encontrar zonas distantes en geometría euclidiana, pero cercanas a partir de las conexiones entre ellas. Este elemento se potencia en atención a las particularidades de las actividades, si hay o no dependencia o complementariedad y la intensidad de esta o, si por el contrario, los elementos se repelen.

Buzai, Baxendale y Mierez plantean una macrogeografía donde se enuncia un comportamiento espacial a escala regional que son evaluados en su posible intensificación a mayores niveles de detalle. Tal aseveración plantea no solo la denominada física social o enfoque sistémico, sino que adicionalmente podría ser asociado a los campos, las condiciones de materia, energía así como códigos donde se plantean elementos estructurales, funcionales y de campo, dentro de códigos

---

<sup>6</sup> Buzai, Baxendale y Mierez, 2003.

de conducta que suponen codificaciones distintas para la interacción de los atributos de los objetos.

Por su parte, Baradaran y Ramjerdi (2001) refieren que los dos aspectos centrales en las consideraciones de accesibilidad están asociados a la definición de las cualidades y atributos de los actores y elementos a conectar, es decir, la evaluación de quién y qué, resultando la conectividad el elemento correlativo sustancial, es decir, el nivel de conexión de una localidad con las otras del sistema. Lógicamente, en estas consideraciones preliminares la accesibilidad dependerá de condiciones de infraestructura e, incluso, de la posición de un nodo dado dentro del sistema. Hemos insistido en que tales aspectos físicos no son suficientes, ya que no enuncian la relación —muchas veces no continua— entre secciones del sistema, sus atributos, los campos o códigos del modelo, la interacción particular entre elementos. Los autores antes citados recapitulan acerca de cinco categorizaciones en la tradición de los estudios de accesibilidad.

- **LOS INDICADORES DE COSTO DE VIAJE:** este conjunto de modelos suponen la consideración de la accesibilidad como el inverso de la sumatoria de una función de costo de un punto dado con el resto de las localizaciones en el sistema. Lógicamente, en la función de costo pueden referirse medidas de distancia euclidiana, costos de traslado, tiempo, etc. Uno de los rasgos de tales indicadores es que no diferencian necesariamente entre distintos usos del suelo y posibles costos diferenciales. Adicionalmente, si bien es cierto que la disponibilidad de data y sencillez del cálculo e interpretación ofrecen ventajas para su implementación, no es menos cierto que se ve fuertemente afectado por la delimitación del área de estudio y los criterios empleados para ello, es decir, los nodos a estimar. Análogamente, no posee una relación con las preferencias de los individuos y los atributos de usos y sistemas de transporte y rutas.

$$A = \sum \left( \frac{w}{fc} \right)$$

Donde  $w$  equivale a la masa total y  $c$  a la función correlativa con el costo de viaje.

- POTENCIAL DE OPORTUNIDADES, O INDICADORES DE INSPIRACIÓN GRAVITATORIA. A parte de ser un conjunto ampliamente difundido y discutido en otras secciones de este texto, posee una diversidad de aplicaciones importantes. Hansen<sup>7</sup> expresa que la accesibilidad es el potencial de oportunidades para la interacción. Esquemáticamente correspondería, de acuerdo con este criterio, a la relación de la masa de oportunidades de los individuos en su conjunto e independiente de sus criterios de decisión o selección ( $w$ ), sobre una función que contempla el costo de viaje ( $c$ ) entre dos puntos determinados y un coeficiente de costo de viaje ( $B$ ) asociado al modelo de decisión. Como se observa, aun cuando el modelo no lo explicita, conceptualmente se puede asumir una flexibilidad en cuanto a las variables a considerar en el modelo de toma de decisiones, así como en la definición de los costos de viaje, dentro de una temática de usos y preferencias determinadas. Como se verá más adelante, la incorporación de elementos como elasticidades y conceptos de utilidad podrían ampliar la concepción de tales acepciones. Sin embargo, debe observarse que el criterio y concepción empleados en las relaciones espaciales es de tipo lineal, aun cuando admite distintas «pendientes» entre las relaciones de nodos del sistema. El modelo incorpora variables del comportamiento, las simplifica, sin embargo, en exceso, al tiempo que admite parámetros sencillos de ajuste del proceso de toma de decisiones. Al igual que en el caso precedente, la definición previa del área a considerar incide en la accesibilidad que se trate.

$$A = \sum \left( \frac{w}{f(c, B)} \right)$$

---

<sup>7</sup> Barandaran & Ramjerdi, 2001, p. 33.

- **MODELOS BASADOS EN COACCIÓN EN EL ESPACIO Y EL TIEMPO.** Un aspecto constante en los modelos antes citados es la ausencia de parámetros temporales en los mismos. En secciones del presente capítulo se ha hecho referencia a los aportes de Miller y el denominado espacio de camino potencial, referido en la ilustración del referido autor, así como los aportes de Lenntorp sobre la materia. En este caso, el área de «influencia» está acotada por el perímetro máximo que puede alcanzar un individuo bajo unos tiempos determinados de traslados. Esto admite los atascamientos o propiedades temporales de cada actividad, es decir, el tiempo requerido en cada locación, de acuerdo con las propiedades de uso, así como de los actores. Estos modelos permiten incorporar un conjunto de consideraciones sobre la dinámica multi-propósito de los desplazamientos al igual que la diversidad posible de los mismos, aun cuando asume un esquema exageradamente cartesiano del espacio y su espacio de camino potencial. Debe destacarse, adicionalmente, que aunque se asume la relación temporal y acumulativa de desplazamientos en el tiempo, esto no indica necesariamente una dinámica espacio-temporal. Igualmente, incorporar un estimado de presupuesto de viaje no asume implícitamente una teoría de decisión correlativa con el comportamiento entre las actividades de los usuarios, las disponibilidades de usos y la infraestructura y propiedades del sistema de transporte.
- **MODELOS DE UTILIDAD.** En estas consideraciones se incorpora la función de utilidad asumida por un individuo o grupo de ellos como fundamento para el modelo de accesibilidad. El tema pasa a estar definido por los parámetros que estructuran la utilidad, pero más aún, el potencial que supone un esquema diferencial de preferencias entre individuos y localizaciones. Contrario a los modelos de inspiración gravitatoria, como lo refieren Ben Akiva y Lerman, la accesibilidad lógicamente depende del grupo de alternativas evaluadas, así como del viajero individual para quien la accesibilidad está siendo medida. «En aquel sentido, el defecto

de indicadores a base de gravedad se hace obvio, como todos los individuos dentro de la misma zona experimentarán la misma cantidad de accesibilidad, independientemente de las diferencias entre su utilidad percibida de alternativas»<sup>8</sup>. Autores como McFadden han incorporado en la teoría de toma de decisiones modelos discretos que suponen una profundidad conceptual para la concepción de los mismos.

#### EL PROBLEMA DE LA ESCALA ESPACIO-TEMPORAL

Harris<sup>9</sup> cita los trabajos de Wilson, en los cuales la accesibilidad de una subárea, en relación con todas las demás, expresa las oportunidades del correspondiente subgrupo poblacional por la impedancia correspondiente. En consecuencia, se trata de la sumatoria respectiva de las oportunidades de los individuos o grupos, diferenciados por preferencias, las cuales son correlativas a, su vez, con usos y períodos temporales determinados. Como se observa, se trata de un esquema en que se asume previamente un área de estudio o de interacción, por lo que el dato poblacional de referencia es sustituido por Harris por la razón o peso del nodo dentro de la estructura poblacional general. En esta ocasión la impedancia es asumida como una función exponencial en la cual un parámetro de sentido negativo multiplica un costo generalizado.

El análisis del espacio a partir de modelos discretos supone una tabulación previa de las consideraciones espaciales en tanto criterios de tipificación de las variables y nivel de homogeneidad deseado.

Debe recalcar, especialmente al momento de generar los análisis correlativos a la base de datos, que existirán diferencias notorias en cuanto a la selección de la escala de análisis del problema. Este aspecto no se circunscribe exclusivamente al nivel de detalle y el ruido u omisión que podría suponer una escala no apropiada de trabajo. De esta forma, el nivel de detalle debe suponer:

- La no omisión de variables significativas para el caso de estudio.

---

<sup>8</sup> Barandaran y Ramjerdi, 2001, p. 41.

<sup>9</sup> 2001, p. 18.

- La asociación espacial y temporal capaz de permitir la diferenciación de comportamientos y esquemas causales, correlativos dentro de una misma capa temática (subconjunto de variables) como del conjunto de contraste o análisis.

Sobre este respecto vale la pena recordar la acotación de Haggett (1975) en el sentido de que aspectos que pueden resultar ciertos en una escala no lo son necesariamente en otra.

Otras implicaciones sobre la escala son referidas por Arbia<sup>10</sup>, donde demuestra que los niveles de correlación pueden variar, analizando incluso las mismas variables en función del número de unidades consideradas en el análisis.

Adicionalmente, se debe resaltar la particular atención a temas como la selección del modelo de representación y propiedades y potenciales de los elementos espaciales de representación, tanto desde el punto de vista conceptual como operativo, en concordancia con las funciones de análisis requeridas. Lo anterior es igualmente homologable a la definición y empleo de esquemas continuos o discretos en el análisis espacial.

## ESTRUCTURAS

Las relaciones de producción de las sociedades se plasman en los patrones de ocupación del espacio, como rugosidades históricas o arquitectura inercial de soporte. Esta configuración del espacio predispone el uso del mismo y las relaciones de la sociedad aun cuando encierran en sí mismo contradicciones a enfrentar. En esta dirección las estructuras se corresponden más con una simple estructura de soporte que canaliza los flujos. Las cualidades de estos elementos reproducen y condicionan en sentido dialéctico las formas de organización de la sociedad, generando una arquitectura de red que facilita determinados comportamientos, al tiempo que supone barreras, porosidades y permeabilidad diferencial.

---

<sup>10</sup> 1989, p. 9.

De esta manera, la morfología de las estructuras espaciales, como refiere Francisco Celis (1988), supone en el caso del sistema urbano distintas configuraciones o tipologías espaciales, por ejemplo:

- Lineales: ordenados a través de ejes o con peso sustancial de las vías de comunicación, por ejemplo. Una forma específica de este orden son los anulares, en los cuales el elemento rectilíneo asume la expresión curva.
- Concentrados: con índice de distribución espacial próximo a cero. La concentración del poder económico, estructuras monoproductivas, etc., suelen expresarse espacialmente en órdenes en los cuales las ciudades se concentran en determinadas áreas, produciendo desigualdad y contraste en la organización del espacio.
- Dispersos: con aparente distribución aleatoria de los centros poblados. Puede asociarse a bajo nivel de organización sistémica y no dominio de una actividad determinante.
- Regulares: asemejando los supuestos teóricos de Christaller.
- Radioconcéntricos: pueden mostrar niveles de jerarquización en un orden rítmico en forma de anillos, en los cuales el centro está constituido por el centro poblado primado. La forma estricta de los anillos es distorsionada por el accionar de las redes de acceso.
- Aglomerados: corresponden a una variación específica del modelo concentrado en tanto se presentan concentraciones diversas de población en sectores del territorio asociados a distintas actividades productivas o particularidades nacionales.
- Dendríticos: asemejando la forma de los cursos de agua son propios de muchos sistemas de economía comercial expoliativa, en que las urbes o centros poblados se disponen en ejes más o menos perpendiculares a las líneas de costa donde suele alojarse una ciudad portuaria-comercial.

Celis<sup>11</sup> refiere que las razones por las cuales un país adopta una u otra forma de organización de sus sistemas de ciudades, e incluso el híbrido entre ellos, se asocia a dos elementos, como proceso compuesto: por una parte, lo derivado de la teoría de localización y las razones por las cuales se puede ver favorecida una localización determinada de acuerdo con el perfil de actividad de la ciudad y las posibles restricciones naturales (recursos, relaciones con su utilización productiva) y antrópicas (mercados, vías de comunicación, mano de obra, etc.), así como la elasticidad de estas en la estructura productiva. Pero, por otra parte, el elemento temporal donde las ventajas comparativas de cada urbe poseen ajustes diferenciales ante los cambios de la coyuntura histórico-económica.

Para Ahmed y Miller el sistema de transporte existe con, al menos, dos tipos de espacio: uno, el aparentemente geográfico y, otro, concebido como el espacio-tiempo donde se reflejan los tiempos de viaje asociados al sistema de transporte, el cual le confiere la diferencia en cuanto a propiedades entre ambos esquemas<sup>12</sup>. De esta forma, el espacio denominado funcional corresponde a un continuo fundamentado en las relaciones de proximidad a partir de la distancia física. Estos elementos pueden incluir análisis centrados en distancia perceptual, diferencias sociales y flujos de transporte. Por su parte, para estos autores el espacio-tiempo es un tipo de espacio funcional donde las distancias están circunscritas a los tiempos de acceso mediante la red de transporte, a través de la cual —en opinión de los autores— las estructuras y patrones espaciales pueden ser visualizados.

Estos elementos poseen impactantes implicaciones, por ejemplo, en la reproducción del sistema de ciudades de un país, su red vial y sistema de transporte. Modelos económicos que fomentan la concentración de capital se han correlacionado en diversas etapas históricas con esquemas concentrados, monocéntricos, como el venezolano —tema al que se hará referencia en secciones posteriores de este trabajo—, mientras que en otras etapas de desarrollo el mismo modelo ha acusado variantes policéntricas, como la europea actual.

---

<sup>11</sup> 1988, p. 195.

<sup>12</sup> Ahmed y Miller, 2007, pp. 3-4.

De esta manera, existe una correlación entre la estructura de la red, las cualidades de la misma y las funciones que se generan, no obstante, debe destacarse que un simple indicador de posición no es suficiente para evaluar la condición de accesibilidad, producto, como se ha visto, de dinámicas más complejas.

#### CAMPOS DE FUERZA Y MACROESTRUCTURA

Uno de los temas centrales al establecerse la relación de la base económica como indicador del desarrollo se asocia al hecho de referir el peso de la actividad como dinamizador de la economía regional. Desde este punto de vista, no solo se trata de reflejar la proporción de una actividad dada en atención a la tasa de actividad general, sino que, más aún, qué tanto de estos recursos quedan fluyendo y activados dentro del área de estudio. De esta forma, una actividad de alta rentabilidad dinamizará una región dependiendo de la articulación sistémica que posee, su efecto multiplicador interno, la relación de recursos que queden en el sistema y el impacto de estos, según las capacidades de absorción y dinamismo del área. En esta dirección los componentes específicos de un sistema poseen impactos diferenciales para su potenciación interna e impacto general, en concordancia con las relaciones estructurales, campos de fuerza y aspectos funcionales.

Krugman, Fujita, Venables identifican preliminarmente estos campos de fuerza en asociación con el potencial de mercado, donde este parte de la medición «de un determinado emplazamiento  $r$  como la suma ponderada del poder adquisitivo de los demás emplazamientos  $s$ , siendo los coeficientes de ponderación una función decreciente de la distancia»<sup>13</sup>. Como se observa, este esquema ampliamente difundido en geografía y economía espacial supone el reconocimiento, por una parte, de las relaciones contextuales a la par que el espacio es reducido en cuanto a sus condiciones a atributos geométricos de distancia. No obstante, es de destacar la conceptualización de un análisis situacional en el cual la ubicación de un objeto dado se efectúa considerando las relaciones contextuales del mismo. Este aspecto es de

---

<sup>13</sup> Krugman, Fujita y Venables, 2000, p. 42.

importancia capital, ya que la accesibilidad no se corresponde sencillamente con las distancias o puntos de conexión de los elementos espaciales.

En esta dirección Gould habría planteado:

(...) es en el área general de la difusión espacial donde surgen las cuestiones estructurales con mayor prominencia, no solo en sus manifestaciones espaciales y geográficas, sino también en su contexto social e histórico particular. La gente estructura el espacio, no simplemente con innovaciones tecnológicas de reducción y deformación espacial, sino creando acceso diferencial a recursos que permiten y prohíben el uso de tales estructuras espaciales. (...) El problema es siempre qué estructuras son relevantes y cómo definir las y describirlas de un modo efectivo<sup>14</sup>.

Por su parte, Haggett identifica un cuerpo integral de componentes en las relaciones de análisis espacial. En este caso asume la evaluación compleja de distintos elementos como el movimiento, las redes, los nudos, las jerarquías y las superficies. Así, por ejemplo, en el caso de los modelos de difusión<sup>15</sup> no solo reconoce los procesos de difusión en términos estrictos de dinámicas regionales, sino que, más aún, los refiere a dinámicas sociológicas como, por ejemplo, la propagación de ideas en una sociedad. Al enunciar las investigaciones de Hägerstrand sintetiza distintas fases espacio-temporales, con perfil propio acorde con las cualidades espaciales y las áreas temáticas de que se trate, por ejemplo, agrícola, vehicular, etc. Refiere cuatro fases:

...la fase I, denominada primaria, señala el comienzo del proceso de difusión, con enmarcado contraste entre los centros de innovación y las áreas remotas; la fase II, o fase de difusión, caracteriza el proceso de difusión propiamente dicho, durante el cual se produce un fuerte efecto centrífugo con la creación de centros de rápido crecimiento en las áreas distantes y una reducción de los grandes contrastes regionales

---

<sup>14</sup> Gould, 1987.

<sup>15</sup> Haggett, 1975, p. 76.

de la fase I; la fase III, o fase de condensación en la que el incremento relativo es igual en las tres localizaciones; la fase IV, o fase de saturación, en la que se da un incremento general pero suavemente asintótico hacia el máximo bajo de las condiciones existentes<sup>16</sup>.

Independientemente de que las fases anteriores han sido citadas a manera de ilustración y refieren procesos empíricos de la década de los sesenta, vale la pena destacar conceptualmente algunos aspectos: por una parte, el enunciarse la presencia de fuerzas como las citadas, de carácter centrífugo, pero también de condición centrípeta. Luego, la consideración de dinámicas en el sistema, aduciendo condiciones de equilibrio dinámico, lo que en todo caso atribuye una dialéctica en las relaciones espacio-temporales en tanto configuración espacial, propiedades de los actores, campos de fuerza y jerarquías. Destacan, igualmente, como condición dinámica conceptos como saturación y condensación al referir los modelos de difusión.

En esta misma dirección, Robinson<sup>17</sup> destaca distintas clasificaciones de procesos de difusión que pueden incidir en la comprensión de patrones espaciales correlativos a factores de influencia. En este sentido, el autor refiere tres clasificaciones centrales:

- Expansión. Sugerido a partir de la difusión de un elemento desde un foco central. El modelo supone elementos de fricción por distancia o contacto. Esta última acotación puede suponer una revisión conceptual del proceso de propagación o difusión en que se destaque más la conexión (acorde a la red y propiedades de los elementos) que la distancia resultante de un espacio euclidiano o cuya relación dependa exclusivamente de la contigüidad espacial.
- Modelos de epidemia. En estos casos todos los individuos de una población son susceptibles de ser «contagiados» o alcanzados. Lógicamente, este supuesto puede plantear adicionalmente las condiciones particulares de vulnerabilidad o propensión de los individuos, así como las condiciones

---

<sup>16</sup> Haggett, 1975, p. 77.

<sup>17</sup> 1998, p. 293.

específicas de propagación, en términos de resistencia al portador de la información.

- Jerarquía. Supone unas particularidades de los enlaces para el proceso de difusión de materia o energía a partir de las cualidades de los elementos, así como de las relaciones estructurantes.
- Traslado. Supone que en el proceso de difusión los componentes de materia y energía contienen información que interactúa en los nuevos espacios. Lógicamente, este elemento define una dialéctica en la cual los actores como los ambientes son sujetos a variaciones continuas durante el recorrido.

Hagerstrand consideró adicionalmente las condiciones específicas del espacio geográfico, donde pueden surgir elementos que constituyan barreras con permeabilidad diferencial, así como propiedades específicas de absorción. Nuevamente, tres elementos destacan con salidas diversas: las propiedades de los objetos, las condiciones funcionales y estructurales, y los campos de fuerza. De esta manera, pueden existir respuestas distintas, con actores similares, más aún si a lo anterior se adiciona la condición variante de aprendizaje de las redes neuronales o los parámetros de la teoría de decisión.

Robinson y Haggett, adicionalmente, plantean el empleo de modelos estocásticos en la evaluación de la difusión como, por ejemplo, la aplicación de cadenas de Markov, en las cuales la direccionalidad del proceso de innovación asume formas complejas, en que es posible la adopción, rechazo y re-adopción de un proceso dado en un sistema de actores espacial y temporalmente distribuidos. El modelo parte de una condición temporal discreta.

Janell incorpora otros elementos a las consideraciones planteadas. Este autor refiere que existen dos factores significativos en la distorsión de las estructuras espacio-temporales de las ciudades y regiones. Por una parte, el denominado *timing of space*, concepto que relativiza el uso diferencial de la dimensión temporal a partir de los usos y actividades específicas. El segundo término corresponde a los ajustes correlativos a las relaciones de «distancia» a partir del

uso de la tecnología, en las decisiones de las personas<sup>18</sup>. Lógicamente, estos criterios de decisión suponen una relación diferencial entre los atributos de los individuos (preferencias y posibilidades) y los usos y estructuras del sistema urbano-regional.

Lo anteriormente señalado —inclusive en conceptos como la colonización del tiempo—, plantea el reconocimiento integrado de los usos de la tierra, las formas de conexión (estructuras y funciones), los criterios de decisión de los individuos y la dialéctica de un espaciotiempo en la vida cotidiana.

De la Barra (1989) sintetiza elementos como la teoría de decisión, utilidad aleatoria, entropía, así como relativiza distintos indicadores al contemplar la elasticidad de los mismos.

La estructura vertebral de este esquema integrado se centra en el análisis de la utilidad y en las cadenas probabilísticas de toma de decisiones. De esta forma, se alcanzan esquemas sumamente vigorosos para el tratamiento del problema locacional, entendido como un proceso y no como un punto estático resultante. Así, la utilidad permite incorporar funciones económicas consistentes dentro de los enfoques de interacción espacial. De la misma forma, la teoría discreta de decisión aporta elementos instrumentales para definir el comportamiento de los desplazamientos e interacciones, y además permite el manejo conceptual de las elasticidades dentro de los criterios de decisión de los medios de transporte, propensiones de consumo de la población, etc. Sin duda, la consideración de las elasticidades resulta fundamental para la aplicabilidad del modelo. Se trata en definitiva de un manejo integrado de conceptos en una teoría unificada donde los aportes teóricos previos pasan a constituir una referencia en lugar de bloques separados de conocimientos<sup>19</sup>.

Sin embargo, más específico aún resulta el aporte del referido autor al referir:

---

<sup>18</sup> Janell, 2004.

<sup>19</sup> Menéndez, 1999, p. 154.

El modelo que se ha descrito aquí (Tranus) es el resultado de combinar una estructura de contabilidad insumo-producto con una cadena de modelos de decisión discretos y sus respectivos indicadores de desutilidad compuesta. Todo ello conduce al concepto de desutilidad de localización, que puede considerarse como equivalente con los conceptos de accesibilidad y de espacio-tiempo social. Al adicionar funciones de demanda elásticas, sustituciones y transformaciones, el modelo resultante puede representar una amplia variedad de formas de asentamiento humano (...) <sup>20</sup>.

En efecto, de la Barra alcanza una importante síntesis sobre esta temática, partiendo de una visión sistémica en la cual la localización de actividades forma parte de un conjunto dinámico, en el que se incorporan los efectos de la movilidad, mercado inmobiliario y demanda de transporte. El impacto espacial de las cuatro funciones de demanda (constantes, elásticas, sustitutivas y transformativas) permite suponer analogías con esquemas de relaciones entre los elementos, de especial importancia para la definición de los campos de fuerza de importancia nodal en la definición de las zonas funcionales, tanto en el ámbito urbano como regional. Análogamente, las denominadas funciones de transformación del modelo suponen un elemento dinámico en el cual la afectación de las densidades de uso supone cambios generales en las dinámicas del sistema, corroborando en este caso el comportamiento desigual del espacio y la presencia de esquema de tensión y atracción dentro de los componentes espacio-temporales, potenciados por los códigos de funcionamiento del sistema. Estos códigos son recogidos en las funciones de utilidad y elasticidad, relativizando los agregados. Sin embargo, destaca adicionalmente la analogía sobre el comportamiento de las variables dentro de ciertos parámetros, generándose saltos en su comportamiento, una vez rebasadas ciertas condiciones y órdenes de magnitud. El autor considera la desutilidad de localización como un concepto intrínseco y correlativo a la accesibilidad.

---

<sup>20</sup> De la Barra, 2006, p. 12.

(...) De esta manera la desutilidad de localización incluye a todos los procesos de ocupación del espacio, consumo inmobiliario y consumo de transporte, incluyendo las respectivas funciones de demanda, precios, elasticidades y preferencias. Tendrá un valor único para cada sector de producción en cada zona. Al sintetizar en un solo valor todos los aspectos que intervinieron para determinar sus características económico-espaciales, se le puede considerar como una medida sofisticada de accesibilidad, y también se le puede denominar espacio-tiempo social<sup>21</sup>.

#### A MANERA DE CONCLUSIONES PARCIALES

El concepto de accesibilidad permite abordar con flexibilidad temas diversos dentro de la concepción de síntesis de la teoría de sistemas. Por otra parte, integra referencias conceptuales a la consideración de los diferentes enfoques sobre redes y refiere la temática conceptual de consideraciones macroeconómicas, en tanto variables, al tiempo que se ha dotado de importantes aportes del insumo-producto espacial, entropía, elasticidades y modelos discretos de toma de decisiones. No obstante, como se verá más adelante, algunos esquemas pueden asumir modelos continuos para evaluar relaciones entre variables, así como consideraciones propias del análisis exploratorio de datos espaciales a fin de delinear áreas de influencia y el peso de los atípicos espaciales en las dinámicas particulares de su contexto.

Desde este punto de vista podría diferenciarse distintos tipos de accesibilidades de estudio. En términos generales, implica la relación entre la disponibilidad de determinados elementos, la necesidad de los mismos por parte de determinados actores, su localización en el espacio, la función de tiempo asociada a la pertinencia del uso, la estructura espacial en tanto configuración e impedancia para el acceso, así como la función específica de utilidad para los individuos o grupos sociales.

Asumiendo esta referencia conceptual, es posible pensar en distintos tipos de accesibilidades, por ejemplo:

---

<sup>21</sup> De la Barra, 2006, p. 11.

- Accesibilidad económica: referida a la capacidad de los grupos sociales de producir o comprar determinados bienes o servicios. En este sentido un producto determinado, por ejemplo, puede ser accesible o no para la población.
- Accesibilidad cultural: refiere las particularidades y elasticidad de la demanda de determinado bien o servicio. El patrón de consumo, los bienes sustitutos, complementarios, etc., en la relación espacio-temporal con las preferencias de los grupos sociales o individuos.
- Accesibilidad física: se identifica con la localización de las actividades o nodos de distribución de los bienes y servicios, la localización de los demandantes y la estructura de soporte asociada a los flujos. En esta estructura de soporte se asocian los distintos elementos que inciden en la impedancia de acceso reflejada en la ecuación síntesis de los costos en tiempo, distancia o recursos económicos. Lógicamente, esto está correlacionado con los modos de transporte, su estructura de costos y la configuración territorial: físicas (pendientes, accidentes naturales, cursos de agua, etc.) y antrópicas (fronteras, impuestos, etc.). Propiamente, la denominada accesibilidad física comprende en su análisis integral con las variables culturales y económicas la accesibilidad geográfica.

De esta manera, de la condición de agregación de variables y unidades espaciales se obtendrán distintos niveles de incertidumbre en la evaluación de la accesibilidad, pudiéndose generar capas temáticas por grupos sociales y usos sobre una misma estructura de soporte, las cuales interactúan posteriormente entre sí con distintas ponderaciones, es decir, los esquemas de relaciones varían en atención a las actividades consideradas. Ante cada una de ellas los grupos sociales poseen elasticidades distintas e, incluso, funciones de utilidad disímiles. Una accesibilidad supone la consideración contextual de un sistema donde se insertan los nodos o regiones. Esta unidad territorial permite definir la escala de la que derivan las relaciones y detalles predominantes en tanto estructuras, funciones y gradientes y campos de fuerza, e incluso la manera en que la combinación de elementos

puede generar impactos alternos. Por ejemplo, en función de los códigos sociales y grupos económicos determinados usos pueden tener esquemas complementarios, de potenciación o de rechazo entre sí; o, en otro sentido, la presencia de barreras en las cuales, por ejemplo, una frontera sea el límite de dos espacios o una franja de integración. Como se observa, la permeabilidad y porosidad de los elementos espaciales ante diferentes estímulos está acorde con los atributos de los objetos espaciales, las funciones, los códigos del sistema, los campos, el sistema de intercambio y transporte.

El elemento de la distancia debe ser asumido como una función compleja de impedancia, donde se incorporen las desutilidades como función integral y dinámica en atención a los costos de transporte, impedancia de la red y preferencias económicas, sociales y culturales de los actores y usos del suelo.

La definición de los atractores de los núcleos suponen los niveles de especialización de estos, pero, más aún, el efecto específico de los mismos de acuerdo con los órdenes de magnitud y su acción en contextos espaciales específicos, esto es, condiciones del sistema y tipos de relaciones que se produzcan infiriéndose preliminarmente: dependencia, complementariedad, difusión, centrífugo, centrípeto. De acuerdo con estos esquemas, un atributo dado puede tener distintos impactos según el contexto económico, social, así como la fluidez propia de las estructuras de red y sistema de transporte. Debe anexarse las condiciones propias de organización

Debe destacarse la diferenciación entre métodos de corte continuo y discreto dentro de un esquema múltiple de variables. De esta forma, por ejemplo, las consideraciones de tipo continuo resultan particularmente útiles a fin de definir áreas de influencia y mercado. En este contexto, la interacción espacial así como las distintas variaciones de los modelos de inspiración gravitatoria, permiten evaluar zonas de impacto. Lógicamente, estas deben ser agrupadas desde el punto de vista temático, ya que son diferentes las propensiones y comportamientos de los individuos, al tiempo que los niveles de interacción entre nodos y superficies deben ser correlativos con las cualidades de las redes de transporte. Sin embargo, pese a la utilidad

de la diferenciación de zonas de tipo continuo, el asumir la distribución de valores y propensiones por órdenes discretos supone la ventaja de la precisión de no asumir linealidad ni condiciones homogéneas en el comportamiento espacial.

Esquematisando algunos de estos temas, a manera de síntesis parcial y en asociación con el espaciotiempo geográfico, se podría tener:

- La configuración espacial. Es decir, el esquema de las estructuras existentes que generan mayor o menor propensión al recorrido de acuerdo con la forma de organización de la materia y la energía en un momento dado, en otras palabras, el arreglo de los objetos espaciales, su disposición y posición sobre el sistema en relación con los demás elementos.
- El sistema de cargas: de acuerdo con las condiciones del sistema y cualidades de los objetos, se presentan distintas propensiones al traslado. Puede afectar la permeabilidad de la red y modos de transporte ante determinadas materias e individuos o grupos sociales. El balance entre ambos supone la resistencia o propensión al flujo.
- El sistema de actores. En tanto condiciones de comportamiento de la demanda. Define las preferencias, de acuerdo con esquemas discretos de decisión, de tipo dinámico.
- Características del núcleo difusor. Sea uno o varios epicentros, contiene las cualidades del impulso inicial: intensidad y direccionalidad. Lógicamente, se relaciona en su efecto de propagación con la resistencia o no que encuentre en el transporte: modo, medio y estructura de la red, así como la potenciación de acuerdo con el tipo de relación que se genere con los objetos espaciales con que entre en contacto. Un flujo no tiene simplemente un punto de origen y destino, por el contrario, genera impactos en su recorrido, absorbe, intercambia o deposita materia y energía e interactúa con su entorno, cambiando incluso sus propias propiedades. Dependiendo del tipo de actor, actividad y modo de transporte, la permeabilidad a estos intercambios es distinta.

- Propiedades del campo de fuerza. No solo reproduce los códigos marco del sistema, sino, más aún, los gradientes de las áreas funcionales. Tales campos de fuerza expresan relaciones funcionales y estructurales del espaciotiempo geográfico.

La accesibilidad, vista como el esquema de oportunidades, supone un concepto síntesis particular del espaciotiempo geográfico. Su estudio mediante modelos dinámicos de insumo-producto espacializado, entropía, elasticidades y teoría discreta de decisión permite conservar las propiedades sistémicas del concepto, disminuyendo su desnaturalización. En esta dirección se trata del mundo complejo de las estructuras espaciales y la geografía del comportamiento.

Bloque C

## Componentes del espaciotiempo geográfico venezolano como ejemplo de la dimensión social

*El espacio no es un objeto científico separado de la ideología o de la política; siempre ha sido político y estratégico. Si el espacio tiene apariencia de neutralidad e indiferencia frente a sus contenidos, y por eso parece ser puramente formal y el epítome de abstracción racional, es precisamente porque ya ha sido ocupado y usado, y ya ha sido el foco de procesos pasados cuyas huellas no son siempre evidentes en el paisaje. El espacio ha sido formado y modelado por elementos históricos y naturales; pero esto ha sido un proceso político. El espacio es político e ideológico. Es un producto literariamente lleno de ideologías.*

(Lefebvre, 1976:31)

Lefebvre (1976) *Antipode*, 8(2), pp. 30-37



## INTRODUCCIÓN

En las secciones precedentes se ha desarrollado un esfuerzo con el objeto de revisar la conceptualización del espaciotiempo geográfico a la luz de diversas teorías y aportes contemporáneos, que han resultado paradigmáticos para el pensamiento científico. En las líneas siguientes se evaluará una serie de aplicaciones para el caso venezolano con el fin de procurar una ilustración sobre el tema relevante del espaciotiempo geográfico como dimensión social.

A diversas escalas y con distintos enfoques temáticos el marco conceptual previamente analizado ofrece una riqueza inusitada para la evaluación de las relaciones espacio-temporales, así como para el desarrollo de técnicas para su estudio. Relaciones que podían pasar inadvertidas y que resultan estructurales alcanzan otra dimensión al introducirse en un marco complejo dinamizado por la propia naturaleza del sistema. Sin embargo, colateral a la fortaleza conceptual, o precisamente por ésta, en las distintas aplicaciones desarrolladas la sociedad es reconocida en el espaciotiempo del que forma parte de manera dialéctica.

En los siguientes capítulos se abordan tres escalas de análisis y áreas temáticas: el patrón de poblamiento nacional, los modelos de accesibilidad al territorio y las tipologías urbanas en los barrios de El Valle en Caracas enuncian el papel correlativo con el análisis previamente planteado. De esta forma vuelve a plantearse la unidad en la diversidad, y el hecho de cómo a distintas escalas y niveles de complejidad en los niveles de organización de la materia y la energía en la sociedad se plantean esquemas correlativos con el espaciotiempo geográfico.

El desarrollo de estas ilustraciones forma parte de estudios más amplios donde se ha acudido a técnicas como las de análisis exploratorio de datos espaciales, métodos multivariantes, así como otras propias del análisis urbano-regional, con el fin de considerar la correlación existente entre elementos o conjuntos de elementos y sus impactos a través del tiempo.

En esta dirección se han evaluado en el estudio marco temas como el poblamiento del país, a partir de la existencia de censos oficiales —finales de 1800—, la distribución de población, de la población económicamente activa, de los ingresos y otras variables a distintas escalas de agregación. Posteriormente, y a otra escala, se ha contemplado otro enfoque, como lo ha sido el análisis de tipologías urbanas, específicamente para el caso de la parroquia El Valle, en Caracas. Como se observa, se ha enfrentado el tema de las escalas en los análisis con el fin de ampliar el espectro de evaluación, tanto temporal como espacial.

En este capítulo, específicamente, se evalúa referencialmente cómo las estructuras territoriales son variantes de acuerdo con las cualidades específicas del proceso histórico y las modificaciones y contradicciones propias de la sociedad: los cambios territoriales asociados a los cambios en el modelo productivo fundamentado en la transformación evidente de la primera mitad del siglo XX, pero adicionalmente la inferencia de una inflexión al final de este mismo siglo.

El objetivo central se corresponde con la idea de analizar el patrón espacial variante, en la historia, como elemento correlativo al desarrollo de la sociedad y su modelo productivo. De esta forma, puntualmente, se podrán delinear temas como el de la concentración de población y funciones, el modelo de accesibilidad nacional y la reproducción a pequeña escala de las relaciones sociales en las tipologías urbanas.

## LA POBLACIÓN Y LAS ACTIVIDADES EN EL TERRITORIO. EL MODELO PRODUCTIVO

Pese a sostenerse en el territorio nacional la constante conceptual del modelo comercial expoliativo, el cambio de rubro evidenciado de

manera notoria a partir de la tercera década del siglo XX fraguó alteraciones definitivas en el territorio. No hay duda de que en el pasado la producción ganadera, cafetalera o cacaoera se habían representado o correspondido con un modelo territorial. Se trató, en su ocasión, con la definición de los paisajes geohistóricos planteados por autores como Cunill Grau o Ramón Tovar, entre otros, sin embargo, el peso de la actividad petrolera no solo se orientaría a nuevos focos espaciales y sus consecuencias implícitas en términos locacionales. En este caso, la relación de las cualidades del producto (petróleo) en el concierto internacional, en la coyuntura de la Segunda Guerra Mundial y desarrollo posterior del modelo capitalista representa un esquema marco de particular importancia. De esta manera, no se trata de un simple cambio en la relocalización de los puntos de extracción, sino más aún, en las propiedades del producto, su nivel de demanda y significación en el engranaje del sistema y magnitudes de los niveles de comercialización.

De esta forma, el peso indirecto de la actividad petrolera supone fronteras más allá de los puntos de localización y extracción de los productos y se traslada a una metamorfosis de las cualidades de los grupos sociales y económicos, el ajuste del modelo político, así como de la correlación con el modelo territorial.

Irrumpen de esta manera las cualidades del modelo de concentración con expresiones territoriales como la urbanización, así como con evidentes efectos en tanto composición económica de la sociedad.

El modelo capitalista mundial a partir de la Segunda Guerra Mundial se ha caracterizado por dos estímulos centrales: la concentración y centralización de funciones. Estos fenómenos no son exclusivos al caso venezolano y corresponden a un modelo de competencia, donde se privilegia el éxito de las grandes corporaciones más que la red productiva en sí misma o el balance general del sistema como tal. De esta manera, este tema se correlaciona con la concentración de recursos en el sistema social y económico y su inminente expresión territorial. En esta dirección las variables de localización de las empresas se han asociado a los primeros lugares del sistema urbano nacional e internacional. A estos elementos debe asociarse el dominio

histórico del modelo comercial expoliativo nacional con apenas cambios en el producto de explotación, sea agrícola o petrolero, como se ha enunciado con anterioridad. Este esquema expoliativo y de mercado se ha expresado, por ejemplo, en temas como la maritimidad de la estructura territorial nacional, es decir, el peso de los puertos como elementos estructurantes del territorio. No obstante, debe acotarse que en la estructura capitalista mundial y asociado al proceso de industrialización de la posguerra, existía una clara tendencia a la centralización y concentración, especialmente de funciones industriales.

En períodos subsiguientes se plasma el denominado posfordismo, dentro del modelo capitalista. En el mismo, en momentos de la denominada globalización, las cadenas productivas se fragmentan procurando optimizar las denominadas ventajas competitivas para la empresa. Contrario a lo que han supuesto los estudios tradicionales en nuestro país, en materia territorial, existen evidencias ciertas de inflexiones importantes en las décadas de los noventa y la presente. Estas se han expresado en pesos diferenciados dentro del sistema caracterizados por cualidades productivas, magnificación de los centros primados, así como amplio dinamismo de la sección media de ciudades.

#### EL TERRITORIO Y LA SOCIEDAD. UNA PREMISA MÁS ALLÁ DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Como esquema conceptual general se parte de la premisa de asumir el espaciotiempo geográfico como una unidad dialéctica indivisible. En este sentido, se le reconoce como una dimensión de existencia de la sociedad en sí mismo. Desde este ángulo cada sociedad posee una relación bidireccional con su espacio, donde se expresa y condiciona o potencia su desarrollo. Bajo este esquema, el modelo actual se ancla sobre las cargas inerciales y rugosidades estructurales y funcionales del modelo precedente. Estas definen el marco de potencialidades y restricciones que empleará el nuevo modelo.

*Dinámica poblacional en las relaciones espaciotemporales*

El primer tema de trabajo se refiere a la ubicación de las dinámicas de crecimiento registradas en el país. En este sentido, debe recalcar la necesidad de asociar los procesos históricos y sociales que se registraban en el país y su correlación con el espaciotiempo geográfico. De esta forma, no solo se vislumbran cambios en los valores netos de población, sino que, adicionalmente, esto se asocia con modificaciones en los esquemas productivos del país y la distribución específica de las actividades asociadas.

En otras palabras, los cambios históricos se inscriben y potencian en un espaciotiempo determinado. Como se verá, se trata de un sistema único e indivisible de variables, en el cual las diferentes dimensiones de estudio constituyen elementos correlacionados con una sola realidad.

Desde el punto de vista histórico y haciendo las salvedades metodológicas del caso, el Instituto Nacional de Estadística de Venezuela registra valores censales de población (por estados y totales nacionales) desde el año 1873. Aun cuando existen cálculos previos sobre la materia, acudiremos a este corte temporal como inicio de las referencias puntuales del presente estudio.

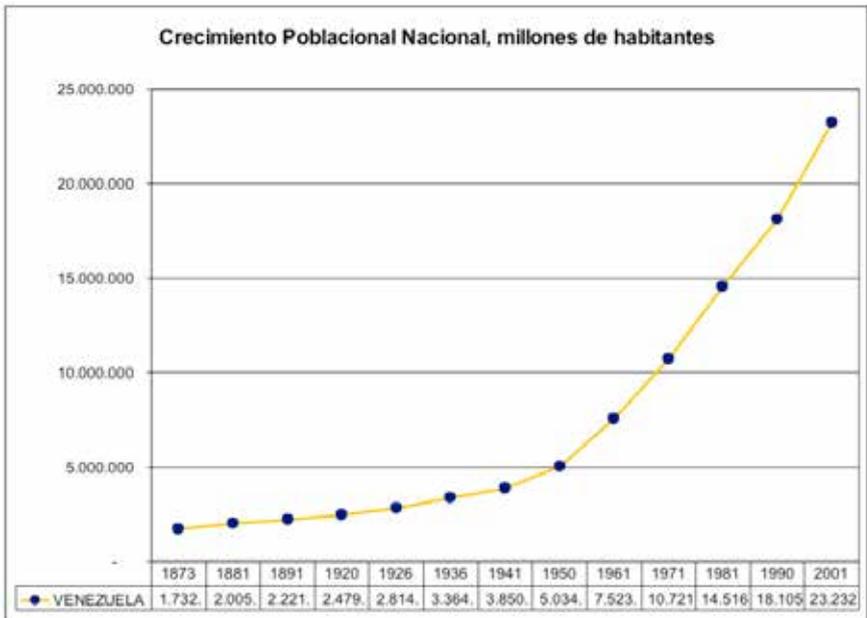
Cuando se analizan estos valores es clara la identificación de períodos de quiebre en la serie. Estos, a su vez, están correlacionados con el comportamiento de otras variables, por ejemplo, macroeconómicas, o más específicamente con los movimientos migratorios o distribución de la población económicamente activa a nivel sectorial y espacial.

En el gráfico 1 se muestra claramente la relación descrita. A partir de las mediciones de 1926 se manifiesta un cambio relativo en la pendiente de la curva. No obstante, el año 1950 enuncia otro punto de quiebre de mayor significación. Si estos elementos se correlacionan con otras variables, se encontrará que la primera referencia temporal está asociada con el inicio del cambio acentuado del patrón de exportación del país referido a rubros agrícolas. El año 1950 se

identificará, en cambio, con valores de crecimiento de la manufactura. No obstante, debe aclararse que el inicio del cambio de la base de exportación no significa que Venezuela pudiese identificarse en el pasado como un país agrícola, y luego, industrial. Para que estos rasgos puedan existir no basta con referir la base de exportación registrada en el territorio, más aún, se debe considerar la estructura territorial y los pesos relativos de las actividades identificadas. De esta manera, la constante en el período previo a la década de los treinta del siglo pasado es la ruralidad, es decir, un país rural y no un país agrícola. Esto no es una simple diferencia semántica, por el contrario, se asocia con los niveles de articulación del territorio y la configuración de una estructura determinada. Con el dominio histórico de la economía comercial expoliativa se procede a dar continuidad a otra actividad que, como el café y el cacao, centraría la atención del modelo económico en el que se contextualiza el desarrollo nacional. Entre estos aspectos destacan: estructura del territorio, niveles de cohesión y conectividad, caracterización de los agentes productivos, situación de los mercados internos, maritimidad del país, entre otros elementos.

De esta forma, el salto a una economía *moderna* no se produce por la presencia, por ejemplo, de una burguesía nacional, sino por el cambio de actividad de terratenientes a actividades comerciales de importación con excedentes de las rentas petroleras; de la misma manera, dada la relación descrita, la concentración poblacional que se asocia con las costas y se correlaciona con un esquema de producción comercial expoliativo que privilegia los puertos.

Gráfico 1. Crecimiento poblacional nacional según censos oficiales.



Fuente: INE. Elaboración propia.

Como ilustración del esquema descrito vale la pena observar la inversión en las curvas de exportación de productos agrícolas y aquellos asociados con la actividad de explotación de hidrocarburos. No obstante, estos elementos no bastan y resulta ineludible vincularlos con las formas de organización espacial y los patrones de movimientos internos asociados.

En este sentido, existe un conjunto de trabajos en amplio detalle que revisten el estudio geohistórico del país, como es el caso de los importantes insumos generados por Cunill Grau, Tovar y Santaella, entre otros. Sin embargo, en esta ocasión se referirá simplemente de manera referencial la asociación causal entre los patrones netos de exportaciones del país, por ejemplo, como expresión del cambio de un modelo productivo y su relación causal con las magnitudes y ordenamiento espacial del territorio.

De esta forma, el gráfico 2<sup>1</sup> muestra las relaciones de importaciones agrícolas, en sus distintos rubros, las exportaciones de hidrocarburos, así como la curva de importaciones. Se ha tomado como referencia la década de los veinte del siglo pasado, ya que en este período se experimenta el cruce de las curvas de exportaciones referidas. Por una parte, las importaciones superan las exportaciones de manera notoria desde 1923, sin embargo, el dato realmente resalante está constituido por el cambio del rubro o los rubros bandera de exportaciones.

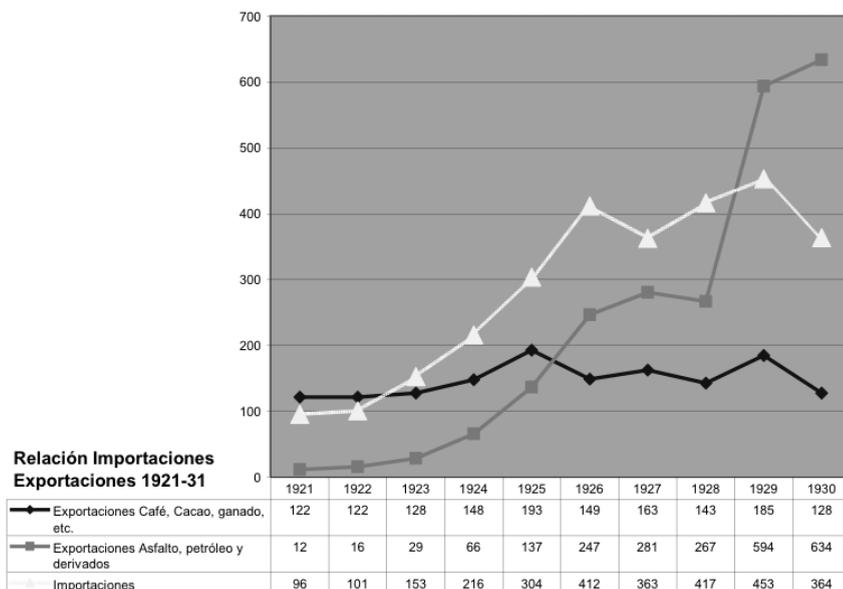
En este caso no se trata de la simple sustitución de productos dentro de un modelo monoprodutor. En el pasado el cambio del eje de producción agrícola conlleva refocalizaciones en las áreas de explotación, así como de dimensionamiento de los focos de extracción de la materia prima. Sin embargo, las direccionalidades y conceptos generadores del modelo productivo se mantenían como constantes. En esta oportunidad con la focalización petrolera:

- Se modifican las condiciones de rentabilidad y su proporcionalidad con la mano de obra del sector, es decir, la dinámica interna y los «equilibrios» sufren un punto de ruptura.
- Se reorientan los focos de atención productiva, espacialmente.
- La direccionalidad y dinamismo de los nodos de extracción se replantea en el sistema mundo.
- Se produce un impacto espacial con relaciones causales con la nueva actividad, pero sin sustento productivo intrínsecamente relacionado con ella, desde el punto de vista del desarrollo interno social, productivo y territorial (valor agregado social y económico, etc.).

---

<sup>1</sup> Brito Figueroa, 1984, p. T-II 463.

Gráfico 2. Relación de exportación 1921-1930.



Datos de Venezuela. *Anuario Estadístico 1955-56* tomado de Brito Figueroa (1984, págs. T-II 463).

Hay que acotar que los pesos porcentuales de las entidades sobre el total nacional enuncian parte del comportamiento asumido. En este caso debe recalcar que se muestra una clara correlación entre los esquemas productivos del país y la distribución de los habitantes. Como se sabe, la población es, además, una variable síntesis de un conjunto de factores como migraciones, fecundidad, mortalidad u otras variables vinculadas con las propiedades cualitativas y cuantitativas de las actividades económicas desarrolladas.

Este elemento es de suma importancia, ya que supone algunas características de especial atención:

- *La velocidad del cambio y las características de la configuración espacial.* En este sentido destaca:
  - o El país que existía antes de 1926 era fundamentalmente rural y no necesariamente agrícola. Este elemento conlleva

que la violencia del cambio espacial se plasma sin una estructura de soporte, sin rugosidades previas, marcadas de manera determinante. En otras palabras, la capacidad de erodabilidad del sistema era sumamente alta. El elemento de soporte que se mantiene como constante es la maritimidad, es decir, el empleo de los puertos como nodos de comercio de extracción, así como el soporte de una estructura excedentaria relativa para la importación.

- *El soporte productivo.* Aun cuando escapa al objeto del presente documento, es de resaltar la forma en que se desarrolla el cambio de actividad y modelo productivo sin el cambio de clases sociales asociadas. De esta manera, la clase terrateniente agrícola pasa a constituirse en una clase comercial importadora, sin conciencia necesariamente burguesa, dentro del modelo capitalista. Por su parte, la actividad de explotación de hidrocarburos no supone indefectiblemente la constitución de una clase obrera de amplia penetración social. Dentro de este esquema el eje de desarrollo mantiene la constante de actividades comerciales expoliativas donde lo que cambia es el centro de atención de la explotación de recursos. Dada la debilidad de la estructura espacial y productiva caracterizada prácticamente por la subsistencia, se otorga mayor peso a la incidencia del nuevo ordenamiento. Estos aspectos son centrales, ya que refieren la carencia de una estructura de soporte del modelo de desarrollo, desde el punto de vista de la configuración espacial. En este sentido, se obtiene como consecuencia nuevos focos de atención espacial, con márgenes superiores de ganancia y una estructura de desborde en tanto dinámicas económicas. El cambio de pesos relativos no supone necesariamente que se asuma la estructura productiva, social y espacial de tales esquemas.
- Las propiedades del esquema posterior a 1950. En la etapa siguiente a 1950, como se observa en la lámina de mapas desde 1941 hasta el año 2001, se vislumbra la dialéctica de las implicaciones espaciales del cambio de focos de atención y articulación del sistema capitalista nacional dentro de las

propiedades internas e inserción internacional. De esta manera, una de las expresiones de la concentración de capital se plasma en la gradualidad de generación de un esquema ampliamente concentrado de la población. En este sentido, se plantea un foco de atención a partir de Caracas, su expansión funcional sobre Vargas y Miranda, así como un eje entre este punto y la ciudad de Valencia y el puerto de Puerto Cabello. Adicionalmente, otro eje notorio está constituido en Zulia por Maracaibo y la costa oriental del lago. De manera adicional se plasma Barquisimeto y en el oriente el polo de Ciudad Guayana y el estado Anzoátegui, fundamentalmente en Puerto La Cruz-Barcelona. Estos elementos, a la escala de ciudades, enuncian rasgos particulares, más allá de la escala político administrativa referencial.

#### DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE CENTROS POBLADOS

De esta forma se ha procedido a sistematizar la información existente sobre algunos aspectos poblacionales de los centros poblados del país. Ya anteriormente se ha vislumbrado la agrupación de los mismos por órdenes de magnitud, observándose, en sentido general:

- El incremento general del sistema, es decir, la fuerte tendencia a asumir volúmenes mucho más considerables. En efecto, en medio siglo la población general es cinco veces mayor que la existente en 1950. No obstante, debe acotarse que la modificación real del sistema no siguió el esquema supuesto en las proyecciones de población, otrora existentes hasta hace menos de una década.
- Por otra parte, la configuración o distribución de los pesos poblacionales por clases se ha modificado. Partiendo de reconocer cierta “normalización” de los datos, considerando el peso relativo de las categorías según el comportamiento global del sistema, es factible reconocer una alteración en el esquema de distribución de los centros poblados, partiendo del siguiente esquema:

- Baja tasa geométrica en la población rural y diseminada, es decir, menor a 2.500 habitantes y en especial a los 1.000 habitantes. Sin embargo, el valor neto se ha mantenido a lo largo del tiempo en alrededor de dos millones de personas, que si bien representan porcentualmente una tasa variable, menor, no es menos cierto que corresponden a un número considerable.
- Esta categoría de menor magnitud representa el mayor número de centros poblados existentes. Si bien los criterios de clasificación cambian con cada nomenclador, no es menos cierto que la base de la pirámide y el dominio de centros poblados se encuentra en esta clase. Este aspecto es de particular importancia denotando una fuerte dispersión de los puntos, en un peso poblacional bajo.
- Por otra parte, se ha observado una marcada tendencia a la concentración urbana en pocos núcleos. De hecho, así es el dominio del sistema. De esta forma, en los últimos años, la categoría superior ha incrementado su magnitud tanto en volúmenes poblacionales como en el número de centros poblados que se ubican en la misma. No obstante, es de recalcar que las dimensiones reales obtenidas distan de los supuestos planteados en algunos de los estudios que sustentan la tradición urbano-regional de nuestro país. Algunas precisiones deben ser planteadas sobre esta temática:
  - En primer lugar, la tendencia ya acotada, en órdenes de magnitud, de los núcleos primados a nivel nacional. En este orden se suma la incorporación de otros núcleos al peso de Caracas y Maracaibo, como el caso de Valencia, Maracay y Barquisimeto, por ejemplo. Sin embargo, como se ha dicho, se enuncia la desaceleración de las tasas tradicionales, así como la existencia de deseconomías, especialmente en municipios y parroquias identificadas con los cascos históricos de estas ciudades.
  - En segundo lugar, se observa un incremento en número de centros poblados, así como en su magnitud indivi-

dual, de los denominados centros poblados intermedios. En esta dirección, nuevamente, destacan dos acotaciones adicionales:

- Por una parte, el esquema de vecindad a los núcleos de mayor jerarquía como aspecto locacional de estímulo al crecimiento. En esta dirección las deseconomías de algunos núcleos —e incluso en ausencia de ella— produce el incentivo por atracción para el desarrollo de centros vecinos. Este esquema se ha plasmado en algunos casos bajo el supuesto de las conurbaciones y en otros bajo el ordenamiento de las ciudades-región, bien sea por esquema de unidades satélites o dormitorio o por núcleos urbanos altamente interconectados. De esta forma, las denominadas periferias urbanas expresan tasas de crecimiento mayores que las de los núcleos sobre los cuales en cierta forma orbitan.
- En otra dirección, se observa un crecimiento de estos núcleos intermedios fuera de la condición de vecindad de los primados o de los ejes tradicionales de concentración. Estos centros poblados poseen motores diversos para su crecimiento y si bien es cierto que en términos relativos (órdenes de magnitud), así como en su desarrollo histórico, poseían anteriormente peso propio, no es menos cierto que enuncian en esta temporalidad incidencia sobre una posible nueva arquitectura del territorio.

En todo caso, debe destacarse el hecho de que buena parte de los estudios regionales y de centros poblados formulados en el país se han hecho a partir de las estimaciones y proyecciones realizadas en un período de corte, inflexión o cambio en la dinámica. En efecto, el momento presente parece estar cargado de esas cualidades de cambio. Este cambio posee dos componentes de acción o efecto mezcla diverso:

- Por una parte, la carga inercial y de contradicciones propias del modelo precedente. Si bien es cierto el patrón de concentración de las funciones no es menos cierto que se evidencian ciertos matices en esta y en especial en la centralización de las mismas. En el caso del fordismo y posfordismo se expresan

adicionalmente esquemas propios como cambios de órdenes de magnitud y efectos regionales del modelo comercial explotativo como, por ejemplo, el impacto de las políticas de apertura petrolera de finales de la década de los noventa del siglo pasado en el oriente del país.

- El segundo aspecto tiene que ver con las determinantes de cambio del modelo político y su posible difusión en las estructuras económicas, sociales y productivas del país. Este aspecto aún no ha sido medido o evaluado censalmente, pero es de presuponer que debe tener un correlativo espacial y territorial.

De esta forma se conjugan dos elementos: el componente inercial, que enunciaba un conjunto de contradicciones y nuevas expresiones espaciales, y por otra, un momento de posible ruptura de las condiciones de la superestructura del sistema. De acuerdo con ello, una vez evaluado el punto de quiebre queda por definir la direccionalidad del cambio.

Al reagrupar la serie con fines ilustrativos se observa que el país ha pasado de 19 % de la población en centros urbanos de más de cien mil habitantes a un valor que supera el 47 %, en los centros poblados de este orden de magnitud. Destaca el crecimiento reciente de la categoría de más de quinientos mil habitantes, en un esquema evidente de concentración, pero al mismo tiempo otras categorías que —en la política de desborde— generan las contradicciones antes enunciadas. La población en centros poblados de menos de diez mil habitantes ha pasado de 64 % en 1951 a cerca de 21 % para 2001.

Cuadro 1 . Reagrupación de la serie de centros poblados 1951-2001.

Porcentajes

<b>RANGOS/CENSOS</b>	<b>1950</b>	<b>1961</b>	<b>1971</b>	<b>1981</b>	<b>1990</b>	<b>2001</b>
Más de 500.000	0,0	14,6	15,7	17,6	15,4	24,1
Entre 100.000 y 500.000	19,0	12,4	23,4	28,3	27,6	23,6
Entre 10.000 y 100.000	17,5	25,8	26,1	26,6	32,1	31,7
Menos de 10.000	63,5	47,2	34,7	27,5	24,9	20,6

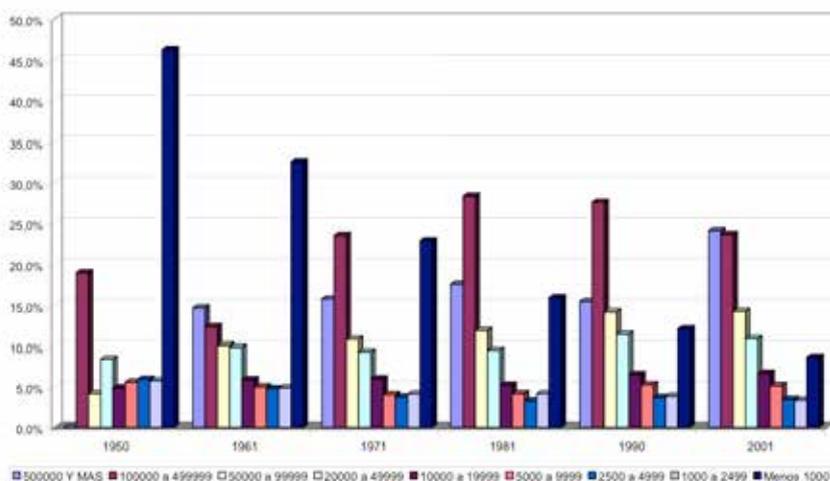
Manteniendo aún los criterios del nomenclador de centros poblados, sin agregar la población tipificada dentro de una misma ciudad por procesos de conurbación, se ha procedido a establecer una reclasificación para los períodos de 1990 y 2001. De esta manera se obtiene:

- Un notable incremento en la población concentrada en centros poblados de más de quinientas mil personas. En este sentido, la categoría de más de un millón de personas pasa de representar el 10 al 15 %, respectivamente, de la serie en menos del 0,2 % de los centros poblados, mayores de mil habitantes, con un incremento de 4,5 % entre ambos períodos. La categoría siguiente entre los quinientos mil y un millón de personas incrementa en 4 %, pasando estas dos categorías a concentrar el 24,1 % de la población en cinco centros poblados, de acuerdo con la desagregación del nomenclador sin incluir áreas metropolitanas o zonas conurbadas, temas que se analizarán seguidamente.
- Las dos categorías subsiguientes tienden a mantener su peso proporcional con una ligera disminución. Este elemento se asocia al paso de centros poblados de estos niveles a las clases superiores. Sin embargo, pese a este cambio referido, el número neto de centros poblados en estas clases se incrementa en 7, lo que enuncia un ensanchamiento de la pirámide.
- Situación análoga ocurre con las categorías referidas a los veinticinco mil hasta los cien mil habitantes. No obstante,

en estos casos se incorporan quince centros poblados a estas clases.

- En este criterio de clasificación —empleado a fines de poder homologar con el resto de la serie histórica—, se obtiene que el 34 % de la población se emplaza en siete centros poblados, todos en centros urbanos de más de doscientos cincuenta mil personas. Sin embargo, en la categoría entre los cincuenta mil y doscientos cincuenta mil habitantes se encuentra el 28 % de la población total en sesenta y nueve centros poblados.
- Si bien los datos anteriores muestran el esquema de concentración de población, no es menos cierto la necesidad de relativizar este tema. Colateralmente, la atención referida al hecho de que cerca del 39 % de la población se encuentra en las categorías subsiguientes, donde poco más del 19 % de la población está emplazada en núcleos urbanos entre los diez mil y cincuenta mil habitantes.
- Destaca el hecho que el 91,4 % de la población se encuentra ubicado en 1.173 poblados, según los criterios del nomenclador de centros poblados y que de estos, 671 corresponden a la categoría de centros urbanos, es decir, de más de dos mil quinientas personas, con el 88 % de la población total estimada en el censo 2001. Este valor en el censo de 1990 representaba el 84 % de la población en 528 centros poblados.
- Aun cuando el valor neto es relativamente constante, hay una disminución de 4 % en la población en poblados de menos de dos mil quinientas personas. Para el año 2001 en esta categoría se ubicaba el 11 % de la población. La dispersión de la clase es dimensionable al considerar que estas dos categorías representan alrededor del 95 % del total de centros poblados tabulados para 1990 y 2001. El dato tiene especial connotación al referir condiciones de accesibilidad a servicios, así como los componentes de funciones económicas subregionales que se detallarán más adelante.

Gráfico 3. Estructura porcentual de centros poblados según nomenclador.



Elaboración propia. Datos censo INE.

Al contrastar el gráfico de barras sobre los pesos de las clases de centros poblados para el período 1950 y 2001, se evidencia el cambio referido:

- En la década los cincuenta del siglo pasado se manifiesta el período de la posguerra, con cierto rezago, en nuestro país. En este caso la concentración económica de las cadenas de producción y centralización de funciones poseen un impacto en la estructura urbana del territorio, manifiesta en el desprendimiento de pocos núcleos de amplia carga poblacional. En este orden destaca el contraste entre dos países y la coexistencia de dos modelos, es decir, por ejemplo, las rugosidades del territorio en el aún predominio de la clase de menos de 1.000 habitantes, aun cuando su peso ponderado económico y político dentro de los códigos del sistema no fuesen preponderantes.
- En el año 2001, luego de diversos hitos y variaciones, se expresa un nuevo esquema o estructura de centros poblados —claro está, de desarrollo dinámico. Los detalles de este

esquema ameritan la precisión de reclasificación y distribución espacial que se expresará en secciones posteriores. Sin embargo, las inferencias obtenidas del análisis histórico de las unidades político-administrativas enuncian patrones de cambio desde la década (censal) que comienza en 1971, así como una inflexión en el modelo a partir de la década de los ochenta. Este esquema de «reparto», correlacionado con el posfordismo internacional se manifiesta con particularidades locales en la evaluación censal de 1990 y 2001. En estos casos es evidente el desprendimiento o incremento del peso de la primera clase, pero al mismo tiempo un escalonamiento de las clases subsiguientes y una considerable dinámica en categorías

#### COMPORTAMIENTO ESPACIAL DE LA DISTRIBUCIÓN DE CENTROS POBLADOS A TRAVÉS DEL TIEMPO

Al analizar la información antes referida, en los mapas siguientes, se observan los esquemas que se han venido planteando en tanto correlación de distribución y magnitudes de los centros poblados dentro del territorio nacional de manera correlativa con el tiempo. De esta forma, se observa en términos de patrones, que el país experimenta una fuerte tendencia a la concentración y centralización de funciones económicas y políticas que se expresan en el espacio. El modelo rural —más que agrícola— otrora existente, enuncia patrones donde se va de manera progresiva a la denominada macrocefalia urbana. Este esquema no supone el simplismo de asumir a las urbes como simples puntos en el espacio, y en su lugar se identifican con subregiones urbanas, en el caso de las grandes concentraciones de orden nacional y regional.

En este esquema se observa en la década de los cincuenta del siglo pasado el dominio distante de Caracas y los pesos regionales de Maracaibo, Valencia, Barquisimeto y Maracay, fundamentalmente. Esto regionalmente se ha expresado con anterioridad y corresponde con el denominado eje central y capital. El mismo esquema prosigue en la décadas de los sesenta y setenta, apenas interrumpido por la presencia de Ciudad Guayana como polo de desarrollo, así como

la presencia aún no dominante de Barcelona-Puerto La Cruz. En esta primera etapa, contemporánea, se caracteriza el modelo por la concentración y centralización en los núcleos primados del territorio.

Al analizar los mapas correspondientes a 1990 y 2001 se muestra si bien es cierto que se sostiene la tendencia de concentración de funciones a nivel nacional, que esta registra algunas particularidades.

- El salto en número de centros poblados y peso relativo de la primera categoría de centros poblados. Es decir, una concentración repartida espacialmente, aún con dominio absoluto del sistema Caracas.
- Incremento significativo del número de centros de nivel medio. Estos, con distinta estratificación, se agrupan espacialmente en dos esquemas: correlativo con los ejes de dominio de la concentración, y con cierto reparto en el arco del piedemonte andino, en dirección al norte de Guárico y el oriente del país. A este esquema se suma la densificación interna de este arco, previamente enunciado.

Si bien es cierto que la fase de modelación no corresponde a un alcance de la presente sección, se ha optado por generar un nivel de aproximación a partir de la simulación de los pesos gravitatorios de los centros poblados en los períodos referidos. Una síntesis parcial ha sido expresada en la serie de mapas de ejemplo de estructura territorial, esquema gravitatorio. Es conocida la simplificación que supone este esquema de análisis, en el cual simplemente se consideran los volúmenes de los centros poblados en función inversa a las distancias que los separan. Como parámetros se ha planteado una multidireccionalidad, así como acotación del número de puntos asociados. En todo caso, es de resaltar el evidente cambio supuesto en la década 1981-1990, como inflexión ante el tiempo presente.

En la interpolación de inversos de distancias aplicada debe acotarse la distorsión referida al caso de Amazonas, donde la poca presencia de puntos de considerable peso poblacional, en la sección sur, generan un efecto de amplio impacto de Puerto Ayacucho. Si bien es cierto que este poblado concentra los mayores niveles de habitantes de la entidad, no es menos cierto que la interpolación posee

en este caso niveles de incertidumbres adicionales. En todo caso, los mapas referidos deben ser asumidos como una simple ilustración de las observaciones planteadas, en tanto patrones territoriales, pero, especialmente, como parte del esquema de análisis que infiere un cambio estructural, con componentes inerciales en el territorio. A este rasgo se suma la expresión correlativa que supone el cambio de modelo político y productivo en el país, es decir, el impacto o no que puede tener este conceptualmente y en la direccionalidad de las formas territoriales.

Ilustración 5. Distribución espacial. Sistema de Centros Poblados

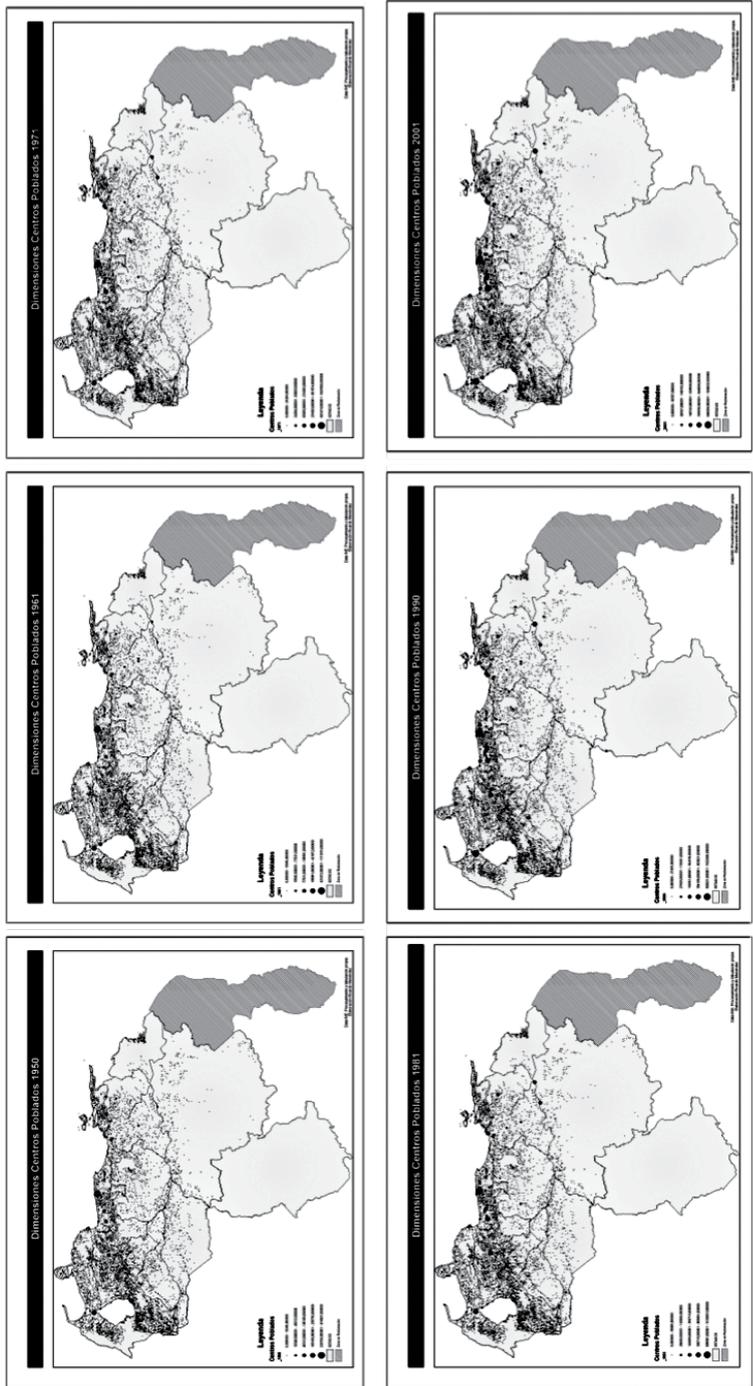
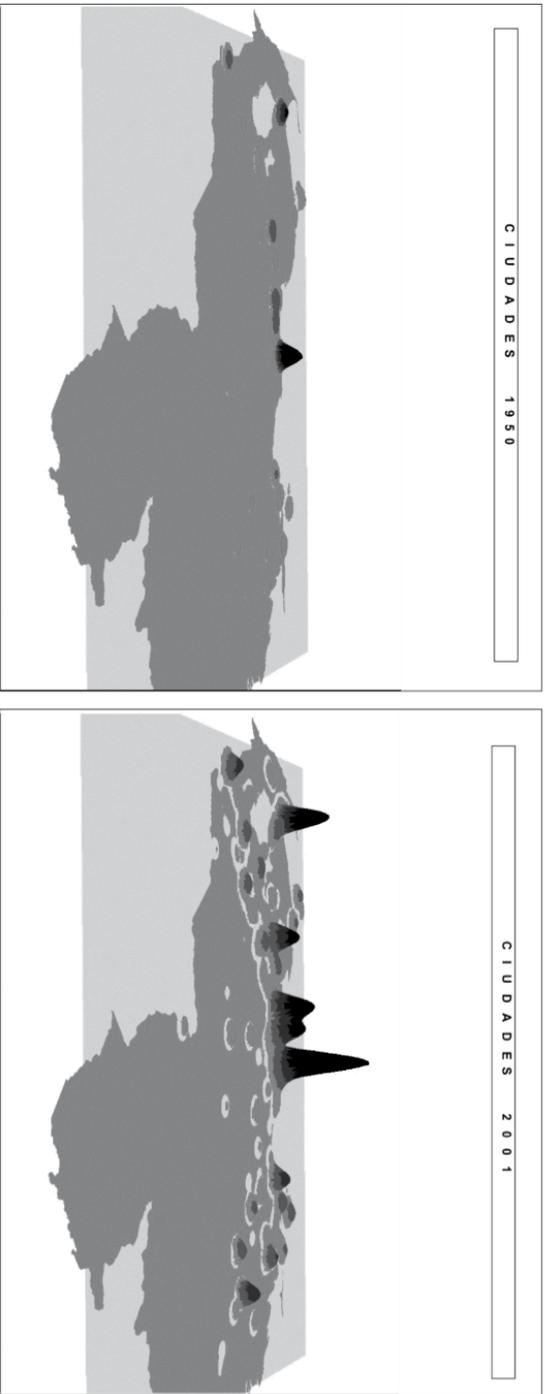


Ilustración 6. Representación. Sistema de Centros Poblados. Comparativo 1950 y 2001



APLICACIONES DE ANÁLISIS MÉTODOS MULTIVARIANTES.  
EL TEMA DE LA ESCALA. UNA ACOTACIÓN NECESARIA

Los métodos multivariantes han sido empleados en diversos países a fin de caracterizar sistemas urbanos, considerando un conjunto importante de variables y observaciones. En el caso que nos atañe, tales métodos poseen singular importancia, debido a que se han tipificado variables demográficas (asociadas especialmente a volúmenes poblacionales y tasas de crecimiento), así como data económica identificada con grupos de ocupación, ramas de actividad económica, distribución e ingreso promedio. En el primero de los casos se ha planteado una serie que, dependiendo del orden de magnitud del núcleo urbano, supone mayor o menor cantidad de cortes temporales. La data económica hasta ahora considerada se asocia con el censo del año 2001. Por otra parte, la data poblacional a escala municipal está disponible en la base de datos con sus respectivos correlativos hasta el censo 1981; la data económica por rama de actividad a escala de Estado se consigue desde 1950 hasta la actualidad.

En esta dirección, de manera adicional, se ha considerado el tema de las escalas espaciales y temporales de análisis. En esta dirección se debe resaltar la particular atención a temas como la selección del modelo y propiedades y potenciales de los elementos espaciales de representación, tanto desde el punto de vista conceptual como operativo, en concordancia con las funciones de análisis requeridas. Lo anterior es igualmente homologable a la definición y empleo de esquemas continuos o discretos en el análisis espacial.

Es conveniente advertir el peso que posee dentro del análisis las consideraciones de escala de tiempo y espacio. En este caso no solo se trata de niveles de detalle de la información y relaciones que destacan en evidencia en un caso u otro. Más aún, de acuerdo, incluso, con los órdenes de magnitud, se evidencian saltos, comportamientos diferenciales, entre los centros poblados y su contexto.

Sobre este respecto vale la pena recordar la acotación de Haggett (1975) en el sentido de que aspectos que pueden resultar ciertos en una escala no lo son necesariamente en otra. Otras implicaciones sobre la escala son referidas por Arbia (1989, p. 9), donde demuestra

que los niveles de correlación pueden variar, analizando incluso las mismas variables en función del número de unidades consideradas en el análisis. Las referencias a las analogías teóricas de la relatividad resultan en este sentido evidentes.

#### COMPARACIÓN DE SERIES POBLACIONALES. PATRONES ASOCIADOS

De esta forma, por ejemplo, al comparar el componente poblacional en sus distintos cortes temporales queda claro un elemento que ha venido siendo considerado: el cambio del patrón de la estructura de centros poblados a partir de la década de los cincuenta, así como su inflexión en un segundo estadio en la década partir de 1981 y el proceso actual. El gráfico de comparación de las series poblacionales de centros poblados ilustra esta aseveración. Entre 1950 y 1971 es clara la preponderancia de Caracas y el fortalecimiento de un núcleo de segunda jerarquía de creciente peso en Maracaibo. Pero a partir de 1971 se tabula en los censos un crecimiento relativo de centros que se desagregan del conjunto restante, representados especialmente por Barquisimeto, Valencia y Maracay. En esta jerarquía destacan centros poblados conexos a la identidad de Caracas como, por ejemplo, Petare y Baruta. En secciones de análisis precedente se refirió la necesidad de considerar el desarrollo de los centros poblados, tanto en su dinámica agregada (como ciudades) como en su diferenciación histórica como componentes conurbados de las primeras.

La década de los ochenta corresponde al desarrollo de esta tendencia: se diferencian con mayor claridad los núcleos urbanos antes descritos, y se suman urbes como Ciudad Guayana. No obstante, es claro el patrón de desarrollo de una serie de núcleos intermedios, así como de considerable jerarquía a partir de la década de los noventa y en el corte censal de 2001. En el último censo resulta evidente el patrón de crecimiento de la sección media de centros poblados de 50.000 a 250.000 habitantes, y la diversificación de los núcleos de más de 500.000 habitantes e, incluso, de un millón de personas. El caso de Caracas y otras urbes presenta la particularidad de agregación de la data atendiendo los criterios funcionales de las ciudades. Este último

aspecto es ilustrado en el gráfico correspondiente a las series de 1990 y 2001, cuando son homologables los criterios de comparación espacial.

Si bien es cierto que se observa un crecimiento considerable del núcleo primado (Caracas), no es menos cierto:

- El desarrollo, aun cuando con evidentes diferencias, de un conjunto de núcleos de amplio dinamismo (Maracaibo, Valencia, Barquisimeto, Maracay, Puerto La Cruz-Barcelona, Ciudad Guayana, entre otros).
- El ensanchamiento de la base de centros urbanos de jerarquía media.

Gráfico 4. Comparación series temporales centros poblados.

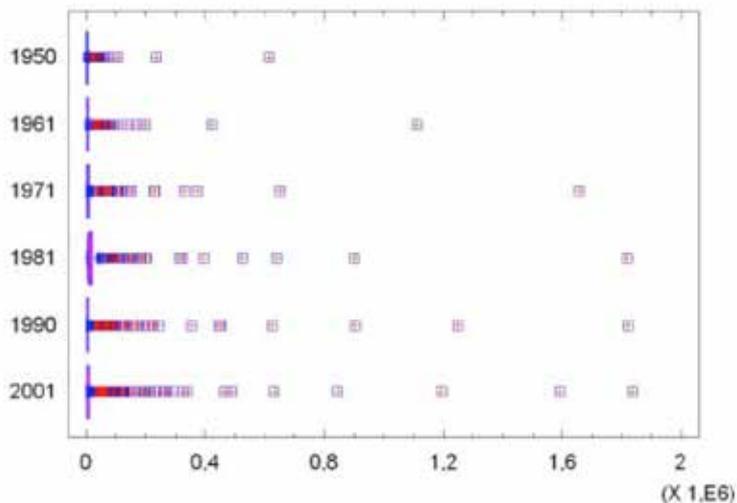
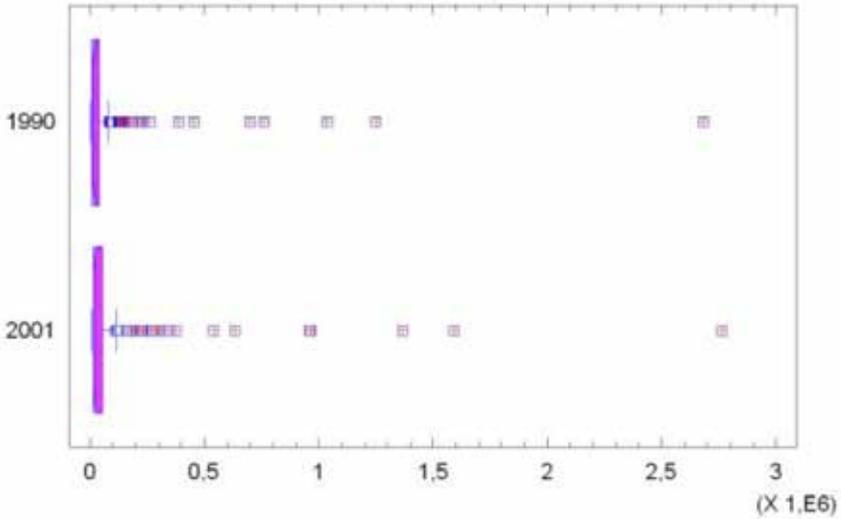


Gráfico 5. Comparación serie 1990 y 2001 población ciudades agregadas.



Los valores acordes con el método empleado de diagrama de caja se han sustentado a partir de la consideración de la mediana, procurando disminuir el peso de los puntos extremos de la distribución recogidos en la media aritmética. En este primer caso se ha incluido el total de los centros poblados recogidos en la base de datos de los censos de 1950 a 2001.

En los datos estadísticos graficados en las ilustraciones precedentes se manifiestan diferencias significativas entre las series, al igual que el hecho evidente de una desaceleración de las tasas de crecimiento generales a partir de 1981. Esto amerita algunas acotaciones, como el hecho indiscutible de una redistribución de las tasas de crecimiento y el salto en los rangos de centros poblados (lo que supone nuevas dinámicas para el sistema y cada uno de los casos asociados). De la misma manera, resulta notorio el desplazamiento del comportamiento de la serie hacia valores superiores en la década señalada, con un ligero repunte en el recorrido durante el corte 1990-2001, como se observa en el gráfico N° 7.

Colateralmente, se evidencia en el gráfico sobre la comparación de las series de acuerdo con sus tasas de crecimiento que en el período 1961-71 existía mayor número de centros poblados con tasas de crecimiento altas, en relación —por ejemplo— con el intervalo inmediato posterior.

Debe notarse que este indicador, referido a la magnitud de los centros poblados, plantea algunas acotaciones:

- Presencia de núcleos de mayor dimensión de manera paulatina con los censos, al igual que el leve desplazamiento positivo del bloque central de la serie.
- Se magnifican los valores extremos superiores de la serie, es decir, preponderancia de grandes urbes del sistema nacional.
- Se desprenden los núcleos primados y se incrementa la densidad de valores subsiguientes (núcleos regionales y subregionales).
- Distribución no uniforme desde el punto de vista espacial y temporal. En otras palabras, la expansión de núcleos urbanos puede seguir distintos patrones:
  - Desaceleración relativa del núcleo primado de mayor jerarquía.
  - Crecimiento de las zonas conexas. estas enuncian oleadas de acuerdo con la distancia del núcleo central (no necesariamente euclidiana; puede ser por accesibilidad o costos), así como atributos propios y correlación con las condiciones de la macroestructura del sistema en el corte temporal de referencia.
  - Crecimiento de núcleos fuera de los ejes tradicionales de concentración.
  - Desarrollo relativo de centros de menor dimensión pero de bajo peso absoluto.

Gráfico 6. Boxplot comparación series poblacionales de más de 10.000 habitantes.

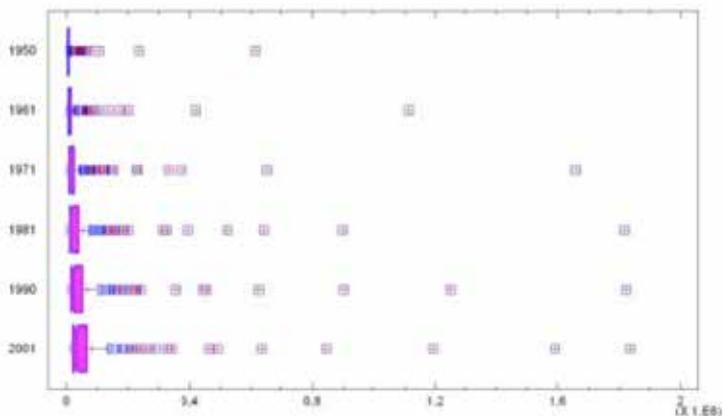
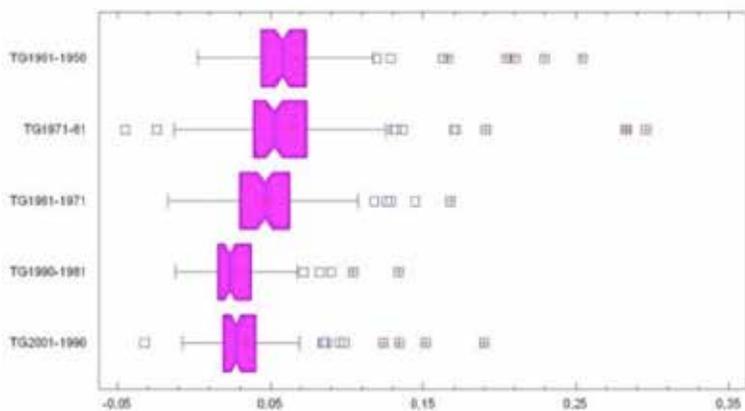


Gráfico 7

Comparación series tasas de crecimiento centros poblados de más de 20.000 habitantes



Al analizar los valores extremos en las tasas de crecimiento se observa que en el primero de los casos se desvían en sentido positivo centros poblados asociados con la producción petrolera, como Ciudad Ojeda; también se constata el desarrollo de Ciudad Guayana y de núcleos urbanos en proceso de conurbación y comportamiento funcional con Caracas como Petare y Baruta. Destacan, igualmente, La Fría y El Vigía. En el período siguiente sobresale en esta dirección, superior a la mediana, Ciudad Guayana, así como núcleos asociados al eje central de desarrollo industrial, como Turmero y otras áreas conexas a Caracas (el sector de los denominados Altos Mirandinos, específicamente San Antonio de los Altos y Carrizal).

En el corte siguiente el elemento resaltante es el desarrollo notorio de los valles del Tuy (Charallave y Santa Teresa) y de Guarenas. Este proceso continúa en la evaluación siguiente, a manera de oleadas, en Cúa y Santa Teresa, en los valles del Tuy y en otros casos dispersos. Igualmente, se observa una disminución paulatina de las tasas de crecimiento, aun cuando se delinea un comportamiento desigual de estas espacialmente, así como en la correlación con grupos de orden de magnitud de centros poblados. Parte del proceso enunciado se corresponde con el fenómeno descrito dentro del marco de la concentración como patrón poblacional. No obstante, es de resaltar que el indicador de primacía urbana —estrictamente formulado— ha moderado en sentido general sus parámetros, a diferencia de lo observado en las décadas de los cincuenta y setenta.

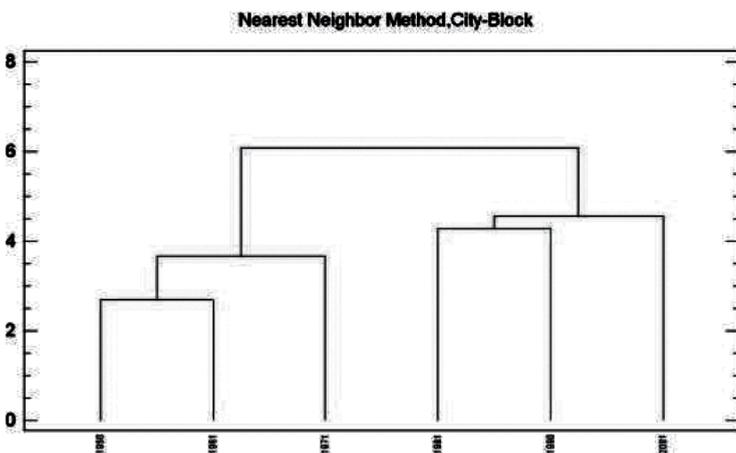
Por otra parte, la tasa de crecimiento corresponde a un indicador que debe ser contextualizado con el volumen neto del poblado respectivo, ya que produce efectos diferenciales e incluso tipologías acordes con las diferentes magnitudes. Destaca, sin embargo, la tendencia a disminuir el recorrido general de la serie con los años, así como las señales de un cambio en la estructura general de los núcleos urbanos. Debe aclararse que en este caso no se está individualizando el comportamiento de las tasas por centros poblados, como sí se detalló en la sección referida a la dinámica específica, espacio-temporal, de los centros poblados.

## ANÁLISIS DE CLUSTERS

El análisis de los *clusters* resulta especialmente útil a fin de analizar comportamientos relativamente homogéneos entre grupos de variables y observaciones. Este aspecto posee especial importancia para contribuir con la caracterización de los atributos de las funciones que identifican a los distintos centros poblados del país, en una visión sistémica.

Como primera aproximación se cuenta con el gráfico referente a la agrupación por variables de las series poblacionales de 1950 a 2001, en el cual se evalúa la relación agregada bajo este criterio. Como se observa en el gráfico N° 8, se ratifica de manera clara la diferenciación antes expresada, en la cual los cortes censales de 1950-1961 poseen mayor homogeneidad entre sí dentro de un grupo constituido también por la serie de 1970. De manera análoga ocurre con los años 1981-1990 y con el corte censal de 2001; como es de suponer, los volúmenes de estos subconjuntos poseen un esquema creciente, dadas las magnitudes del último censo.

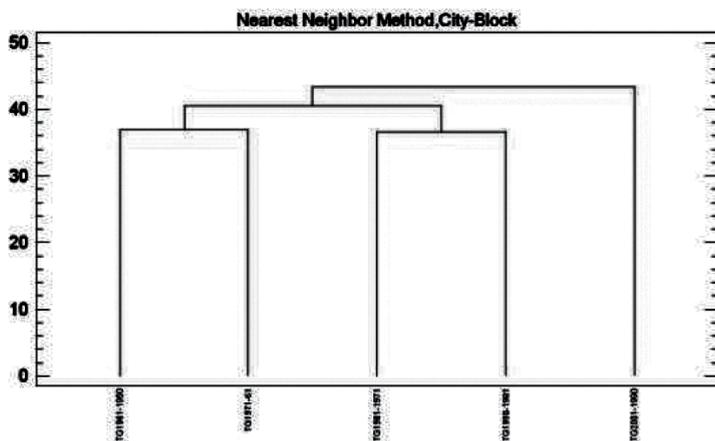
Gráfico 8. Dendograma variables series poblacionales 1950-2001.



Sin embargo, al analizar las variables de las tasas de crecimiento geométrico se plasma una diferenciación adicional. Los subgrupos 1950-1961 y 1971-81 están bajo la categoría de un *cluster* adicional, de data

reciente. Este elemento se corresponde con la inferencia e hipótesis planteada de que se ha registrado, en especial desde la década de los noventa, un proceso de inflexión en el esquema estructural de las relaciones territoriales del país. Cambio que ha tenido otros hitos históricos, como en efecto se corresponde con los cortes de 1950 y 1971, específicamente.

Gráfico 9. Dendograma variable tasa de crecimiento geométrico 1950-2001.



Por otra parte, al referir el análisis de los centros poblados se obtienen significativas diferencias en atención a la categorización previa de la magnitud de los centros poblados involucrados. De esta forma, la participación de distintos componentes económicos en cuanto a ramas de actividad, grupos de ocupación, niveles de ingreso o elementos demográficos (como tasas de crecimiento geométrico) presenta un comportamiento diferencial<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> En el presente análisis se han omitido las respectivas agrupaciones por tasas de crecimiento de centros poblados en el período 1950-2001. Los resultados más relevantes se han comentado en tanto oleadas expansivas de las ciudades, así como una categorización disímil de acuerdo con los órdenes de magnitud de los centros poblados y contexto espacial e histórico. Sin embargo, el cúmulo de valores referiría una heterogeneidad que escapa al objeto del presente análisis, en esta temática.

En primera instancia se han agrupado los centros poblados de más de 100 mil habitantes, considerando las magnitudes poblacionales. Posteriormente, estas urbes han sido reunidas por ramas de actividad económica con el propósito de evaluar el comportamiento de las mismas en cuanto a rasgos funcionales preliminares.

En el dendograma correspondiente a la estructura sectorial, pese a no establecerse aún la relación de distancia geográfica entre los núcleos urbanos, resulta clara la relación entre varios de los poblados por funciones de índole regional. De esta manera, bien podrían tipificarse de forma preliminar los siguientes grupos:

- *Ciudad de función capital nacional*: está constituido por el dominio solitario de Caracas y su relación con otros dos poblados dentro de un mismo ramal: Guarenas-Guatire y Los Teques. Se obtienen fuertes analogías en su estructura sectorial. Pese a constituir un mismo eje, la ciudad de Caracas se diferencia fundamentalmente por el peso del sector financiero y de servicios a las empresas, así como los servicios y el comercio. Guarenas-Guatire y Los Teques destacan en estas áreas, aun cuando el peso del sector financiero resulta sensiblemente menor. Al mismo tiempo, estos dos poblados poseen mayor peso proporcional en las actividades de industrias manufactureras, en las cuales alcanzan valores de hasta 15 en lugar de los poco más de 9 puntos de Caracas.
- *Ciudades de peso subregional y/o regional de base económica variada con peso notorio en actividad comercial y/o industrial*. Están agrupados en varios ejes. En primera instancia, Maracaibo y Barquisimeto; en otra jerarquía pero como parte de un subeje, San Cristóbal y Acarigua-Araure. Estos poblados poseen diferencias internas, especialmente al evaluar los volúmenes por rama de actividad económica (lo que repercute en impactos disímiles), pero no es menos cierto que poseen fuertes analogías en las distribuciones internas, e incluso, en la especialización por áreas económicas. Uno de los elementos característicos es la amplitud de la cobertura o diversidad de la plataforma económica de estas urbes, así

como su evidente incidencia desde el punto de vista de áreas de influencia regional y/o subregional. Muestran, sin embargo, notoriedad en la actividad comercial —con valores superiores a la media en todo el conjunto de poblados de más de 100.000 habitantes—, y podrían ser importantes los valores de otras ramas como la industrial o el transporte y almacenaje. En los pesos por ramas apenas resultan sustanciales las diferencias de Maracaibo en hidrocarburos, minas y canteras (2,4 %), y en agricultura, caza, pesca y silvicultura de Acarigua-Araure (4,0 %), así como valores de 5 % en el sector financiero y servicios a las empresas en esta última ciudad, en lugar del promedio de cerca de 6,5 % de los otros poblados asociados. Lógicamente, los órdenes de magnitud inciden en las propiedades de cada uno de estos atributos, como se podrá observar, tanto en el gráfico síntesis de esta temática como al incorporar la variable de localización en el análisis. En todo caso, destacan fuertes componentes en industria (la mayor proporción se registra en Acarigua-Araure con 12 %), en comercio (alrededor de 30 %), transporte, almacenaje y comunicaciones (entre 8 y 10 %) y servicios personales, comunales y sociales (25 % en Maracaibo, 30 % en San Cristóbal). Después se distancian, pero aún mantienen analogías, Valencia y Maracay, por una parte, y Ciudad Guayana por otra. En este último subgrupo es clara la diferenciación de la industria manufacturera dentro de la estructura productiva, que en los tres casos supera 15 % de la distribución sectorial. En la distinción como elemento, aparte de Ciudad Guayana, inciden valores diferenciales superiores a la media en las ramas de electricidad, gas y agua (1,5 %, duplicando el promedio de las otras urbes de esta rama), así como en construcción (9,5 %), finanzas (7,6 %), hidrocarburos, minas y canteras (1,6 % en lugar de 0,3 % observable en los otros poblados afines), pero al mismo tiempo valores menores en tanto funciones de servicios sociales, comunales y personales (19 % en lugar de 24 % que registran las otras dos ciudades), dado que esta urbe no

concentra las funciones político-administrativas de capital. El peso del sector financiero puede conservar relación con las distancias del núcleo capital del país y el volumen y características de las transacciones que se efectúan y cualidades de las empresas localizadas.

- *Ciudades de peso subregional y/o regional asociadas con actividad petrolera.* Pese a las evidentes diferencias entre Punto Fijo y Barcelona-Puerto La Cruz, estos poblados se agrupan en una misma entidad y jerarquía superior dentro de esta clasificación, asociada con la actividad petrolera, dada la función regional que ocupan ambos poblados como núcleos primados en sus respectivas subregiones dentro de la tipificación petrolera. Destaca, sin embargo, la diferencia en volumen de habitantes, ya que Barcelona-Puerto La Cruz prácticamente cuadruplica la dimensión de Punto Fijo-Punta Cardón. No obstante, el peso del sector financiero y de servicios a las empresas (superior a 8 % y mayor en Punto Fijo), así como el peso relativo de la manufactura (alrededor de 9 %) y valores similares en servicios sociales y comunales (23 %), sustentan el resultado de los *clusters*. Destacan, eso sí, las diferencias positivas en cuanto al dinamismo de Barcelona-Puerto La Cruz en comercio, construcción y transporte, almacenaje y comunicaciones, al tiempo que Punto Fijo enuncia cerca de 2 % en la rama agrícola y de pesca. En un nivel siguiente en jerarquía destacan Maturín y Cabimas, con relativa asociación con los dos poblados inicialmente referidos. Si bien el valor de Cabimas en el sector de hidrocarburos es sustancialmente mayor (12 % *versus* 5,3 % de Maturín), los valores de la manufactura (6 %) del comercio (27 %), transporte (7,7 %) y servicios sociales, personales y comunales (26 %) muestran considerables analogías en la estructura sectorial. Por su parte, las relaciones entre El Tigre y Anaco, sin evaluar los órdenes de magnitud, apenas enuncian diferencias leves en la rama agrícola. El Tigre concentra 1,8 % de la PEA en lugar de 0,7 % que refleja Anaco; igualmente en el caso de la manufactura para el año 2001,

momento en el cual Anaco dedicó 8 % de su PEA a esta actividad, en lugar de 6,5 % de El Tigre-Tigrito. Ambos poblados presentan menores valores en servicios sociales y personales que el resto de la categoría referida. Relacionada con este último grupo, Ciudad Ojeda se diferencia con valores cercanos a 19 % en hidrocarburos, minas y canteras, así como con menores concentraciones de la distribución en manufactura y servicios financieros y a las empresas.

- *Ciudades de peso subregional y/o regional dinamizadas por la función de servicios.* Mayoritariamente político-administrativos o conferidos por la jerarquía relativa del orden de magnitud en su contexto espacial. Posteriormente se identifica un amplio ramal de ciudades de amplio peso en el sector de servicios; algunas de ellas se asocian con la función de capital político-administrativa o ejercen un peso subregional marcado con funciones similares. La rama de servicios sociales y comunales supera 30 %, y el comercio, por lo general, supera 25 %. En una primera categoría, Ciudad Bolívar presenta diferencias del resto del conjunto en ramas como transporte, almacenaje y comunicaciones, enunciando una función correlativa con su posición situacional con Ciudad Guayana, así como con el hecho de ser capital de estado. En un subgrupo, de manera análoga se ubican Cumana y Barinas, poblados con un peso ligeramente mayor en agricultura, caza, pesca (2,7 %) y con cerca de dos puntos porcentuales menos en el área de transporte, en relación con Ciudad Bolívar. Pese a las condiciones homologables, Cumaná presenta dentro de la serie la mayor proporción en manufactura (9,2 %) y Barinas exhibe la inferior (con valores cercanos a 6,6 % para el año 2001). Paralelo a este ramal descrito se evidencia otro con tres subconjuntos: el de Mérida y Santa Ana de Coro, San Fernando de Apure y Guanare y San Felipe. En general, en los centros antes referidos el área de servicios sociales, comunales y personales supera 35 % del total de la PEA respectiva. En el caso de Mérida y Coro se registra un peso menor de las actividades

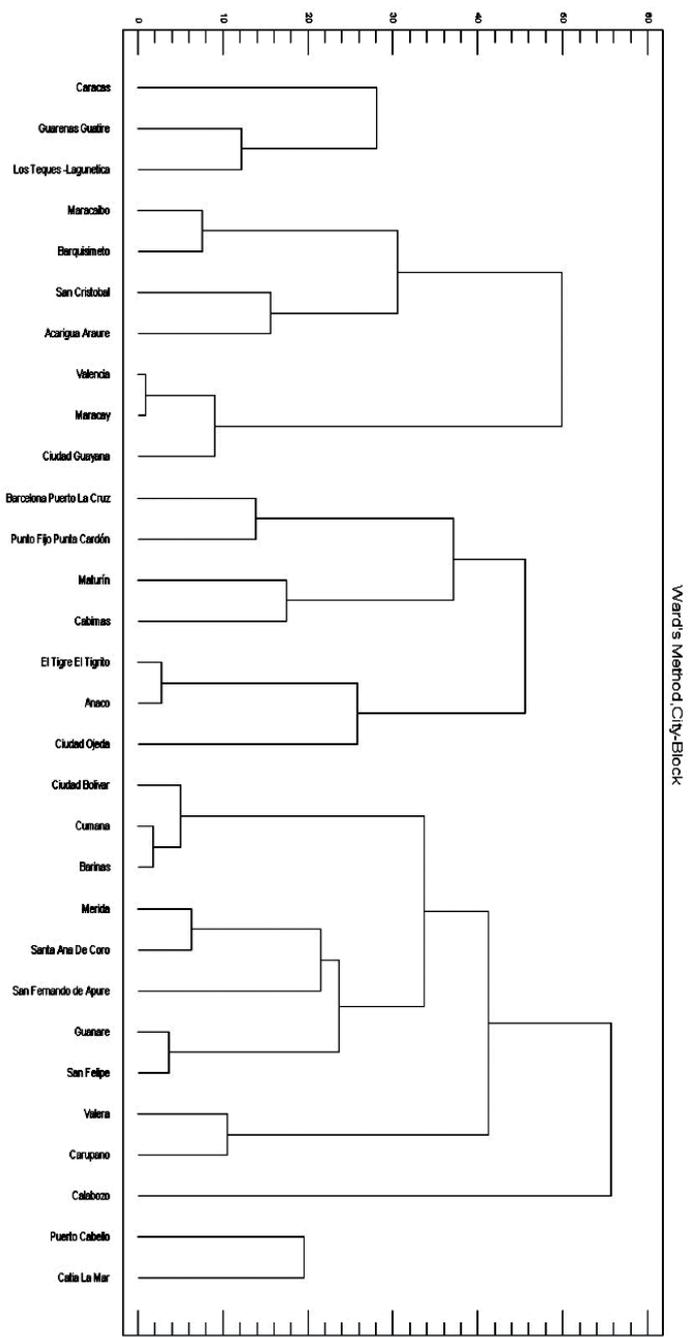
agrícolas, así como una mayor proporción en actividades financieras y de servicios a las empresas, particularmente en el caso de Mérida, rama donde alcanza la especialización. Dentro del esquema las tres primeras ciudades presentan valores de comercio ligeramente superiores al ubicarse en 26 %, con rangos parecidos de especialización. San Fernando de Apure se diferencia de estas dos ciudades especialmente a partir del peso de 5 % en la actividad agrícola. Coro y San Fernando enuncian valores en servicios cercanos a 38 %, los mayores de la serie de núcleos urbanos de más de 100 mil personas. Por su parte, Guanare y San Felipe mantienen el perfil de servicios y comercio con un grado ligeramente inferior, y un peso agrícola cercano a 3 %, pero con una actividad industrial mayor —en cerca de ocho puntos porcentuales— que la de San Fernando de Apure. San Felipe presenta, para el año 2001, mayor dinamismo relativo en construcción de estos poblados de peso administrativo asociados con producción agrícola. En otra jerarquía se ubican Valera y Carúpano, e individualizado el caso de Calabozo. En conjunto, estos poblados presentan valores en servicios sociales, personales y comunales que superan 30 % (salvo Calabozo, que es de 27 %) y un peso de la actividad comercial superior a la del macroconjunto en referencia con más de cinco puntos porcentuales (alcanzan 30 %). Calabozo se diferencia en una subclase aparte debido al peso de la actividad agrícola (12 %).

- *Ciudades de peso subregional y/o regional de actividad portuaria*, como Catia La Mar y Puerto Cabello, en las cuales el valor del transporte, almacenaje y comunicaciones es próximo a 17 %; así, duplican en sentido general el valor del resto de los poblados de más de 100 mil habitantes. En el caso de Catia La Mar, sus valores en el sector de finanzas y servicios a las empresas (área en la que muestra especialización) son ligeramente superiores (7,1 % *versus* 5,5 %) que los de Puerto Cabello; en la manufactura, Puerto Cabello supera los valores de Catia La Mar (8,1 % *versus* 5,8 %, respectivamente).

En los gráficos y cuadros asociados se identifica el dendograma de conglomerados con base en los criterios de especialización y estructura sectorial antes referidos. Este diagrama se corresponde con el cuadro «Referencia indicadores centros poblados agrupados por conglomerados. Más de cien mil habitantes. Empleo por rama, especialización, distribución ingreso clase inferior y superior y total habitantes. Censo 2001». Como se observa, en este caso se particularizan los valores correspondientes a cada categoría, así como a los centros poblados. Los mismos han sido agrupados en filas de colores diferenciales a fin de facilitar la ilustración.

También se aporta el dendograma síntesis, en el que se consideran integralmente variables como ingreso, estructura sectorial, especialización y volumen de habitantes. Son identificables las diferencias de criterios de clasificación, aun cuando deben ser asumidos en conjunto para efectos de la categorización del sistema de centros poblados.

Gráfico 10. Dendrograma estructura sectorial centros poblados de más de 100.000 habitantes. Censo 2001.



Fuente: Elaboración y cálculos propios, a partir del Censo 2001 (INE).

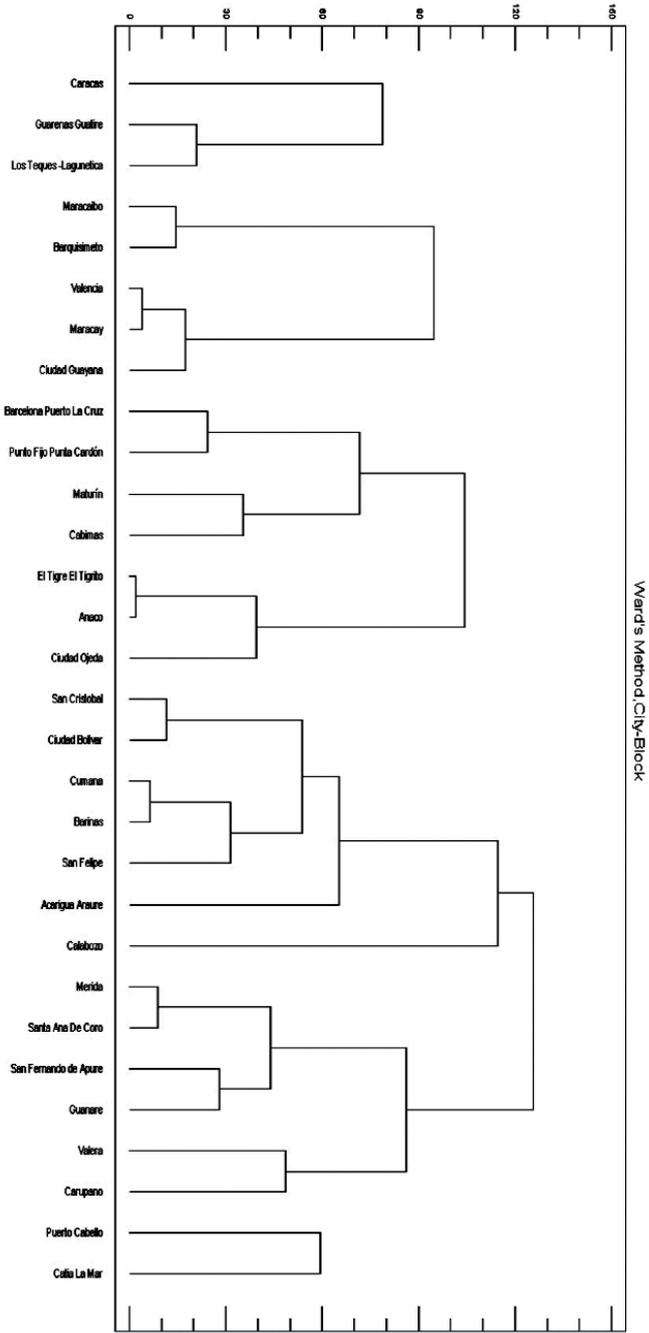
Cuadro 2. Referencia indicadores centros poblados agrupados por conglomerados. Más de cien mil habitantes. Empleo por rama, especialización. Distribución ingreso clase inferior y superior y total habitantes. Censo 2001.

Nombre del centro poblado	RAMA 1	RAMA 2	RAMA 3	RAMA 4	RAMA 5	RAMA 6	RAMA 7	RAMA 8	RAMA 9	SILVICULTURA	HIDROCARBUROS, MINAS Y CANTERAS	INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	ELECTRICIDAD, GAS Y AGUA	CONSTRUCCIÓN	COMERCIO	COMUNICACIONES	SERVICIOS A LAS EMPRESAS	PERSONALES	Coefficiente Especialización	Ingreso Hasta 75.000 en Censo 2001	Ingreso 1.000.001 y más en Censo 2001	Habitantes Censo 2001
Carcas	0,2	0,6	9,4	0,5	5,8	23,5	8,6	12,4	28,1	0,03	0,44	0,97	0,71	0,82	0,99	1,15	2,08	1,16	0,30	18	3	276149
Guaremas-Guatire	0,4	0,6	15,1	0,7	6,8	24,3	10,7	10,4	25,3	0,04	0,39	1,48	0,97	0,90	0,97	1,35	1,66	0,99	0,27	28	2	303765
Los Tiguas	1,0	0,7	12,3	0,6	7,3	25,1	9,3	8,9	27,6	0,10	0,43	1,22	0,93	0,99	1,02	1,19	1,44	1,10	0,21	23	2	178702
Maracibo	1,3	2,4	8,3	0,8	7,5	30,9	9,6	6,6	25,1	0,14	1,56	0,83	1,21	1,02	1,26	1,23	1,07	1,00	0,21	28	2	157188
Burguilmeo	1,3	0,2	11,7	0,5	8,1	31,9	9,2	5,8	26,1	0,14	0,12	1,14	0,80	1,08	1,27	1,15	0,92	1,02	0,24	29	2	966744
San Cristóbal	1,6	0,2	10,6	0,7	7,3	27,8	8,8	7,0	29,5	0,17	0,15	1,05	1,04	0,98	1,12	1,12	1,12	1,17	0,21	26	2	374128
Acatigua-Azure	4,0	0,1	12,0	0,8	8,2	28,7	8,0	5,4	27,1	0,48	0,10	1,35	1,40	1,24	1,31	1,15	0,99	1,22	0,30	35	1	220691
Valencia	1,2	0,4	15,9	0,6	7,8	28,4	8,8	6,9	23,3	0,13	0,24	1,57	0,89	1,05	1,15	1,12	1,12	0,92	0,25	26	2	136601
Maracay	1,2	0,2	17,4	0,8	6,6	27,4	8,4	6,5	25,8	0,13	0,15	1,70	1,15	0,87	1,09	1,06	1,03	1,01	0,25	26	2	898660

<b>Ciudad Guaymas</b>	<b>1.1</b>	<b>1.6</b>	<b>15.3</b>	<b>1.5</b>	<b>9.3</b>	<b>26.8</b>	<b>6.3</b>	<b>7.6</b>	<b>19.7</b>	<b>0.12</b>	<b>1.01</b>	<b>1.55</b>	<b>2.29</b>	<b>1.30</b>	<b>1.10</b>	<b>1.10</b>	<b>1.24</b>	<b>0.00</b>	<b>0.30</b>	<b>2.8</b>	<b>2</b>	<b>633964</b>
<b>División Pánuco La Cruz</b>	<b>0.8</b>	<b>5.0</b>	<b>8.9</b>	<b>0.8</b>	<b>10.0</b>	<b>27.7</b>	<b>9.0</b>	<b>7.7</b>	<b>23.0</b>	<b>0.08</b>	<b>3.28</b>	<b>0.88</b>	<b>1.25</b>	<b>1.35</b>	<b>1.12</b>	<b>1.15</b>	<b>1.25</b>	<b>0.02</b>	<b>0.26</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>540923</b>
<b>Punto Fijo-Punta Cardón</b>	<b>2.2</b>	<b>4.2</b>	<b>8.7</b>	<b>0.6</b>	<b>6.6</b>	<b>24.0</b>	<b>7.0</b>	<b>8.3</b>	<b>22.9</b>	<b>0.26</b>	<b>2.97</b>	<b>0.93</b>	<b>0.91</b>	<b>0.98</b>	<b>1.07</b>	<b>0.99</b>	<b>1.47</b>	<b>1.00</b>	<b>0.27</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	<b>189445</b>
<b>Merlán</b>	<b>1.3</b>	<b>5.3</b>	<b>6.3</b>	<b>0.5</b>	<b>10.1</b>	<b>26.0</b>	<b>7.8</b>	<b>6.0</b>	<b>26.2</b>	<b>0.14</b>	<b>3.54</b>	<b>0.65</b>	<b>0.84</b>	<b>1.41</b>	<b>1.09</b>	<b>1.04</b>	<b>1.00</b>	<b>1.09</b>	<b>0.29</b>	<b>25</b>	<b>2</b>	<b>339936</b>
<b>Cobana</b>	<b>0.6</b>	<b>12.0</b>	<b>6.2</b>	<b>1.2</b>	<b>8.2</b>	<b>28.8</b>	<b>7.6</b>	<b>4.2</b>	<b>25.5</b>	<b>0.96</b>	<b>7.69</b>	<b>0.61</b>	<b>1.86</b>	<b>1.11</b>	<b>1.14</b>	<b>0.92</b>	<b>0.94</b>	<b>1.00</b>	<b>0.25</b>	<b>25</b>	<b>2</b>	<b>209180</b>
<b>El Tirol-El Tirol</b>	<b>1.8</b>	<b>12.3</b>	<b>6.3</b>	<b>0.8</b>	<b>10.7</b>	<b>23.6</b>	<b>8.6</b>	<b>6.3</b>	<b>20.3</b>	<b>0.19</b>	<b>3.99</b>	<b>0.65</b>	<b>1.25</b>	<b>1.44</b>	<b>1.04</b>	<b>1.10</b>	<b>1.02</b>	<b>0.81</b>	<b>0.35</b>	<b>34</b>	<b>3</b>	<b>209025</b>
<b>Aguayo</b>	<b>0.7</b>	<b>12.7</b>	<b>8.0</b>	<b>0.9</b>	<b>9.8</b>	<b>24.3</b>	<b>8.5</b>	<b>6.8</b>	<b>19.4</b>	<b>0.08</b>	<b>8.42</b>	<b>0.82</b>	<b>1.38</b>	<b>1.26</b>	<b>1.01</b>	<b>1.11</b>	<b>1.09</b>	<b>0.79</b>	<b>0.34</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>95305</b>
<b>Ciudad Ojeda</b>	<b>0.7</b>	<b>18.8</b>	<b>6.0</b>	<b>0.7</b>	<b>8.9</b>	<b>23.5</b>	<b>7.0</b>	<b>5.5</b>	<b>19.4</b>	<b>0.08</b>	<b>12.54</b>	<b>0.61</b>	<b>1.08</b>	<b>1.23</b>	<b>0.98</b>	<b>0.92</b>	<b>0.92</b>	<b>0.79</b>	<b>0.44</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	<b>124257</b>
<b>Ciudad Bolívar</b>	<b>1.5</b>	<b>1.5</b>	<b>8.4</b>	<b>1.1</b>	<b>8.4</b>	<b>26.2</b>	<b>8.9</b>	<b>5.3</b>	<b>30.8</b>	<b>0.16</b>	<b>1.00</b>	<b>0.84</b>	<b>1.60</b>	<b>1.14</b>	<b>1.07</b>	<b>1.15</b>	<b>0.87</b>	<b>1.24</b>	<b>0.23</b>	<b>33</b>	<b>1</b>	<b>287934</b>
<b>Cumana</b>	<b>2.7</b>	<b>0.3</b>	<b>9.2</b>	<b>0.9</b>	<b>8.2</b>	<b>26.5</b>	<b>6.9</b>	<b>4.8</b>	<b>31.7</b>	<b>0.32</b>	<b>0.20</b>	<b>1.01</b>	<b>1.41</b>	<b>1.22</b>	<b>1.18</b>	<b>0.97</b>	<b>0.85</b>	<b>1.39</b>	<b>0.30</b>	<b>33</b>	<b>2</b>	<b>267672</b>
<b>Barrina</b>	<b>2.8</b>	<b>1.4</b>	<b>6.6</b>	<b>0.9</b>	<b>8.1</b>	<b>26.6</b>	<b>6.8</b>	<b>5.3</b>	<b>29.4</b>	<b>0.31</b>	<b>0.97</b>	<b>0.69</b>	<b>1.41</b>	<b>1.30</b>	<b>1.14</b>	<b>0.92</b>	<b>0.91</b>	<b>1.24</b>	<b>0.28</b>	<b>40</b>	<b>1</b>	<b>227762</b>
<b>Mérida</b>	<b>1.8</b>	<b>0.2</b>	<b>7.2</b>	<b>0.5</b>	<b>8.0</b>	<b>25.7</b>	<b>7.0</b>	<b>6.5</b>	<b>35.0</b>	<b>0.20</b>	<b>0.11</b>	<b>0.73</b>	<b>0.69</b>	<b>1.09</b>	<b>1.05</b>	<b>0.91</b>	<b>1.06</b>	<b>1.41</b>	<b>0.28</b>	<b>31</b>	<b>2</b>	<b>273047</b>
<b>Santa Ana de Coro</b>	<b>1.3</b>	<b>0.4</b>	<b>5.7</b>	<b>1.4</b>	<b>9.9</b>	<b>26.6</b>	<b>6.7</b>	<b>4.7</b>	<b>31.5</b>	<b>0.14</b>	<b>0.35</b>	<b>0.56</b>	<b>2.13</b>	<b>1.32</b>	<b>1.06</b>	<b>0.84</b>	<b>0.76</b>	<b>1.47</b>	<b>0.37</b>	<b>34</b>	<b>1</b>	<b>160285</b>
<b>San Fernando de Apure</b>	<b>5.0</b>	<b>0.1</b>	<b>4.4</b>	<b>0.9</b>	<b>7.9</b>	<b>23.8</b>	<b>7.0</b>	<b>3.9</b>	<b>37.9</b>	<b>0.53</b>	<b>0.07</b>	<b>0.44</b>	<b>1.29</b>	<b>1.07</b>	<b>1.05</b>	<b>0.89</b>	<b>0.82</b>	<b>1.51</b>	<b>0.32</b>	<b>49</b>	<b>1</b>	<b>133064</b>
<b>Guarema</b>	<b>3.6</b>	<b>0.2</b>	<b>7.2</b>	<b>1.1</b>	<b>7.9</b>	<b>23.6</b>	<b>6.5</b>	<b>4.3</b>	<b>35.2</b>	<b>0.37</b>	<b>0.99</b>	<b>0.68</b>	<b>1.53</b>	<b>1.02</b>	<b>0.92</b>	<b>0.79</b>	<b>0.66</b>	<b>1.34</b>	<b>0.30</b>	<b>46</b>	<b>1</b>	<b>114331</b>
<b>San Felipe</b>	<b>2.7</b>	<b>0.3</b>	<b>8.0</b>	<b>0.6</b>	<b>9.6</b>	<b>24.4</b>	<b>7.7</b>	<b>4.5</b>	<b>34.7</b>	<b>0.34</b>	<b>0.26</b>	<b>1.03</b>	<b>1.10</b>	<b>1.57</b>	<b>1.20</b>	<b>1.19</b>	<b>0.87</b>	<b>1.68</b>	<b>0.40</b>	<b>29</b>	<b>1</b>	<b>110023</b>
<b>Valera</b>	<b>1.5</b>	<b>0.2</b>	<b>7.1</b>	<b>0.9</b>	<b>6.5</b>	<b>32.8</b>	<b>5.9</b>	<b>4.9</b>	<b>31.7</b>	<b>0.16</b>	<b>0.12</b>	<b>0.72</b>	<b>1.35</b>	<b>0.89</b>	<b>1.35</b>	<b>0.77</b>	<b>0.80</b>	<b>1.28</b>	<b>0.26</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>121185</b>
<b>Carupano</b>	<b>3.2</b>	<b>0.2</b>	<b>7.5</b>	<b>0.5</b>	<b>7.7</b>	<b>30.4</b>	<b>6.8</b>	<b>3.7</b>	<b>30.6</b>	<b>0.28</b>	<b>0.11</b>	<b>0.61</b>	<b>0.66</b>	<b>0.85</b>	<b>1.01</b>	<b>0.71</b>	<b>0.49</b>	<b>1.00</b>	<b>0.21</b>	<b>39</b>	<b>1</b>	<b>117898</b>
<b>Catibonzo</b>	<b>12.0</b>	<b>0.2</b>	<b>8.2</b>	<b>0.4</b>	<b>7.2</b>	<b>29.1</b>	<b>8.4</b>	<b>4.8</b>	<b>27.1</b>	<b>1.21</b>	<b>0.15</b>	<b>0.78</b>	<b>0.26</b>	<b>0.92</b>	<b>1.13</b>	<b>1.02</b>	<b>0.73</b>	<b>1.03</b>	<b>0.18</b>	<b>40</b>	<b>1</b>	<b>100676</b>
<b>Puerto Cabello</b>	<b>1.8</b>	<b>1.1</b>	<b>8.3</b>	<b>0.8</b>	<b>6.1</b>	<b>23.2</b>	<b>6.5</b>	<b>5.5</b>	<b>26.4</b>	<b>0.20</b>	<b>0.73</b>	<b>0.83</b>	<b>1.22</b>	<b>0.86</b>	<b>0.96</b>	<b>2.19</b>	<b>0.92</b>	<b>1.09</b>	<b>0.29</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>162343</b>
<b>Casa La Man</b>	<b>0.4</b>	<b>0.7</b>	<b>5.8</b>	<b>1.4</b>	<b>6.3</b>	<b>24.2</b>	<b>17.7</b>	<b>7.1</b>	<b>30.8</b>	<b>0.05</b>	<b>0.21</b>	<b>0.68</b>	<b>2.45</b>	<b>1.01</b>	<b>1.13</b>	<b>2.66</b>	<b>1.34</b>	<b>1.43</b>	<b>0.48</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>116870</b>

Fuente: Base INE, Censo 2001. Elaboración propia

Gráfico 11. Estructura sectorial centros poblados de más de 100.000 habitantes. Censo 2001.



Elaboración y cálculos propios, a partir del Censo 2001 (INE).

Gráfico 12. Estructura sectorial, cocientes localización e ingresos intervalo superior e inferior. Relativización asociando magnitud centros poblados de más de 100.000 habitantes. Censo 2001.

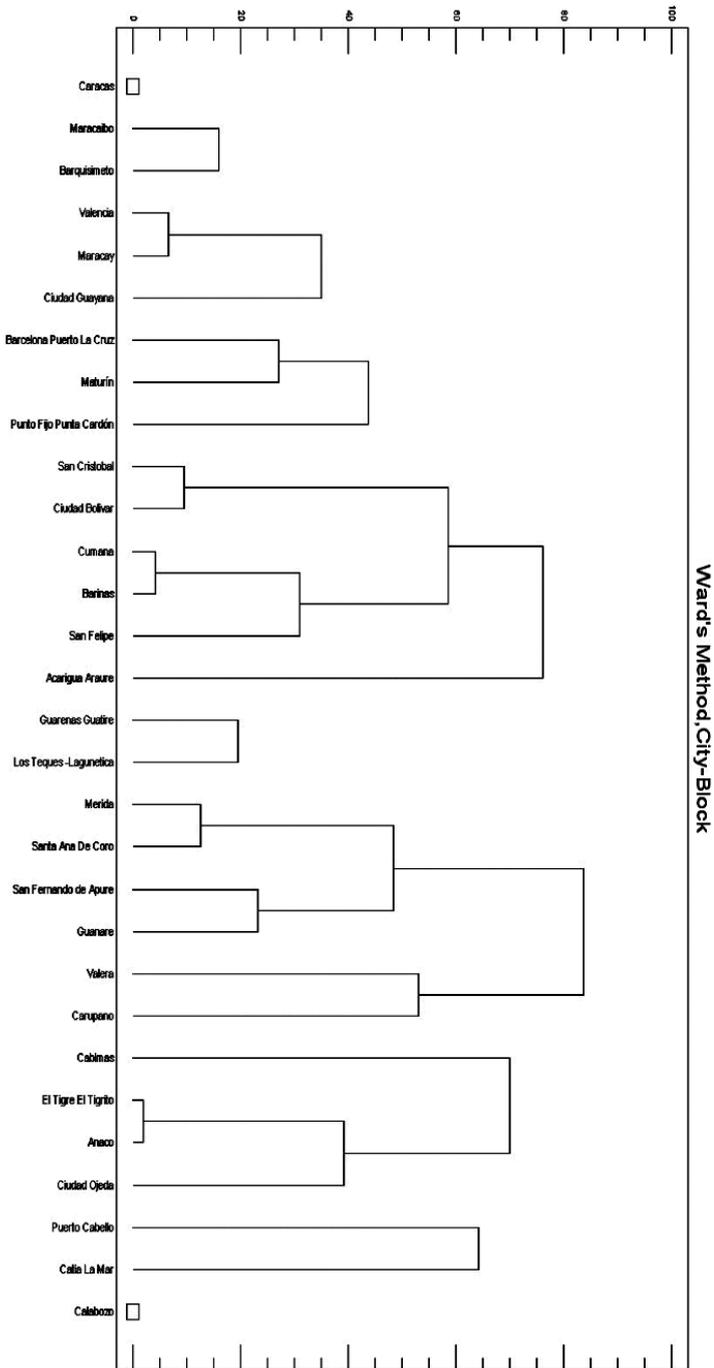
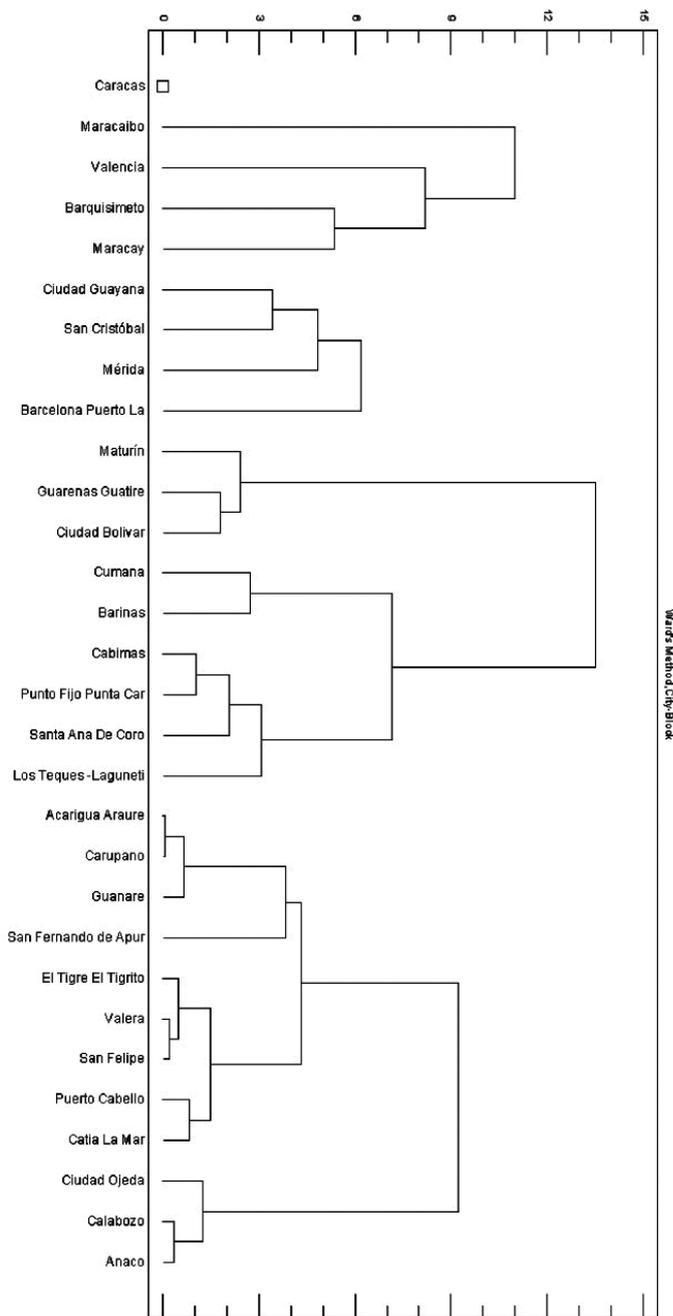


Gráfico 13. Dendrograma niveles de ingreso centros poblados de más de cien mil habitantes. Censo 2001.



Ward's Method/Clp-Block

En los dos dendogramas presentados se observa la diferenciación planteada, especialmente al incorporar los niveles de ingreso por centro poblado. En este caso, más que la distribución en sí misma o el valor medio de ella, se han evaluado los valores extremos de la serie (porcentaje en la sección o intervalo inferior y superior). Es notoria la modificación y relativización, dado que más que la magnitud de habitantes incide la distribución del ingreso en la asociación de *clusters*. El primero de los dendogramas expresa una asociación por la estructura económica en las ramas de actividad económica; el segundo posee parámetros más integrales sin incluir variables demográficas. En este segundo caso aplica la identificación antes referida por núcleo urbano, pero con el añadido de una jerarquización en función de la posición de los mismos en el sistema nacional debido, fundamentalmente, a las similitudes de ingreso y rango poblacional, como se expresó anteriormente.

Al esquema antes planteado debe agregarse que existe una particularización posible para cada uno de estos casos con base en las condiciones especiales de la geohistoria<sup>3</sup> dentro del análisis situacional del centro poblado. En todo caso, a fines de visualización del sistema resulta especialmente útil la asociación entre las funciones posibles de un centro poblado y su orden de magnitud. No obstante, la variable de localización posee especial significación, dado que refiere la relación de los atributos propios del nodo que se trate en un esquema contextual de campos de fuerza, funciones y estructuras territoriales. De esta manera, en un orden de poblados de baja magnitud y alta especialización agrícola un polo de moderadas dimensiones de función agroindustrial puede significar una situación equivalente a otro de mayor magnitud de cobertura nacional. Así, las relaciones deben preservar:

---

<sup>3</sup> Existe una tradición de estudios sobre esta temática en nuestro país. En efecto, autores como Pedro Cunill, en su amplia obra pero en especial en la región geohistórica de Venezuela (Cunill Grau, 2007: 53-55), advierte sobre el hecho de que las circunscripciones administrativas no deben ser confundidas con los marcos geográficos-históricos regionales así como los límites físicos no delimitan ni determinan estas regiones. Ambas consideraciones son de importancia capital a fin de reflejar las dinámicas espaciales y temporales del territorio, en las particularidades de los distintos momentos históricos.

- La consideración de las condiciones de la superestructura, es decir, el sistema de códigos del sistema.
- Las cualidades sectoriales, demográficas, de accesibilidad y de ingreso de los centros poblados.
- Las implicaciones locacionales, considerando las propias del elemento, así como la configuración territorial en un sistema de estructura, funciones y gradientes.

En función de los elementos antes planteados debe asumirse que existe cierta permeabilidad entre las categorías diferenciadas por orden de magnitud (número de habitantes). Determinados poblados pueden corresponder en términos reales a otra agregación. Este detalle debe ser alcanzado en la categorización del sistema de centros poblados, aun cuando en este planteamiento se mantengan las categorías referidas. Un ejemplo es la ciudad de Anaco, claramente identificable con la tipología petrolera, o Maiquetía, inscrita en la dinámica de puertos antes referida. En los dos casos se identifican *clusters* solitarios en la categoría entre 50 mil y 100 mil habitantes de acuerdo con sus atributos, aunque la condición de vecindad permitirá suponer, dentro del análisis espacial, el hecho de formar parte de un mismo subsistema por condición de vecindad. Con respecto a esta temática se ha incluido, más adelante, una puntualización específica sobre *clusters* a partir de consideraciones espaciales.

#### PATRONES DE CONCENTRACIÓN ESPACIAL

Ya en secciones anteriores se ha hecho referencia a los indicadores de la relación de similitud entre los puntos o polígonos asociados con la división político-administrativa y centros poblados de más de 5 mil habitantes. En este sentido, algunos indicadores como el I Moran-Anselin enuncian la asociación entre valores relativamente homogéneos, sin establecerse en este esquema si se trata de valores elevados o no. En esta ocasión se genera a escala de centros poblados el análisis de puntos atípicos (*hotspot*), que identifica los *clusters* espaciales estadísticamente significativos de altos o bajos valores. La técnica parte del

estadístico de Getis Ord, en el cual son estimados estos puntos de valores altos o bajos en relación con la media de los mismos en el área de estudio. Este indicador, al igual que el indicador de asociación espacial (LISA), enuncia la presencia de conglomerados dentro del espacio a partir de los valores referidos, al tiempo que —como en el caso del segundo— se evidencia el comportamiento de una región dada en el indicador global de dependencia.

Conjuntamente se ha dispuesto el análisis de Kernel como método relacionado con la evaluación de patrones espaciales de puntos. En este caso se refiere a un indicador de densidad y se considera la localización de los centros poblados y sus respectivos atributos o variables en estudio.

Colateralmente se ha planteado la secuencia de mapas correspondientes a la tabulación del valor de  $Z$  alcanzado en el Getis Ord. En este aspecto se considera la diferenciación del valor de  $Z$  asociado con las respectivas ramas o valores de ingreso en atención a su desviación con respecto a la media. De esta forma, se consideran las desviaciones de menos 2, entre menos 2 y menos 1, entre menos 1 y 1 positivo, entre este valor y 2, así como las mayores que este parámetro. El resultado corresponde a la diferenciación sectorial. Los distintos aspectos enunciados deben ser analizados de manera conjunta e integral, ya que, dadas sus propiedades, algunos aspectos podrían quedar inadvertidos de efectuarse una consideración sesgada de los mismos.

Al analizar de manera conjunta estos indicadores, a escala de centros poblados, se observa:

#### ESQUEMA POBLACIONAL (1950-2001)

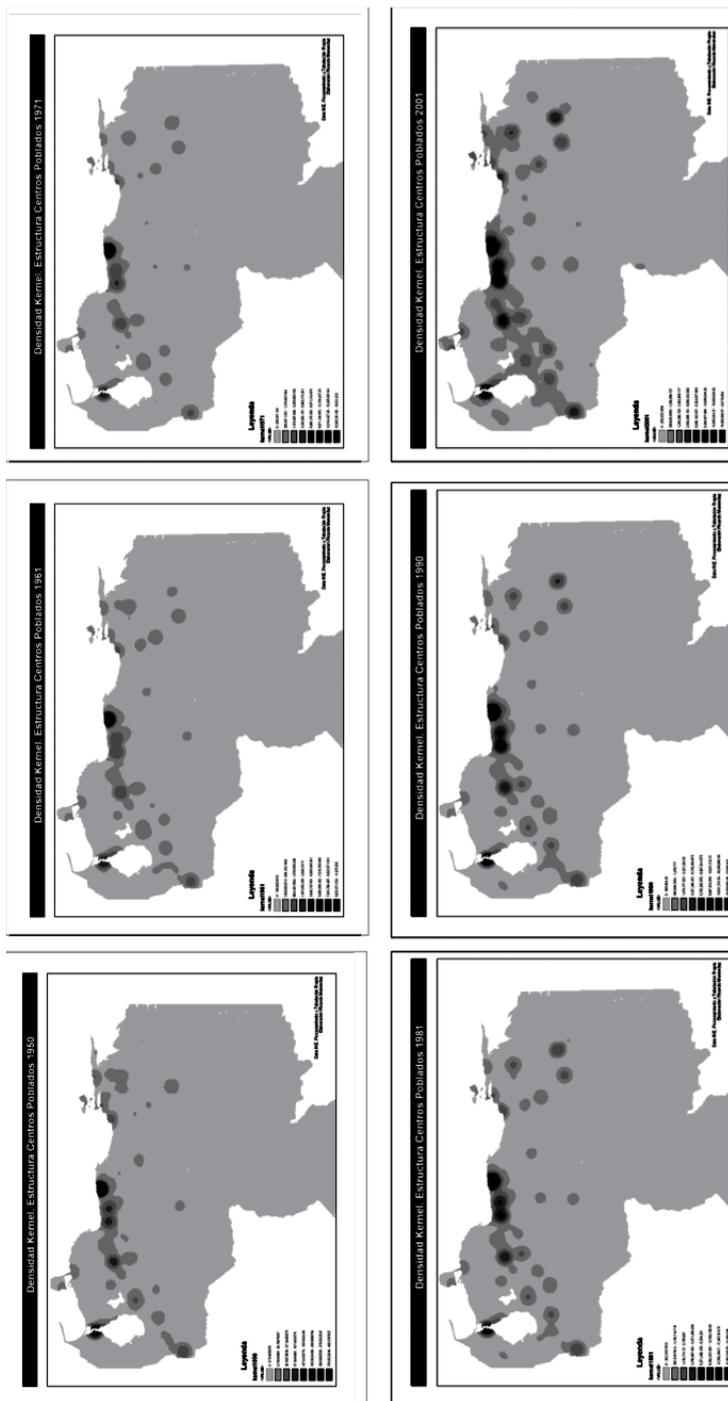
- Se corroboran las observaciones formuladas en el análisis del patrón de centros poblados para la serie de 1950-2001 con respecto a la configuración espacial de los mismos en el territorio. En este sentido, la lámina asociada con los indicadores de densidad de Kernel, con el atributo poblacional para cada centro poblado en cada corte censal desde el año 1950, enuncia un patrón de fuerte concentración

poblacional, acorde con el desarrollo del modelo capitalista en el país. El hito de esta dinámica han sido las décadas de los setenta y ochenta. Sin embargo, al tiempo que se consolida este esquema de concentración poblacional, otras ciudades generan un dinamismo propio, y en la actualidad pasaron a ser centros de mediana importancia nacional pero considerable impacto regional, subregional y local. En la secuencia cartográfica referida se ilustra este esquema; es notoria la concentración desde 1950 hasta 1981 y el proceso posterior de consolidación de los núcleos primados, constitución de regiones altamente dinámicas en su entorno y difusión relativa del patrón en núcleos de jerarquías inmediatas inferiores. Claro está que lo anteriormente planteado no obedece a una dinámica específica planificada de desconcentración. Por el contrario, es comparable con la experiencia de otros países donde se han planteado procesos homologables en el propio desarrollo del modelo capitalista. No obstante, no deja de ser, además de un elemento de carga inercial, un esquema objetivo de balance de potencialidades y restricciones ante la dinámica de configuración espacial del territorio.

- En el presente análisis se refiere el corte temporal del diagnóstico de la data para el Censo 2001. Este aspecto ofrece una serie de ventajas; por ejemplo, observar la configuración de los centros poblados en función de distintos atributos en el corte temporal inmediato con data sistematizada a escala nacional. Sin embargo, en fases posteriores de análisis se debe incorporar la sistematización del dinamismo; esto es, la reconstrucción de los indicadores para cortes censales previos. Lógicamente, ello demanda la solución de las dificultades metodológicas, así como la homologación de áreas espaciales comparables por parte de la fuente oficial de estadística del país (INE). En otras palabras, evaluar (con base en variables poblacionales y económicas a escala estatal y municipal) los datos de los centros poblados. Este elemento introducirá más dinamismo a la caracterización que un corte temporal (con las respectivas limitaciones que ello supone).

No obstante, la caracterización planteada recoge elementos inerciales, así como el componente precedente inmediato del sistema en el hito de las políticas adelantadas en los últimos cinco años; esto constituye, por tanto, la línea base de análisis y evaluación del impacto territorial del nuevo modelo planteado para el país.

Ilustración 7. Indicador poblacional de densidad de Kernel por corte censal 1950-2001.



## COMPORTAMIENTO DE LOS VALORES

- En relación con las variables de análisis se ha centrado la atención en la configuración sectorial de cada unidad. Se refieren algunos contrastes contextuales.
- La relación de los dos indicadores referidos en este aparte ofrece resultados consistentes entre sí y genera la siguiente caracterización:
  - Actividad agrícola de comportamiento general no tipificable en zonas claramente definidas. Es decir, su patrón espacial es más disperso e incluso territorialmente mayoritario. Debe acotarse que se correlaciona —salvo algunos poblados— con nodos de bajo peso poblacional, al tiempo que su extensión territorial no enuncia necesariamente un esquema directamente proporcional con la productividad y asignación productiva de habitantes. Pese a ello, se diferencian zonas agrícolas con relativa notoriedad en el territorio.
  - Patrón de concentración de la rama de hidrocarburos, minas y canteras. Se diferencian con claridad la costa oriental del lago de Maracaibo, Punto Fijo, el eje Barcelona-Puerto La Cruz-Anaco-Cantaura-El Tigre, Maturín, Guasualito, Morón, Barinas; también, los centros mineros en el estado Bolívar (al noreste y noroeste de la entidad) y canteras en El Guasare (noroeste de Zulia). Los centros poblados asociados con esta actividad presentan patrones variantes en atención a la combinación particular entre los órdenes de magnitud de los poblados y la combinación específica de sus ramas; especialmente los servicios financieros a las empresas están altamente correlacionados de forma positiva con la jerarquía urbana, el comercio y el transporte, así como los servicios sociales y personales varían en concordancia con la función político-administrativa del núcleo y la jerarquía (sea municipal o estatal). No se observa una relación directa o universal con la industria. La actividad agrícola funciona

con cierto contraste aun cuando la periferia de muchos de estos núcleos plantea ruralidad e incluso especialización en esta rama. En efecto, los indicadores Getis Ord y de puntos atípicos espaciales (*Hotspot*), así como el análisis de LISA enuncian este esquema. Por su parte, la rama de construcción mostró un especial dinamismo en estos poblados en el censo 2001, especialmente en el oriente del país y el sub-eje descrito, como particular expresión de la denominada apertura petrolera en la década de los noventa.

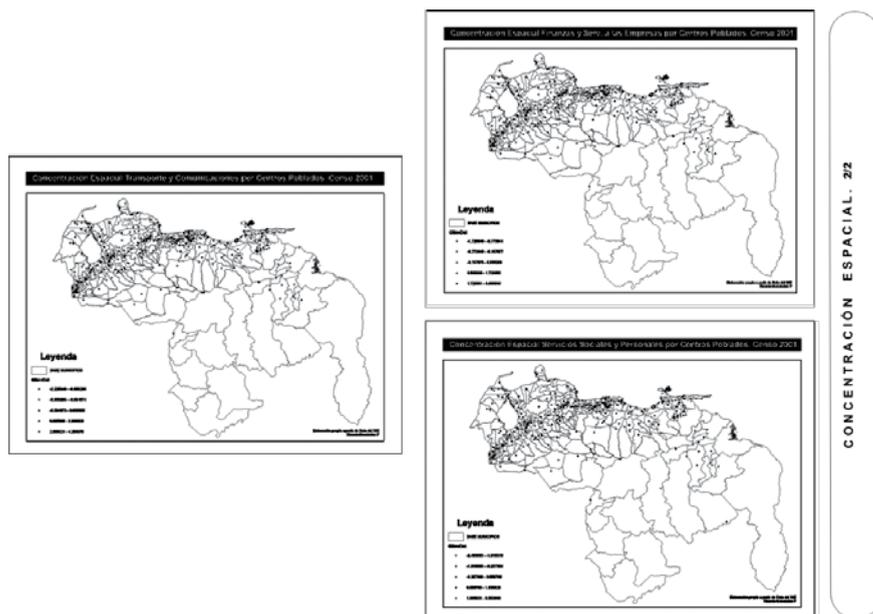
- La manufactura presenta sus particularidades. Esta categoría resulta sumamente amplia al ver la rama de actividad económica, por lo que centros poblados de distinta magnitud pueden presentar porcentajes, e incluso cocientes de especialización similares, y sin embargo, no ser homologables los valores y la actividad a la que se hace referencia. En esta dirección resulta sustancial analizar la tipificación de industrias por áreas y órdenes de magnitud de las mismas y no simplemente el número de personas de la población económicamente activa respectiva. En esta acotación se observa un esquema nuclear, más concentrado que la actividad de hidrocarburos, minas y canteras. En efecto, en tanto patrón de constitución de *cluster* de acuerdo con los indicadores de autocorrelación Getis Ord, solo es superado por la actividad de finanzas y servicios a las empresas (de esquema mucho más concentrado). En esta rama específica un eje de fuerte concentración es el centro-norte del país como región de amplio dinamismo industrial, pero también hay un polo en Ciudad Guayana. Sin embargo, se plasman otros impactos correlativos a centros poblados de importancia regional y subregional, como el caso de Barquisimeto, Maracaibo, Barcelona-Puerto La Cruz, Maturín, Cumaná y San Cristóbal, al igual que un patrón de concentración —de condiciones más discretas espacialmente, pero de rasgos evidentes— en el sub-eje del centro-occidente y el sistema andino. De forma incipiente y con condiciones de contigüidad disímiles se visualizan,

en el oriente y occidente del país, dos componentes paralelos al fuerte sistema central y de Ciudad Guayana. Lógicamente, la tipificación de las industrias y mercados y las condiciones de accesibilidad podrán definir el empleo de las potencialidades y restricciones de estos elementos como estrategia territorial. En cuanto a las potencialidades, debe recalcarse el aspecto de las distancias y la configuración territorial de puertos y mercados en las variables de localización del centro-norte. Sin embargo, también es cierto que la distancia es solo un componente de la accesibilidad, la cual está en relación directa con el tipo de relación e interacción de factores existente y que se promueva entre los factores de las cadenas productivas.

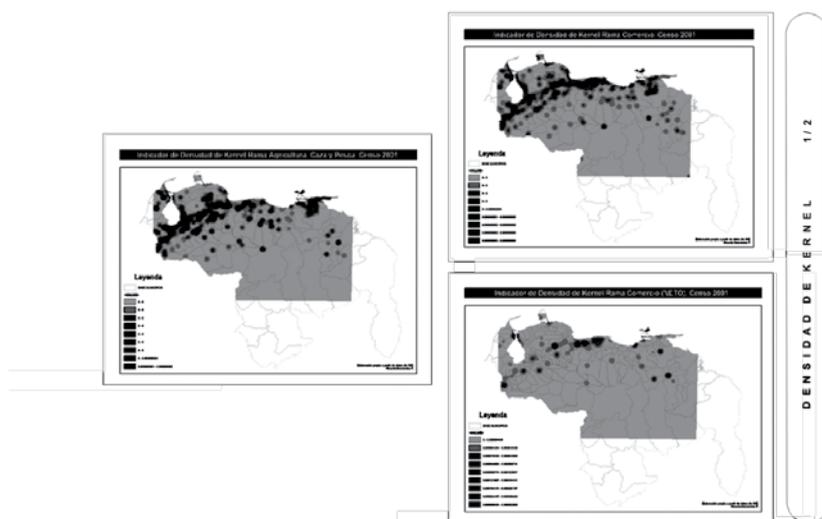
- La rama de comercio enuncia un alto componente en los centros poblados del país. Es un elemento relativamente constante, aunque es cierto que diversos centros poblados, con base en su posición dentro de los respectivos subsistemas y el sistema nacional, alcanzan niveles específicos de especialización. En esta dirección se suministra, por ejemplo, el detalle del mapa de densidad de Kernel a partir de la participación sectorial en cada centro poblado, así como el parámetro de relativización con los valores netos. Los resultados son significativos y motivan dos reflexiones adicionales: la atención de los pesos dentro del sistema y las características de las configuraciones locales. En otras palabras, el papel de los elementos atractores del sistema y su interacción ante la composición de cada una de las partes en función del tipo de relación planteada (dependencia, complementariedad, etc.), los códigos de la superestructura del sistema, las fuerzas de campo y las relaciones estructurales y funcionales resultantes.



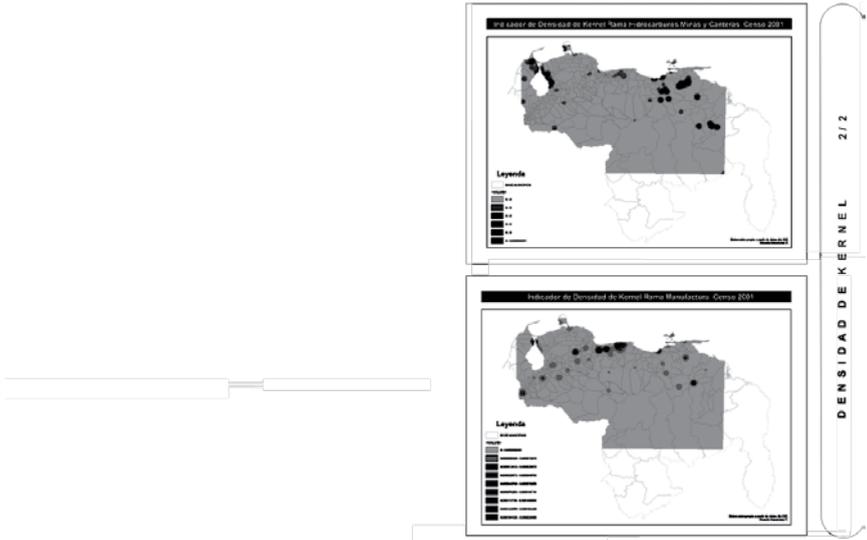
Mapa 2. Concentración espacial (1/2)



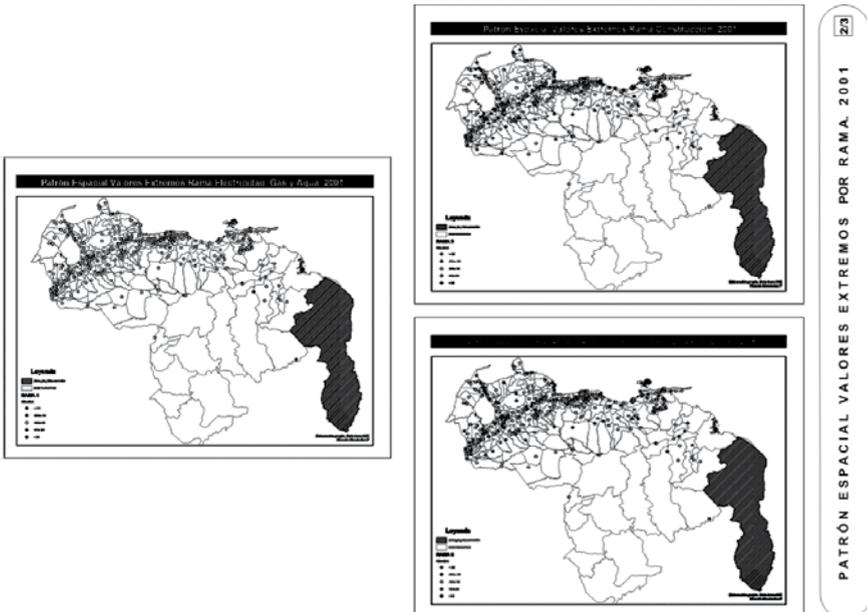
Mapa 3. Densidad de Kernel (1/2)



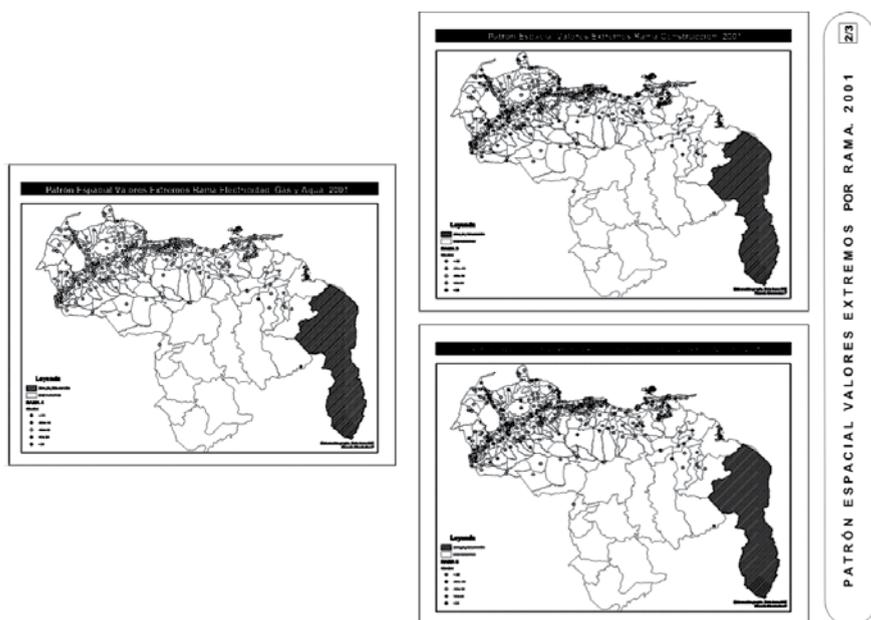
Mapa 4. Densidad de Kernel (2/2)



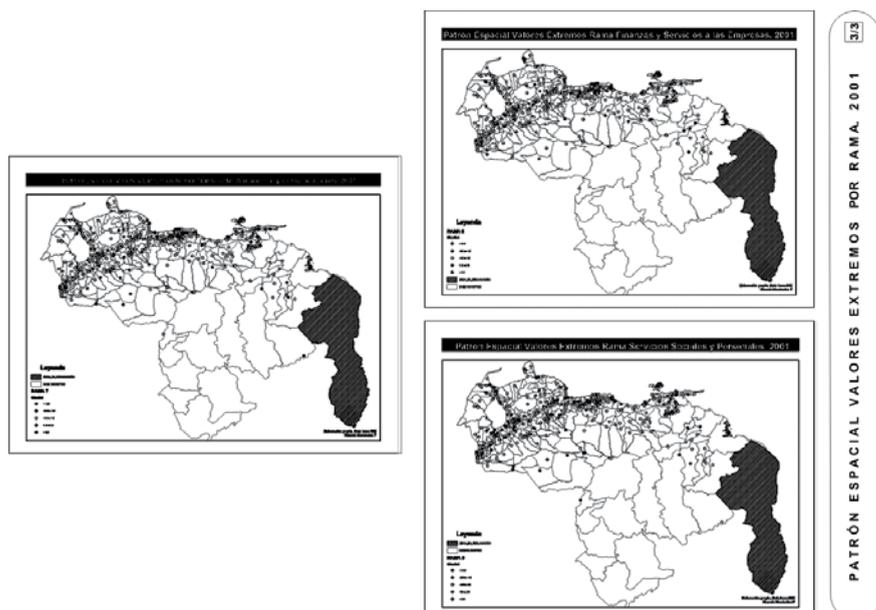
Mapa 5. Patrón espacial. Valores extremos por rama, 2001 (1/3)



Mapa 6. Patrón espacial. Valores extremos por rama, 2001 (2/3)



Mapa 7. Patrón espacial. Valores extremos por rama, 2001 (3/3)



- Si bien a simple vista la rama de transporte, almacenamiento y comunicaciones se observa como un elemento relativamente constante asociado con la magnitud de los centros poblados, el mapa de *hotspot*, al igual que la pasterización de Getis Ord, enuncian una diferenciación significativa de estos centros. Ya se dijo que esta rama presenta esquemas de *clusters* menos elevados pero significativos al 1 %. Este aspecto es concordante con el análisis de zonas de puerto (Puerto Cabello y La Guaira), núcleos internos (Acarigua-Araure, Valle de La Pascua, El Vigía), zonas fronterizas (San Cristóbal y Santa Elena de Uairén o el noroeste de Zulia), polos particulares de cambio de modo de transporte o sistemas de alta primacía local como Tucupita y Puerto Ayacucho, centros turísticos-comerciales como Tucacas-Chichiriviche y la isla de Margarita (específicamente en Punta de Piedras). Sin embargo los puntos extremos se ubican en los puertos (La Guaira, Puerto Cabello), en Tucacas y El Vigía.
- La rama de servicios a las empresas y finanzas se corresponde con uno de los esquemas de mayor especialización en la localización. Se asocia con actividades económicas como la industria y la actividad petrolera, pero, especialmente, con la magnitud y jerarquía de los centros poblados. En efecto, las dos condiciones previas no son necesarias para la presencia y especialización en esta rama. Al mismo tiempo, la magnitud debe estar correlacionada con la jerarquía y sistemas funcionales vinculados. De esta forma se explica que centros poblados del subsistema capital presenten este alto componente de especialización como, por ejemplo, San Antonio de Los Altos. Sin embargo, centros poblados de menor tamaño pero del subsistema antes referido expresan mayor esquema de concentración que otras urbes de importancia como Barquisimeto, Maracay o Valencia, por citar algunos casos. A escala nacional, los patrones que constituyen puntos atípicos y *cluster* de estas características se encuentran en la región capital, incluyendo el litoral central y la región funcional. Sin embargo, la presencia de esta rama se

relaciona con la magnitud porcentual del intervalo superior de ingresos; ello explica porqué en los Altos Mirandinos se alcanza especialización, y no así en los valles del Tuy. Otras zonas de altos valores y contraste con el entorno territorial son las ciudades de mayor jerarquía nacional como Maracaibo, Barquisimeto, Valencia, Maracay, Ciudad Guayana, Barcelona-Puerto La Cruz y San Cristóbal; poblados petroleros de considerable magnitud como Punto Fijo, El Tigre, Anaco y Maturín, principalmente, y sectores turísticos como Tucacas y la isla de Margarita.

- La rama de servicios sociales, comunales y personales presenta asociación espacial a una significación de 95 %. Esta observación debe ser contextualizada, ya que, en realidad, puede estar haciendo referencia a las particularidades del esquema de poblamiento del país más que a las cualidades propias del elemento. Así, resulta más evidente la relación de esta rama de actividad con la posición político-administrativa del poblado, potenciándose esta con la jerarquía del mismo correlativa con su magnitud. En la diferenciación de *cluster* hay centros poblados que alcanzan especialización en esta rama a partir de parámetros generales altos; esto se observa en la mayoría de los poblados del país de categoría urbana (más de 2.500 habitantes), pero destaca que los puntos altos no se corresponden necesariamente con las ciudades de máxima primacía nacional, ya que en estas existe una relativa diversificación de la estructura sectorial. Este elemento es mucho más visible donde el contraste es notorio (como Puerto Ayacucho y Tucupita o Trujillo). Destaca que, en zonas rurales o de actividad agrícola, estos contrastes y actividad son más evidentes suponiendo el peso de nodos de servicios complementarios en la jerarquización del sistema de ciudades del país.

## A MANERA DE SÍNTESIS PARCIAL

Con base en lo anterior se procura generar una caracterización de los centros poblados atendiendo su jerarquía y funciones dentro del sistema. Si bien el presente documento no tiene como alcance la definición ni evaluación del sistema de ciudades del país, no es menos cierto que los datos suministrados podrían servir en gran medida para cualificar las propiedades de éste, especialmente a partir de su estructura y rasgos funcionales.

El insumo de información planteado en la sección precedente debe ser asumido como parte del análisis y no como la definición del mismo. El objetivo ha sido la definición de valores atípicos, así como de aquellos que inciden en la caracterización de los aspectos sustanciales de la estructura y funcionalidad del territorio. Para el análisis se utilizaron diversas técnicas, aunque no todas han sido expuestas en este informe. Al mismo tiempo, el desarrollo actual permite corroborar la necesidad de profundizar en los estudios multisectoriales con el objeto de incorporar «capas de información» o dimensiones de la realidad. En el corto plazo, los insumos y resultados de la modelación de transporte, contraste con áreas geohistóricas y usos de la tierra, por ejemplo, resultan de importancia capital; también, otros elementos de visualización como aspectos culturales, propiamente demográficos y productivos, por citar algunos casos. Lo anterior supone partir de la visión integral para la planificación territorial.

Las técnicas netamente cuantitativas y estadísticas empleadas ofrecen ventajas y limitaciones, por lo que su utilidad radica precisamente en considerar tales acotaciones en el análisis. En este sentido, se destaca la necesidad de la consistencia teórica en el manejo de las variables, y considerar los modelos como nivel de abstracción y «simplificación» de la realidad. No obstante, el detalle desarrollado

sobre estas técnicas, así como el planteamiento propuesto, supone la desagregación progresiva de la data a fin de circunscribirla a cada especificidad sin sacrificar variables significativas dentro de la dinámica y análisis espacial.

En esta sección se procura alcanzar un nivel referencial de síntesis sobre las cualidades más resaltantes de los centros poblados en el corte temporal de 2001. Ya se ha insistido en que este estudio no realiza un diagnóstico del sistema de ciudades del país; sin embargo, la caracterización y el abordaje de algunos aspectos referenciales sobre los espacios funcionales del territorio se corresponde obligatoriamente con temas como la jerarquía, funciones y estructuras de los centros poblados.

En primer lugar se observa el comportamiento espacial de los *clusters* de los centros poblados presentados en secciones anteriores. Este elemento ha sido cartografiado y correlacionado con los volúmenes de población existentes, al tiempo que son presentados en láminas diferenciadas de acuerdo con el rango poblacional. Por el detalle se presenta solo la cartografía de los poblados de más de 20 mil personas, aunque a este nivel se han considerado poblaciones de hasta 5 mil habitantes.

Mediante el análisis de los resultados se observa que, aun cuando algunas clasificaciones podrían ser susceptibles de ciertos matices, estos elementos son consistentes con otros indicadores referidos. Desde este punto de vista se observa, en sentido general, que la especialización de los centros poblados se incrementa en sentido inversamente proporcional a la jerarquía de los mismos, bien sean nacionales, regionales o subregionales. La diversidad de especializaciones o agrupaciones se incrementa en la medida en que los poblados poseen menor dimensión. Esta observación ha sido igualmente corroborada en otros estudios a escala internacional.

No obstante, deben formularse algunas acotaciones. *La jerarquía*, como tal, no es un elemento determinado únicamente por la concentración de habitantes; más aún, corresponde a una función de la *posición* del poblado en el sistema, y expresa condiciones de campo acordes con la superestructura. En esta dirección, se establecen en

tales esquemas los códigos de lectura y funcionamiento de sentido general del ordenamiento, esto es, valores, principios y fuerzas en las dimensiones culturales, económicas, políticas y sociales de traducción en la dimensión espacial.

La referida función estaría determinada por distintos elementos:

- *Centralidad en el sistema.* Este elemento no es la simple localización en términos euclidianos; por el contrario, se expresa en la accesibilidad del nodo. Cabe recordar que la accesibilidad está dada por parámetros físicos (distancias, infraestructura), culturales y económicos. De esta manera, se expresan relaciones históricas de poblados, o turísticas, o religiosas, por no mencionar las económicas (ampliamente reconocidas).
- *Magnitud.* Es un elemento, más que una simple ponderación. El peso de los habitantes de un poblado genera impactos particulares de acuerdo con su contexto, sea dentro de un esquema de aglomeración o de contraste. Adicionalmente, representa un componente del peso atractor potenciado por otros elementos. La relación no es lineal; presenta saltos cualitativos al cambiarse determinados rangos cuantitativos, y al mismo tiempo representa un comportamiento disímil en atención a los niveles o escalonamiento de la serie. Como se planteó, está circunscrita en un contexto.
- *La función del poblado.* Está determinada por las características que identifican al núcleo y el efecto particular que genera dentro de los códigos del sistema, la escala temporal y espacial. Las propiedades específicas poseen un impacto regional disímil expresando distintos esquemas de atractores y campos de fuerza, bien se trate de relaciones complementarias, de competencia, de rechazo, inhibición, etc. Existirán formulaciones específicas de cada nodo con su entorno y componentes dentro de la caracterización neohistórica del área. Lo anterior supone nexos y tipos de nexos, direccionalidad y magnitud de flujos.

Lo anteriormente planteado posee expresiones que explican la razón por la que algunos centros poblados en sectores agrícolas asumen funciones comerciales y de servicios de soporte, a pesar de que su escala pueda ser aparentemente insignificante; o por la cual zonas no contiguas poseen alta accesibilidad, dada la presencia de actividades complementarias. El mapa de asociaciones antes referidas debe ser asumido como analogías entre tipologías y no entre funciones y dinámicas específicas de los centros poblados. Tal determinación e inferencia corresponde a estudios particulares como los integrados de uso del suelo y transporte, interacción espacial, o la visión interdisciplinaria a que anteriormente se hizo referencia. Sin embargo, en secciones posteriores se generará una lectura parcial, de inferencia, sobre esta temática.

Previamente hay que destacar otros indicadores de descripción sobre las particularidades del sistema.

Uno de los casos supone el empleo de la normalización de los valores y la generación de un rango para los centros poblados. Otro de los métodos empleados es el índice de centralidad de Davies, según el cual se relaciona el coeficiente de especialización de cada centro poblado en las distintas ramas de actividad, y a partir de sus resultados se construyen rangos. Igualmente, lo asociado con la generación de los conocidos índices de rango-tamaño y primacía urbana. O con mayor detalle, aplicaciones como las cadenas de Markov, componente principal o análisis discriminatorio. Estas técnicas, en conjunto con otras de regionalización, podrían coadyuvar en el análisis geohistórico y funcional del territorio. En las particularidades del análisis se ha planteado mantener un relativo equilibrio entre las técnicas de síntesis de variables y aquellas de poder analítico, desagregado, de los componentes. La razón estriba en dos aspectos centrales:

- Ofrecer mayores variables de profundidad temática en las consideraciones sobre la tipificación de comportamientos espaciales.
- Permitir generar instrumentos de flexibilidad, con la menor agrupación posible de datos, a fin de generar pasos posteriores de análisis.

Este segundo elemento es de importancia capital. Se ha observado que, si bien se expresan asociaciones espaciales y tipológicas validadas entre los distintos centros poblados, no es menos cierto que resulta fundamental mantener la condición de la escala de estas aseveraciones. Desde este punto de vista, no solo existe una significación estadística (digamos numérica), sino que también esta posee un nivel de detalle espacial de acuerdo con la agregación de las variables y componentes de que se trate. En esto inciden las relaciones contextuales y del propio elemento. Una escala distinta supone relaciones preponderantes (propias y situacionales) también disímiles. De esta manera, por ejemplo, el análisis del sistema urbano nacional conlleva que cada centro poblado interactúe de una manera diferente con los centros poblados inmediatos de relación. Esta relación, en un modelo discreto, no es necesariamente continua y supone correlacionar accesibilidad, estímulos macro del sistema y efectos atractores y de campo de las áreas y nodos involucrados.

Aquí se plantea la necesidad de evitar lo que autores como Robinson (1998, p. 290) han denominado el fetichismo geográfico. En esta dirección, el autor expresa lo que ha supuesto el reduccionismo del espacio a supuestos de relaciones geométricas. Esta tendencia fue largamente difundida para explicar los patrones espaciales. En el presente documento se pretenden generar insumos para el tratamiento del espacio como una dimensión de la sociedad, no regido por una visión absoluta ni por la geometría euclidiana del espacio y el tiempo. En este sentido se llama la atención sobre la necesidad de evaluar métodos discretos y en algunos casos continuos dentro de la visualización de patrones, así como de evaluar los alcances de la denominada ley de Tober sobre el hecho de que «todo está relacionado con todo, pero las cosas más cercanas tienden a relacionarse más». En el enfoque y las técnicas exploratorias espaciales y demás métodos usados no se ha asumido este enunciado como una ley. La distancia no es el elemento que define por sí mismo el grado de relación entre los objetos espaciales. Es un componente de importancia ineludible, pero en este caso se asume dentro del concepto de accesibilidad ya discutido. En consecuencia, importan más los atributos de los objetos, las redes de conexión y sus cualidades, la estructura y configuración

del espaciotiempo. En este concepto se incluyen las condiciones, por ejemplo, de la resistencia, campos de fuerza y códigos particulares de un espacio en un tiempo determinado.

Harvey (Harvey, Condición de la posmodernidad, La investigación sobre los orígenes del cambio cultural, 1998) ha advertido sobre las particularidades de esta concepción de manera más detallada en su tratado sobre la *Condición de la postmodernidad*. Hagget (1975) introdujo importantes acotaciones para el propio desarrollo de la denominada geografía cuantitativa a finales de la década de los sesenta y en trabajos más recientes.

Igualmente, la concepción de redes ha planteado distintas interpretaciones en trabajos como los de Mires o Castells, o incluso en la propia geografía del comportamiento. Específicamente sobre la dinámica de ciudades, Precedo Ledo, por ejemplo, enuncia en su trabajo *La ciudad en el territorio: nuevas redes, nuevas realidades* (Precedo Ledo, 2003) la diferenciación entre distintos tipos de redes:

1. De acuerdo con la naturaleza de la externalidad, pudiendo ser complementarias, de sinergia (incluso, en su forma particular de innovación)
2. En función del tipo de articulación entre las estructuras urbanas:
  - a. Jerárquicas, suponiendo esquemas contiguos,
  - b. Redes multipolares o policéntricas, no siendo necesaria la complementariedad y sinergia; pueden tener relación de dependencia o dominancia. Las relaciones no son indispensablemente contiguas.
  - c. Redes equipotenciales
3. con base en el tipo de relación económica y espacial que se genera entre las ciudades, ejemplificado para ciudades industriales pero de analogía con el tipo de actividad o actividades base y su relación con el sistema general e impacto regional o local.
4. Por el ámbito de la red: local, regional o nacional e internacional.

Haggett, por su parte, alude a la relación entre distintas categorías regionales, citando a Whittlesey (Haggett, 1975, p. 314). En este contexto deja su evocadora frase: Hay tantas clasificaciones como mentes de clasificadores existan. De esta manera, al asumir la definición de regiones, supone distintos criterios de agregación de acuerdo con el problema planteado (más que en una tradición única o universal). Whittlesey refiere tres unidades regionales básicas: las únicas, constituidas por clases especiales; las de rasgos múltiples (bien sean nodales o uniformes) y las regiones totales correspondientes con la definición de jerarquías.

La diferenciación anterior permite observar la necesidad de obtener en el análisis de centros poblados distintos acercamientos temáticos, a fin de generar una plataforma flexible, multidimensional, para las dinámicas territoriales.

De esta manera, las tipologías y caracterización desarrollada no solo ameritan la integración con otras capas temáticas de información (transporte, geohistoria, áreas funcionales); más aún, demandan la aplicación y ajuste de los distintos subsistemas espaciales en función de sus particularidades y conexiones continuas y discontinuas con el resto del sistema nacional, y en algunos casos, con otros de mayor vínculo o intensidad de relación (casos de zonas binacionales o fronterizas, por ejemplo, o las denominadas particulares del supuesto de ciudades «globales»).

En el estudio más amplio que ha servido de soporte se ha aplicado mayor número de técnicas y consecuentes resultados que no solo permiten evaluar los patrones de diferenciación referidos, sino que incluso contribuyen de forma específica a caracterizar el sistema y subsistemas componentes. De esta forma, por ejemplo, es de destacar el empleo de otras técnicas multivariantes, específicamente de componente principal y análisis de factores. Como es conocido, estas técnicas contribuyen a reducir, con diferencias entre ellas, el número de variables en componentes de distintos peso y nivel de significación. Robinson (1998, p. 119), citando a Berry, refiere, sin embargo, el paradigma de GIGO (*garbage in, garbage out*), haciendo alusión a la importancia de la relación teórica de las variables, elementos no redundantes.

Sin comentar los resultados producto de la aplicación de los componentes y factores principales, conviene observar parte de la tipificación producto de este análisis en tanto subsistemas:

- Ciudades de primacía nacional o regional, como los casos de Maracaibo y, especialmente, Caracas.
- Ciudades asociadas de alta jerarquía y asociación económica con industrias, como Valencia, Maracay, Barquisimeto y Ciudad Guayana. Sin embargo, en la relación de actividades y servicios (al igual que en los niveles de ingreso), estas urbes se diferencian internamente, incluso con poblados como Maturín y Barcelona, con los que poseen ciertas cercanías en las tipologías según este criterio.
- Poblados de asociación petrolera.
- De peso político-administrativo, con variantes de dimensión y asociación con comercio y transporte o almacenaje. Al mismo tiempo, se identifican subsistemas funcionales en la tipología de núcleos con contigüidad a Caracas, por ejemplo.

#### LAS RUGOSIDADES DEL ESPACIOTIEMPO GEOGRÁFICO PRESENTE

Del conjunto de elementos analizados anteriormente se desprende que el espaciotiempo geográfico venezolano posee una configuración espacial que supone fuerzas inerciales de importancia. No obstante, en este contexto, se plantea un pasado reciente de articulación de un patrón poblacional concentrado acorde con el esquema social y espacial de distribución de la riqueza.

En este sentido destaca el esquema de desarrollo móvil, no articulado a nivel nacional, y focalizado con el foco de extracción de base de la economía comercial expoliativa, así como los nodos de articulación del sistema. Este elemento supone impulsos relativos de desarrollo con bajo nivel de articulación endógeno sustentable. Visto así, las huellas que supone una articulación del espacio hace setenta años, son hoy frágiles o aparentemente inexistentes. Este elemento se correlaciona con el patrón extractivo donde disminuyen las

rugosidades del territorio, a no ser por la carga inercial del patrón de circulación otorgado por la vialidad terrestre, así como por los puntos de conexión con el esquema internacional, mediante los puertos.

Como constante del desarrollo espacial nacional destaca la maritimidad, elemento que se ha reforzado en el pasado reciente con el esquema de desarrollo del eje capital, zuliano y los puntos de Barquisimeto, Puerto La Cruz-Barcelona y Ciudad Guayana.

En el esquema de soporte funcional del espaciotiempo geográfico contemporáneo del país se registran dos momentos de sustancial importancia causal:

- El derivado de la década de 1950-1961.
- El período posterior a 1970-1990.
- El punto referido al año 2001.

Si bien es cierto que esta caracterización supone matices, preliminarmente destaca, como se ha observado en el conjunto de mapas, que a partir de 1950 se enuncia un modelo relativamente constante de crecimiento a partir de Caracas y Maracaibo como polos centrales. Este esquema mostraba indicios de existencia o desarrollo desde 1936, no obstante coexistía con el modelo precedente. A partir de este momento, al menos por tres períodos censales, se muestran rasgos que identifican un proceso de relativa homogeneidad.

No obstante, a partir de 1971 se manifiesta el rasgo de concentración poblacional ramificada de estos dos puntos centrales articulando ejes de concentración. Uno de ellos entre Puerto Cabello y La Guaira, empleando a la zona funcional de Caracas como foco gravitatorio. Otro en Maracaibo con la costa oriental.

Sin embargo, aun cuando no se puede definir una tendencia, el esquema de 2001 supone probablemente una nueva inflexión con la incorporación al peso histórico de Lara de la articulación oriental Barcelona-Ciudad Guayana, así como una densificación de áreas metropolitanas y contigüidad en forma de arco de centros poblados de nivel medio y alto.

## EL MODELO PRESENTE

El desarrollo de nuestro esquema territorial posee la síntesis de los componentes de contradicciones del modelo productivo imperante. Estas contradicciones se plasman en un esquema de potencialidades y restricciones de acuerdo con la carga ideológica del modelo conceptual de planificación, su asidero con la realidad, y la eficiencia de las estrategias y acciones que suponga. Muchas veces la carencia de sistematización de datos, así como un modelo de planificación descriptivo e inercial han impedido analizar, en gran medida porque tampoco convenía, las estructuras territoriales nacionales y sus subsistemas espaciales. Esta falta de sistematización impide observar patrones claramente planteados sobre el territorio y la sociedad.

Estos rasgos se corroboran al analizar no solo los pesos poblacionales de las entidades del país, sino que más aún al emplear indicadores como el proporcional diferencial que enuncian el crecimiento o no de determinadas ramas de actividad económica dentro del conjunto nacional. En esta dirección se observa, con cierto rezago del sistema internacional, la reestructuración del territorio venezolano a partir de los elementos desencadenados a partir de la explotación petrolera y sus procesos conexos. En esta dirección no solo el dimensionamiento de Caracas como capital, y Zulia con Maracaibo como segunda ciudad —un tanto distanciada, de jerarquía nacional—, sino que posteriormente el desarrollo del eje centro-norte e incluso posteriormente el impacto de deseconomías en distintos componentes del sistema como producto del propio desarrollo y contradicción del modelo de concentración.

Esta realidad ha sido asumida, con algunas variantes, dentro de nuestro modelo de planificación. Algunos de los rasgos más evidentes se expresan en la síntesis del modelo existente para 1981 y su contraste con el año 2001.

Es de hacer notar que en el presente acudimos a la evidencia espacial de un replanteamiento del modelo territorial del país, sin considerarse necesariamente el estímulo del proceso político existente desde 1999. Como se evidencia, especialmente a partir de la década de los noventa, se plasman las inflexiones ya observadas en las

tasas generales de crecimiento de la población, así como los efectos en el sistema productivo nacional; no obstante, es de destacar la implicación de lo antes referido a nivel territorial. De esta manera, si bien es cierto que existe un marcado patrón a la concentración de población en pocos núcleos urbanos, no es menos cierto que el número de núcleos de las primeras categorías poblacionales se incrementan. Dentro de esta caracterización debe destacarse adicionalmente el incremento de la magnitud neta y número de centros poblados de escala intermedia, es decir, entre 50.000 y 250.000 habitantes. Dentro de esta sección destacan aquellos que forman parte funcional del crecimiento de áreas metropolitanas dominantes, pero al mismo tiempo otros con muestras de mayor reparto desde el punto de vista del territorio, es decir, el crecimiento de capitales de estado y de algunos municipios.

Este proceso, que pareciera para algunos una ruptura de paradigmas, es el síntoma dominante del presente venezolano. Se trata de la reconfiguración del territorio, con evidentes cargas inerciales dentro de la crisis y esquema de valores del modelo económico, social y político preexistente. De esta forma, no es de extrañar que en el marco del sistema capitalista mundial existe una tendencia a la fragmentación de las cadenas productivas de las empresas asociado a etapas de la fase de producción (ensamblaje, distribución, mercados), así como al componente laboral y de ventajas de localización que podrían asociarse. Este esquema supone un estímulo a la especialización de funciones y al impulso de otras propiedades en el sistema urbano-territorial. A este elemento se adiciona un cambio en las estructuras sectoriales del empleo, evidentemente con rezagos para el sistema nacional. De esta forma, mientras que en Europa y EUA estos elementos se evidenciaban especialmente en la década de los setenta, los rasgos de estos aspectos se plasman localmente entre 1990 y 2001 de forma notoria.

Adicionalmente a estos rasgos debe referir especial mención lo asociado a las áreas metropolitanas o grandes urbes, donde se enuncia el impacto de los denominados poblamientos y despoblamientos (especialmente década 1980-1990) así como la configuración paulatina de sistemas de ciudades-región.

Wallerstein refiere tres esquemas generales del denominado espacio tiempo: El cíclico ideológico, el estructural y el espaciotiempo transformativo. Este último es ese momento breve, poco corriente, del cambio fundamental: el momento de transición de un sistema histórico a otro, de un modo de organización a otro. Ocurre cuando se ha ido suficientemente lejos de la posibilidad de reestablecer el equilibrio del sistema; esto sucede producto del desgaste de los mecanismos que sustentaban el ordenamiento, es decir, el agotamiento de los agentes del «reequilibrio». Es el momento de la bifurcación, durante el cual surgen nuevos órdenes a partir del caos y es imposible predecir el desenlace de los fenómenos. En el desarrollo de los sistemas y sus procesos de regulación no es sencillo diferenciar la existencia o no de un tiempo espacio transformativo, ya que al tiempo de desatarse las contradicciones internas existen fuerzas de regulación pulsando por reestablecer el tiempoespacio precedente.

El momento actual del sistema urbano-regional del país puede o bien representar un potencial para anclar un nuevo modelo de equilibrios dinámicos o bien para simplemente asumir una nueva etapa de soporte de un esquema conceptual, preexistente de relaciones sociales y de producción. En otras palabras, existe un impulso tendencial a partir del cual se pueden cambiar los contenidos, las formas de relación dialéctica con las estructuras del sistema.

Dentro de este orden se evidencian los esquemas de deseconomías, así como las potencialidades funcionales y de ventajas que supone un esquema territorial con subsistemas caracterizados y con ritmos diferenciados de enlace funcional de acuerdo con las particularidades del sistema.

#### EL ESPACIOTIEMPO GEOGRÁFICO COMO DIMENSIÓN SOCIAL DE VENEZUELA

A manera de ilustración se expresan sintéticamente algunas relaciones.

- *Concentración poblacional*: una desigual distribución de la población se corresponde con la expresión espacial de las asimetrías en la distribución del ingreso entre los habitantes.

En efecto, en Venezuela cerca del 75 % del total de masa monetaria es obtenido por el 50 % superior de la distribución de frecuencias de ingreso. Es decir, que el 50 % de la población de menores recursos obtiene menos del 25 % del total de la masa monetaria del país, por concepto de salarios. Este esquema se correlaciona con habitantes que ocupan extensas zonas de asentamientos humanos populares, así como habitantes del medio rural. En el caso de las urbes, posee una expresión en la renta de la tierra y la ocupación de los suelos. De manera análoga, son evidentes las relaciones existentes con el tema del latifundio en el caso del ámbito rural.

- *Patrón de poblamiento*: otro elemento puede ejemplificar el conjunto de relaciones planteadas. Cuando se habla de la condición de maritimidad de Venezuela se está haciendo referencia a un patrón histórico de distribución de la población orientada hacia las zonas de puertos, el camino de la extracción. Este esquema conserva una relación estructural con la denominada economía comercial expoliativa, donde se extraen las materias primas asociadas a los intereses de centros de producción exógenos, donde se procesan, obteniendo los beneficios económicos del valor agregado. En función de esta economía extractiva se producen expresiones espaciales como lo es la concentración de la población en el arco costero Puerto Cabello-La Guaira, Maracaibo, Puerto La Cruz-Barcelona, Puerto Ordaz-Ciudad Bolívar, fundamentalmente. Igualmente las rentas asociadas al cambio de actividad se identifican con los procesos y oleadas migratorias y concentración de población.
- *Diversidad en el desarrollo regional*: la asociación histórica a esquemas de monoproducción (café, cacao, petróleo) posee también expresión espacial en un pobre desarrollo regional e integración de subsistemas regionales. Una de las constantes es la «desintegración» o esquema fragmentario del desarrollo nacional. La razón normalmente se asocia a que las partes se identifican o articulan como componentes de un microsistema de producción. Las zonas que no engranen

en esta estructura quedan al margen. Igualmente, la estructura del sistema de ciudades llevan a caracterizar relaciones con débil conectividad interna y funciones de baja complementariedad. Así, lo conocido como desarrollo endógeno ha sido un elemento más de economía de subsistencia que un modelo de desarrollo, desde el punto de vista histórico.

- *Estructura territorial concéntrica*: esto no es más que la forma territorial de la centralización. El dominio de la ciudad de Caracas en la visión territorial nacional se corresponde con un sistema en el cual las decisiones pasan por esta entidad territorial. Lo anterior se plasma en la propia arquitectura del espacio, por ejemplo, la vialidad donde las relaciones de vecindad física y natural son sustituidas por la accesibilidad derivada de un orden donde todo converge en Caracas. Estos aspectos se reproducen en mayor nivel con las capitales más importantes de los estados. La consecuencia es una configuración espacial (orden de los objetos espaciales) poco funcional para el desarrollo integral y sistémico del territorio y, por ende, de la sociedad.
- *El espacio como síntesis*: la configuración actual del territorio nacional implica una carga inercial de gran trascendencia. En las relaciones espaciales está planteada la arquitectura de sustento del orden preexistente. Los principios de la sociedad en tanto ética y valores morales, la estructura de producción, las contradicciones sociales están plasmadas en el espacio, del que a su vez se valen para desarrollar el modelo del que se trate. De esta manera, la constante de la explotación y el esquema comercial expoliativo en las distintas variantes del sistema capitalista se articulan en el orden que tenemos. Vale la pena entonces preguntarse cómo se construye el orden de una *nueva República*. El proceso de articulación de un nuevo orden político institucional y socioeconómico o productivo debe estar correlacionado con el tema espacial. Hemos dicho correlacionado y no relacionado, dado que entre ambos existe una relación dialéctica.

De esta forma el espaciotiempo surge como una síntesis de variables: variables del ambiente natural en tanto potencialidades y restricciones que en interacción con el ser humano y las particularidades de su organización social definen las condicionantes y expresión del ambiente modificado. Las negaciones internas, la lucha de los contrarios están implícitas en el espaciotiempo geográfico. Más aún, podríamos decir que con la afectación de los esquemas de ordenamiento estaríamos también estimulando nuevas relaciones dentro de la sociedad.



## EL ACCESO AL TERRITORIO Y SUS COMPONENTES, EN EL MODELO NACIONAL

ASPECTOS CORRELATIVOS DE LAS ESTRUCTURAS,  
FUNCIONES Y GRADIENTES EN EL ESPACIOTIEMPO GEOGRÁFICO

### *Introducción*

Parte de la democracia, en su expresión territorial, implica garantizar el acceso a las distintas zonas del territorio. Este elemento conceptual posee importantes implicaciones en cuanto a las propiedades de las actividades económicas y el dinamismo funcional del espacio-tiempo geográfico. Sin embargo, como se verá, el concepto de accesibilidad contiene mayores alcances al de la simple dotación de infraestructura, aun cuando esta sea fundamental.

De esta forma, temas como la accesibilidad física son complementados con la cultural, la económica. Los campos de fuerza y dinámicas funcionales se articulan con los atributos de las estructuras, funciones y gradientes en relación dialéctica en el territorio.

La presente sección corresponde a la generación de índices preliminares de accesibilidad para el país. El concepto, en sí mismo, y bajo los parámetros previamente discutidos supone un nivel de síntesis de amplia trascendencia dentro de la discusión del espacio-tiempo geográfico. En esta dirección no solo se trata de la correlación entre la disposición de infraestructuras en el territorio y el modelo territorial, sino más aún las particularidades locacionales de cada nodo, el efecto atractor del mismo y la incidencia correlativa en la formación de espacios funcionales, como se pretende ilustrar en el caso siguiente.

### *Consideraciones generales de la red*

Cada sociedad y modelo productivo posee su red. Esta premisa ha sido tomada en cuenta incluso en las referencias contemporáneas de la Comunidad Económica Europea. De esta manera, es distinto considerar, por ejemplo, una red configurada para un esquema monocéntrico a otro policéntrico, o el caso de nodos de conexión con mercados internacionales para el procesamiento de materia prima en extracción y no procesamiento interno. La vialidad forma parte de los elementos estructurantes del territorio, a través de ella se posibilitan o no los flujos y se alteran las impedancias del territorio y los modos de transporte. Lógicamente, se trata de un sistema complejo, en el cual los atributos de los nodos interactúan potenciando o no las dinámicas del territorio, así como los campos de fuerza y la lógica particular del capital en los subsistemas y sistemas en que se inserta.

En efecto, la configuración del sistema vial venezolano expresa las condiciones de desarrollo del territorio. El esquema, a nivel nacional, reproduce un orden radial con un foco central en Caracas. A partir de este nodo se estructura la red. La misma premisa se repite a menor escala en atención al nivel de importancia de las capitales o ciudades pilares para el sistema productivo. Dentro de los criterios generales debe anexarse, como ruptura a los criterios antes expresados, dos cualidades: la presencia de puertos y los nodos de intercambio (comercio y servicios) o de extracción de materia prima (bien sea puertos o yacimientos de minas o hidrocarburos). Es el caso, por ejemplo, de Puerto Cabello o Valera en el primer ejemplo, o nodos como Punto Fijo o la propia costa oriental del lago de Maracaibo.

De esta forma, una simple comparación histórica permite alertar cómo el modelo comercial expoliativo ha obtenido expresiones espaciales en la red de transporte. Tanto en los modos como en la red se expresan las relaciones productivas en la configuración territorial. En efecto, los enlaces o ligazones de mayor fuerza ocurren entre los nodos resaltantes de cada momento histórico con las particularidades del caso: la Venezuela del café, del cacao, del petróleo. Sin embargo, un elemento a resaltar es que el vínculo no implica un

tramado interno entre áreas, sino, más aún, las vías de «penetración» y los focos de extracción, o bien el peso político-administrativo y económico de ciudades capitales como el caso de Caracas. Una variante de este esquema, pero dentro del orden de acumulación, corresponde a los centros de desarrollo industrial manifiestos en distintos grados desde la década de los cincuenta.

### *Densidad de vías/espacial*

Al analizar la densidad de vías por tipo de vía se observa claramente el esquema antes enunciado. De esta forma, los centros de poder geopolítico y económico del país muestran una densidad considerable de vías tipo autopistas y pavimentadas de más de dos vías. Por su parte, destacan como auténticos focos de densidad vial asfaltada los nodos de extracción petrolera, donde se incrementa considerablemente. Es el caso específico de El Tigre-Tigríto y costa oriental del lago de Maracaibo. Por otra parte, el dominio en el suroeste (Apure), así como el arco inferior del eje norte llanero se caracteriza por vías de menor jerarquía, muchas de ellas engrazonadas o de tierra, correlativas con la actividad agrícola; esto, sin evaluar los problemas de mantenimiento y calidad en distintos tramos, lo que sin duda afecta la transitabilidad de las mismas.

Como se ha mencionado, la configuración y densidad en el esquema vial conlleva que la mayoría de las relaciones son verticales. Al mismo tiempo, existen tramos inconexos. Este aspecto es sustancial, ya que se ha inferido que paralelo al desarrollo de nuevas vías expresas y otros modos de transporte, el desarrollo de conexiones horizontales, así como la conjunción de tramos actualmente inconexos podrían incrementar de manera considerable la accesibilidad. No obstante, esto no ha estado en la lógica del modelo. En este caso el patrón de centralidad nacional se repite en las escalas regionales y subregionales como expresión espacial del modelo de concentración de capital.

Mapa 8. Estructura red vial y centros poblados.

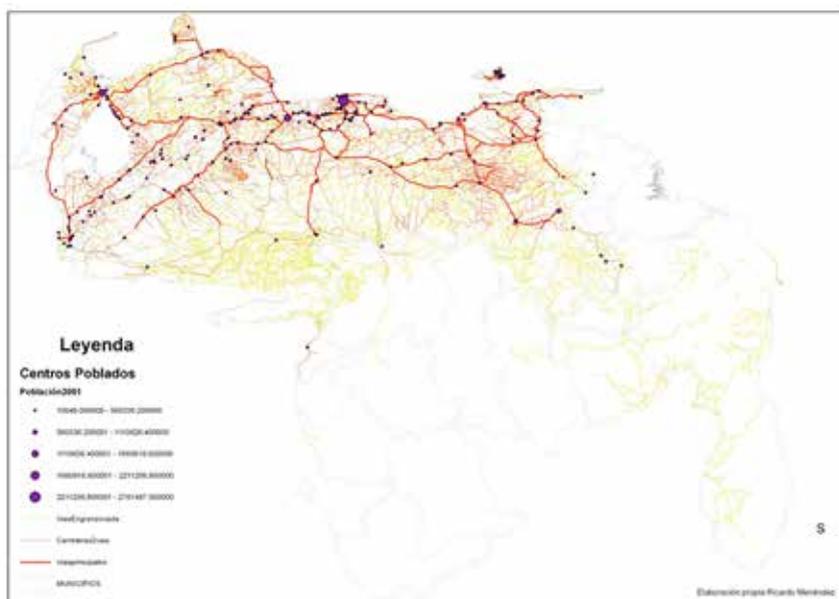


Ilustración 8. Densidad vías principales.



Ilustración 9. Densidad vías dos canales.

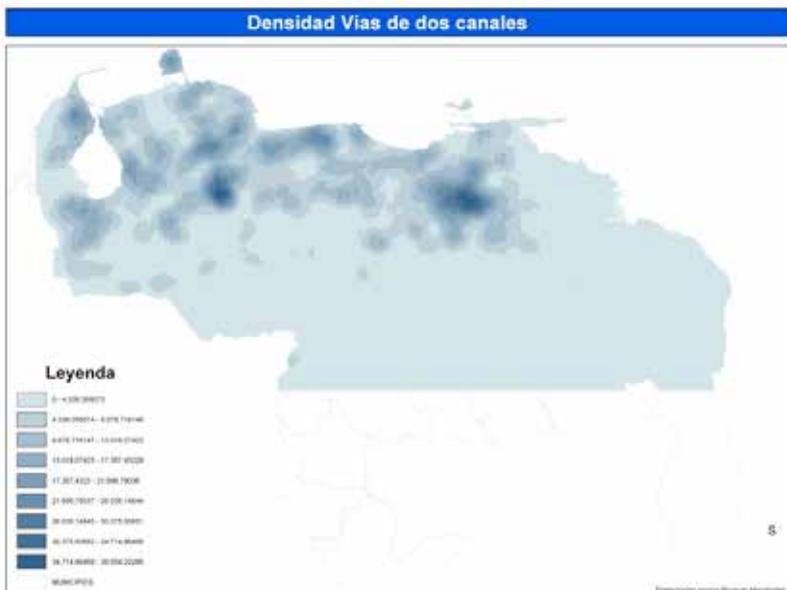
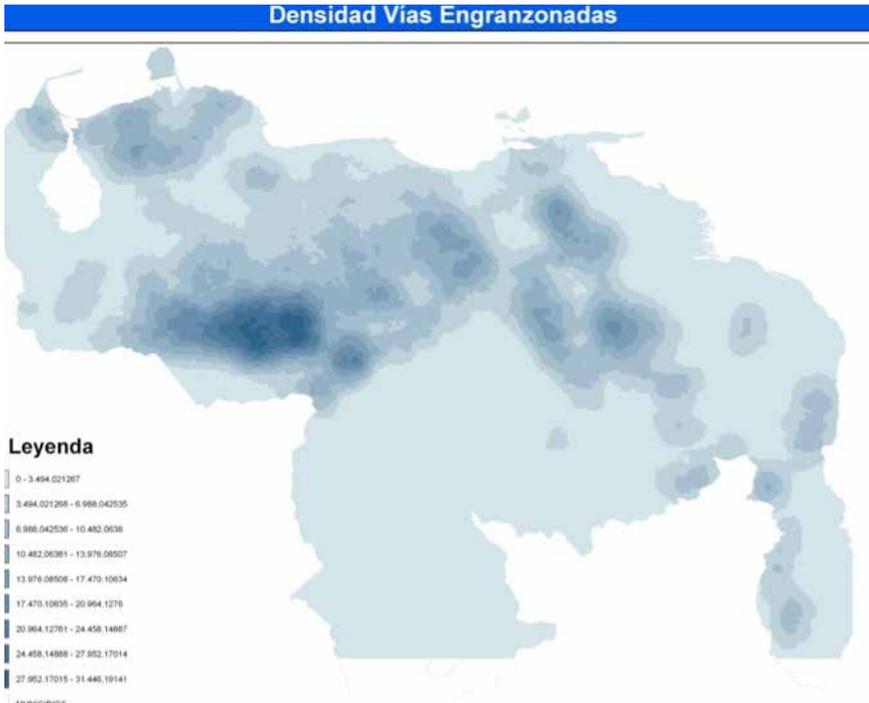


Ilustración 10. Densidad vías engrazonadas.



## ÍNDICES DE ACCESIBILIDAD

En el análisis de accesibilidad existen distintas vertientes u ópticas de análisis. Cada una de estas se inserta en una corriente teórica, más que referir simples diferencias técnicas.

En este caso se plantean dos esquemas complementarios:

- La definición de parámetros de accesibilidad para los nodos.
- Las consecuentes áreas de influencia preliminares.

Desde el punto de vista de la accesibilidad de los nodos, internacionalmente se ha reconocido un conjunto de indicadores en los planes de transporte y vías de diferentes países. Dentro de estos, los índices de rodeo han resultado de gran utilidad. En este caso se han estimado los valores a partir de los centros poblados de más

de 5.000 habitantes, es decir, cerca de 385 poblaciones. Sin embargo, con fines cartográficos se ha trabajado con los poblados de más de 10.000 personas, reuniendo 218 centros poblados del total del universo.

Uno de los aspectos centrales dentro del análisis de las áreas funcionales del país tiene que ver con el análisis de la accesibilidad de cada uno de los puntos del territorio. Lógicamente, este aspecto está altamente correlacionado con la estructura de centros poblados existentes, la dinámica económica —tanto como atractores específicos como por la complementariedad o no de funciones—, y la estructura sectorial de la economía. De esta forma la accesibilidad es en sí misma un indicador funcional que lleva implícito la magnitud de los centros poblados, la localización de los mismos, las redes de infraestructura, los modos de transporte. De igual manera, asume aspectos puntuales, de red y superficie.

El problema de la accesibilidad es asumido dentro de una relación de causalidad múltiple y visión sistémica. Las redes de transporte y los modos pueden potenciar el acceso en la medida en que la infraestructura y planificación de actividades potencien los atractores, bajo el criterio de la maximización de la eficiencia.

En este sentido, el peso dado a la infraestructura de transporte es sustancial, dado el efecto dinamizador que implica. En este caso se ha procedido a calcular tres indicadores básicos de accesibilidad para finalmente caracterizar económicamente a las diferentes entidades y zonas.

Finalmente, conviene recalcar que los valores han sido estimados para todo el universo de más de 10.000 habitantes, así como las poblaciones de mayor importancia del país, y no solo las capitales de estado, es decir, todas aquellas de peso nodal de relevancia.

#### ACCESIBILIDAD ABSOLUTA Y RELATIVA

El primer indicador referencial empleado confiere ponderaciones particulares a la localización geográfica de los centros poblados en consideración. El indicador parte de la relación de menor impedancia, a través de la red y los respectivos pesos poblacionales entre los poblados referidos. A tales fines se genera una matriz de doble entrada

contemplando los puntos y cruces respectivos. Al mismo tiempo, se ha generado una comparación sobre el cambio de posición relativa de cada centro poblado, dentro del sistema nacional, en estos datos introductorios.

Como se desprende de la interpretación de las ecuaciones, el índice de accesibilidad absoluta muestra la estructura de regiones centrales, aspecto fundamental dentro de la dinámica regional. Propiamente el indicador se deriva de calcular el promedio de las distancias que separan a cada nodo con respecto a las diferentes poblaciones a través de la red vial (por el camino óptimo), considerando a la población de estos como factor de ponderación, dada la fórmula:

$$IAA_i = \frac{\sum_{j=1}^n (DR_{ij} * IP_j)}{\sum_{j=1}^n IP_j}$$

Donde *DR* es la distancia real a través de la red entre las poblaciones *i* y *j*; *IP* es el índice de peso bien sea renta, población u otro planteado por el modelo y disponibilidad de data. Propiamente, el valor de la población está sustituyendo al de la renta, no obstante, ante la ausencia de este valor para el detalle requerido y dada la asociación relativa entre ambos, se ha concluido en la formulación antes planteada.

Por su parte, en el índice de accesibilidad relativa se neutraliza la localización al relacionar las distancias reales con las distancias ideales (en línea recta) entre centros poblados. De esta forma el indicador de accesibilidad relativa expresa los efectos de la oferta de infraestructura sobre la accesibilidad.

Como se sabe, este indicador lleva implícito los índices de rodeo (estructura topológica de la red). La fórmula que lo identifica es:

$$IAR_i = \sum_{j=1}^n \left( \frac{DR_{ij}}{DL R_{ij}} * IP_j \right)$$

Donde  $DR$ ,  $IP$  son términos ya conocidos y  $DLR$  es la distancia ideal o en línea recta entre los puntos o nodos de la red (centros poblados).

A efectos de análisis se ha procedido a estimar preliminarmente dos aproximaciones: una asociada a la distancia en kilómetros, tanto en línea recta como por el camino óptimo, y otra asociada al camino óptimo de acuerdo con consideraciones de tiempo, es decir, gradualizando a partir de la inferencia de una velocidad estimada por tramos, según las condiciones de los mismos. Para la evaluación de esta velocidad se ha considerado fundamentalmente el tipo de vía más que la condición de la misma, dato, sin duda, variable. Sin embargo, más adelante se detallarán algunas aproximaciones considerando la condición de la vía.

Al evaluar comparativamente ambos indicadores se observa en el primer caso el peso regional de algunos centros poblados. Este elemento es de particular importancia, ya que una ciudad dada puede ocupar ponderaciones regionales superiores a su peso efectivo en la accesibilidad en el sistema nacional. Es el caso de polos de desarrollo y núcleos urbanos en contextos deprimidos o de menor desarrollo. De esta forma, destaca el caso de Ciudad Guayana que en la comparativa nacional del índice de accesibilidad absoluta está en la tercera posición, mientras que en la relativa ocupa el puesto cinco a nivel nacional.

En los datos obtenidos destaca:

- Caracas, pese a no estar en el centro geométrico euclidiano del país, presenta situaciones de máxima centralidad (este centro se ubica hacia el centro norte-llanero). Esto se corresponde con dos hechos:
  - o El sistema de redes viales está estructurado de forma radial, confluyendo o teniendo como destino de concentración la ciudad capital. Aun cuando en esta no se concentran los focos de extracción e importación (salvo el paso a La Guaira) sí representa un eje en la geometría del poder nacional, una geometría por demás euclidiana y de amplia inspiración real de espaciotiempo absoluto, newtoniano, así como una expresión de las desigualdades

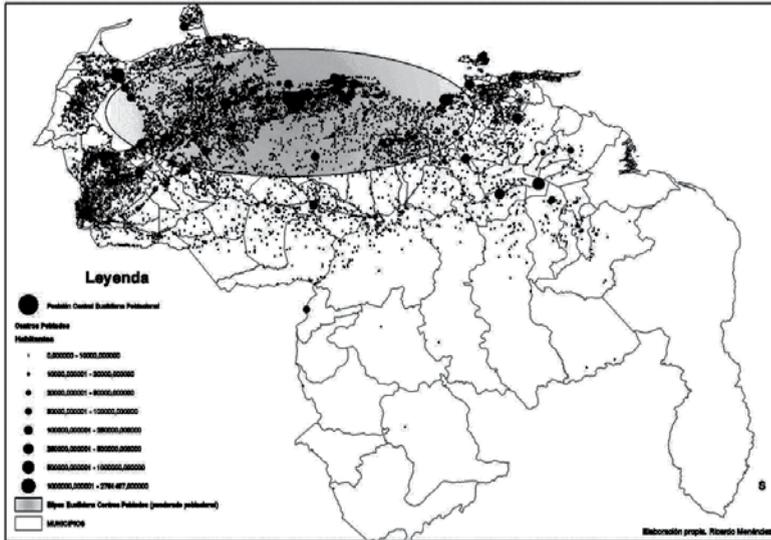
espaciales y sociales en la distribución de ingresos y renta en la sociedad.

- o Más que un papel de centralidad en un espacio receptáculo, de bordes asociados a una distribución sobre polígonos desiertos en la unidad nacional, el peso de Caracas en el esquema socioproductivo e histórico del país ha contribuido a configurar un patrón de poblamiento correlativo con la posición de centralidad. Es decir, más que la forma del territorio se trata de la manera en que este es empleado y la configuración del mismo.

Gráficamente, el mapa anexo ilustra esquemáticamente estas relaciones. Las mismas provienen del cálculo de las posiciones de centralidad euclidiana, tanto en elipse como en punto gravitatorio. El esquema debe ser asumido como simplemente referencial, ya que la discusión sobre el tipo de geometría acorde con un nuevo espaciotiempo implica aspectos teóricos de importancia (por ejemplo, la evaluación de principios y alcances de la geometría no euclidiana).

En todo caso, como se observa en el mapa siguiente, el peso dominante ha girado desde el centro hacia el occidente, en la franja norte del mismo. Este patrón se asocia a la maritimidad en la constitución del territorio nacional, como carga inercial, pero también a un esquema que se ha visto alimentado en el desarrollo del denominado proceso de urbanización «petrolera e industrial incipiente».

Mapa 9. Índices geométricos euclidianos. Ponderación poblacional.



- Maracaibo, dada la configuración espacial física y las distancias y relevancia como foco económico y poblacional, se articula un eje atractor de importancia al que debe sumarse el esquema de área de la costa oriental, en términos regionales. El esquema radial nacional se reproduce, en distintos órdenes de magnitud, en las ciudades de impacto regional (bien sea por su peso específico o las particularidades físicas y humanas de configuración del territorio).
- Valencia y Maracay no solo se insertan en una posición de centralidad dentro del sistema, correlativamente sus atributos de dinamismo generan una situación atractora de importancia. Adicional a ello debe agregarse que se insertan en la arquitectura radial del sistema, en uno de los ramales de mayor dinamismo e importancia, donde es correlativo la accesibilidad y la movilidad. Este esquema es observado especialmente en el cambio de posición de los poblados en cuanto a la accesibilidad relativa, así como ante el hecho de suponer encrucijadas en el sistema de movimiento nacional, dada la configuración de la red vial.

- El caso de Ciudad Guayana debe ser reseñado de manera particular. Destaca en los índices de accesibilidad absoluta lo que se refuerza con su peso regional dimensionado por dos aspectos, la no abundancia de vecinos próximos, ofreciéndole aún un mayor protagonismo, y el peso específico del mismo nodo. Este elemento se observa de manera particular en los mapas de interpolación de los valores de accesibilidad relativa y absoluta. En estos métodos de interpolación se interactúa con los valores de los vecinos, obteniendo mayor o menor realce de acuerdo con la existencia o no de estos, así como los atributos de los mismos. El peso regional en tanto centralidad de esta ciudad es confirmado en el índice de accesibilidad absoluta, mientras que la distancia al resto del sistema es asumida en la desmejora relativa, a nivel nacional, de la accesibilidad relativa.
- En el caso de Barquisimeto, su peso en la dinámica regional es potenciado por una posición especial dentro de la configuración del sistema nacional, constituyendo una auténtica bisagra, incluso de antecedentes históricos. En efecto, la oferta de infraestructura refuerza este esquema en los indicadores de accesibilidad relativa, aspecto que adicionalmente será evaluado al considerar los índices de rodeo.
- Otros nodos como San Cristóbal, Barcelona-Puerto La Cruz, Maturín destacan de manera especial, aun cuando separados de Caracas, Maracaibo, Ciudad Guayana y Valencia, como se observa en el gráfico N° 14.
- Es de resaltar el hecho de que entre los índices de accesibilidad se delinearán nodos de peso regional, probablemente articulador, usualmente asociado al valor del índice de accesibilidad relativa, mientras que en otro orden se delinea el nivel de inserción en la dinámica o potencial accesibilidad en la oferta nacional, del sistema, aspecto que se detallará más adelante, en esta misma sección, al evaluar los conglomerados generales que se observan a partir de estos indicadores, así como el peso gravitatorio correspondiente a este esquema de análisis.

Gráfico 14. Índices de accesibilidad absoluta (IAA) y relativa (IAR).  
Primeros cincuenta (50) poblados.

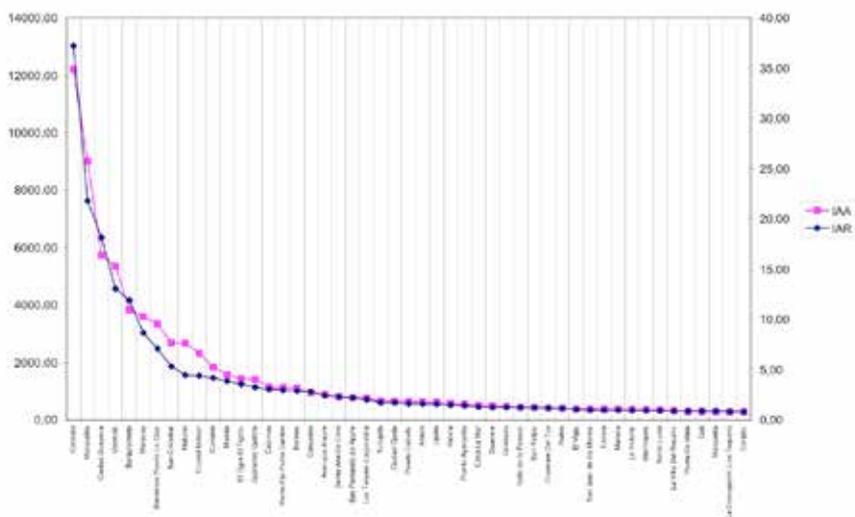
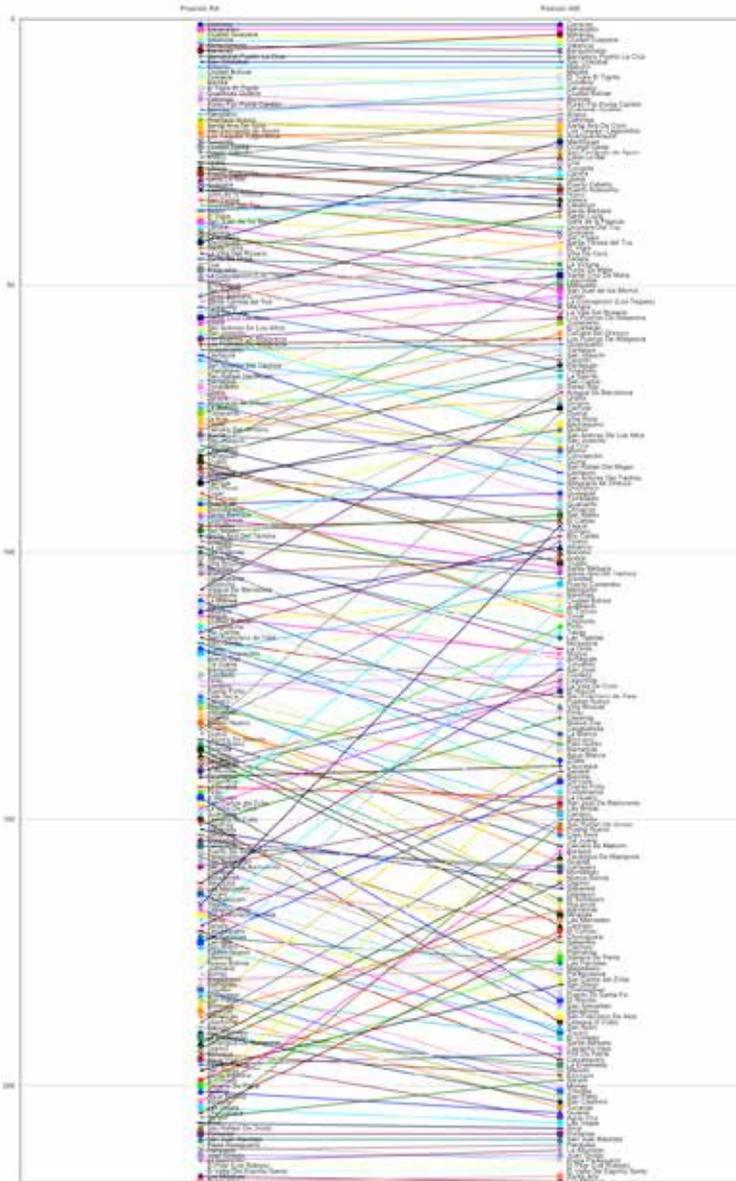


Gráfico 15. Posición relativa de centros poblados.  
Índice de accesibilidad absoluta y relativa.



Fuente: Estimaciones propias.

Al analizar comparativamente los valores suministrados<sup>1</sup> en el cuadro de cambios de posición relativa de cada centro poblado en el sistema nacional y su respectiva movilidad, así como el gráfico siguiente de conglomerados, se observa:

- Es clara la posición de centralidad nacional de Caracas. Su impacto es nacional e incluso un tramo prácticamente indispensable en las relaciones entre occidente y oriente del país. Como se observa en los dos mapas anexos, pese a interpolar con centros de considerable peso, la huella de impacto de Caracas se ramifica prácticamente a todo el territorio nacional. Debe evaluarse, adicionalmente, el impacto de la ciudad como región. En este caso se ha procedido a efectuar los cálculos desagregados. Sin embargo, territorialmente los Altos Mirandinos, Guarenas-Guatire, valles del Tuy y Vargas forman parte de una ciudad región tanto a lo interno, en sus dinámicas, como en el impacto espacial de la misma en el resto del territorio, aspectos que resultan en atributos de manera exponencial, más allá que la suma de las partes. Debe anexarse como consideración el hecho de que buena parte del sistema de movimiento central del país presenta la necesidad de solventar la impedancia propia de la cordillera de la Costa y sus atributos de pendientes, aun cuando en muchos casos se emplee el curso de las fallas para trazar el recorrido.
- Ésta es seguida con el peso de Maracaibo, aun cuando su posición dentro del territorio afecta la accesibilidad a la misma por distancias y por los índices de rodeo, que serán analizados más adelante. Esta urbe representa un nodo de alto impacto regional y con componentes de potencial fronterizo binacional. Pese a su posición regional, central, el recorrido necesario para llegar a ella se evidencia en el índice de accesibilidad relativa obtenido.

---

<sup>1</sup> Los valores del cuadro precedente corresponden a los datos síntesis obviándose cuadros parciales de cálculos que permiten llegar a ellas, es decir, las matrices de 218 x 218 para cada uno de los casos o de 380 x 380 en el caso de los poblados de más de 5.000 personas.

- Ciudad Guayana y Valencia enuncian los niveles siguientes de accesibilidad, ligeramente diferenciados de Barquisimeto. Los tres nodos constituyen escalas de influencia regional de alto impacto, representando adicionalmente niveles de enlace supraregionales, es decir, entre regiones.
- En una escala inmediata se evidencia Maracay y Barcelona-Puerto La Cruz y Maturín-San Cristóbal, conjuntamente con Cumaná y Ciudad Bolívar. Estos tres *clusters* se agrupan en parejas de relativa similitud en el conglomerado siguiente. El detalle corresponde a ciudades de emplazamiento regional, de diferentes magnitudes y dinanismos. Sin embargo, salvo la posición fronteriza de San Cristóbal y de puerto de Barcelona-Puerto La Cruz podría asumirse a cada una de estas como «cabeceras regionales». El caso de San Cristóbal presenta adicionalmente un peso propulsado por la distancia y atributos de vecinos próximos, así como topografía de la provincia fisiográfica, lo que realza sin duda el impacto del nodo en su contexto.
- El conglomerado siguiente agrupa, en términos generales, poblados de regiones o subregiones más acotadas en tanto superficie y dinámica. En algunos casos son correlativos con escalas de espacios funcionales. Es el caso, por ejemplo, de Mérida, El Tigre-El Tigrito, Guarenas-Guatire, Cabimas, Punto Fijo, Barinas, Carúpano, Acarigua-Araure, Santa Ana de Coro, San Fernando de Apure, Los Teques, Tucupita.

Es de destacar que los indicadores de accesibilidad no son en sí mismos suficientes para enunciar la dinámica de una región dada. En este sentido, como tal, están reproduciendo el potencial de accesibilidad, mas no los efectos atractores, de complementariedad e interacción entre los usos y magnitudes determinadas.

Colateralmente, la cercanía o no a determinadas urbes, así como su ubicación dentro de la red puede conferir condiciones de accesibilidad que no sean correlativas con las propiedades de funcionamiento del nodo.

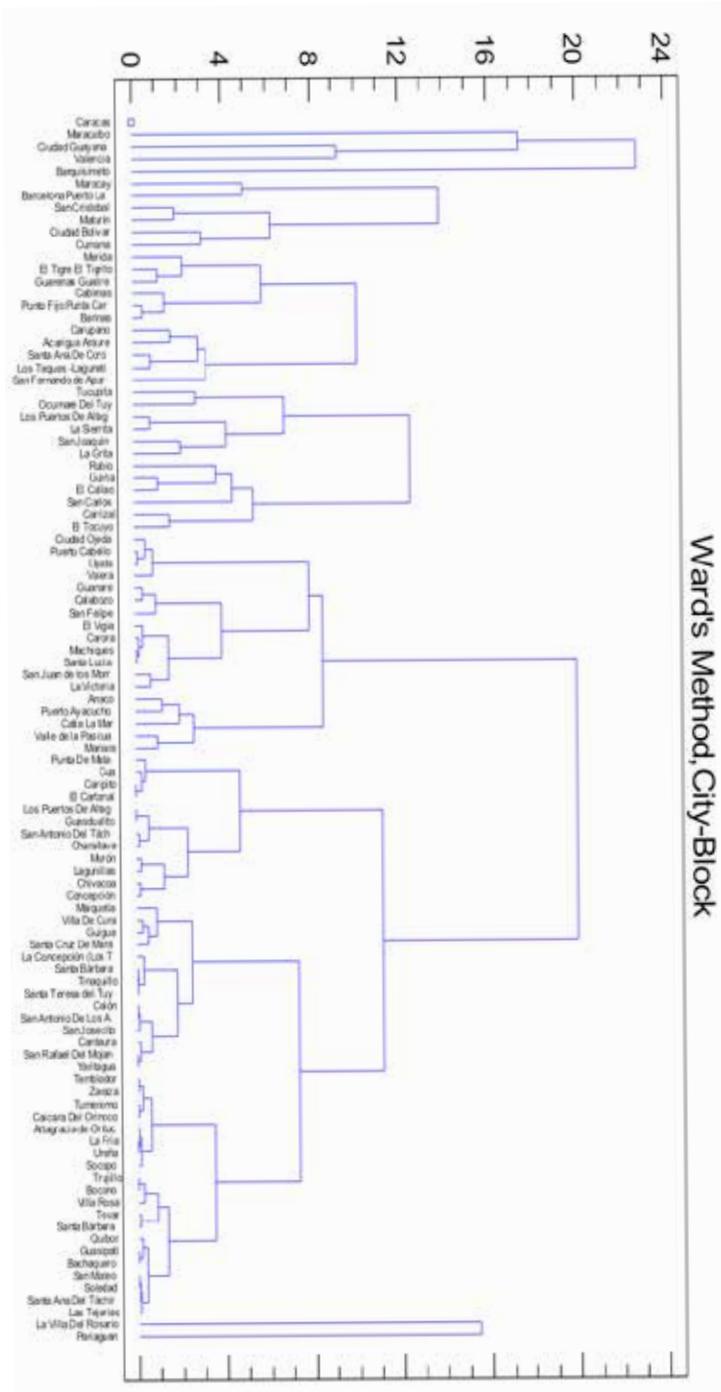
En la serie de mapas siguientes se ha procedido a estimar dos subconjuntos de indicadores, unos donde interactúan los valores de todos los centros poblados de más de diez mil habitantes y otro donde estos centros poblados son presentados a partir de las relaciones que conservan con los centros poblados principales o centrales, es decir, aquellos que por su posición en el territorio, magnitud y funciones poseen atributos de cabecera regional, inferidos de manera preliminar.

El análisis de ambos mapas en cada nivel de detalle debe ser asumido de manera correlativa, observando la configuración o no de regiones centrales, así como la oferta de infraestructura planteada en el área. Una vez más se debe recalcar que se trata de la inferencia del potencial de accesibilidad en un contexto territorial dado.

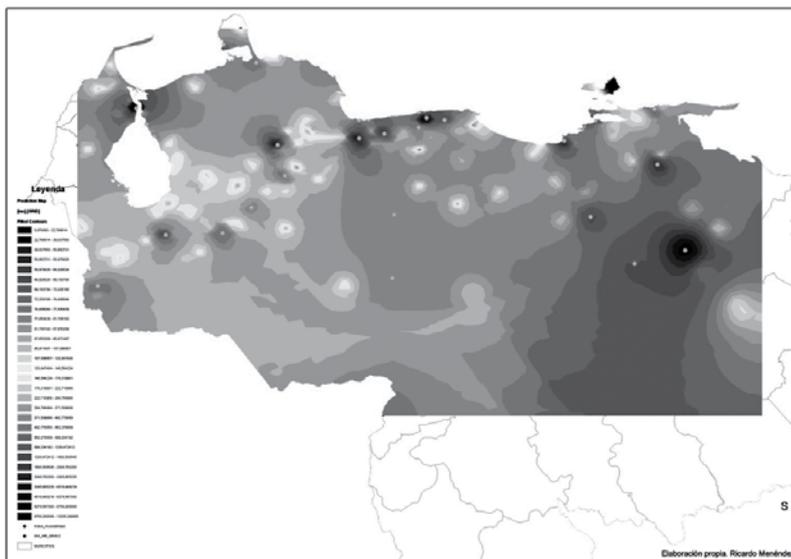
En la interpolación correspondiente a toda la serie de más de diez mil habitantes se está procediendo a interactuar los pesos generales del sistema, mientras que en la comparativa con las ciudades de mayor importancia se permite discernir con mayor claridad los efectos regionales y subregionales específicos. En todas las cartas debe considerarse que el método de interpolación empleado, de los pesos del inverso de las distancias, conlleva que en casos como Guayana y el Delta se visualicen zonas amplias asociadas a nodos como Tucupita o Ciudad Guayana. En estos casos, si bien la imagen parece deformar los alcances de estos poblados, debe retenerse que no se está evaluando la movilidad ni el dinamismo de las zonas, sino que en sentido estricto se ponderan los alcances de un centro dado, de acuerdo con su magnitud y la de los vecinos.

Análogamente, otras zonas de mayor intensidad pueden tener cobertura menor, en sus primeros anillos, pero, sin embargo, agregan mayor dinamismo, según sea el caso.

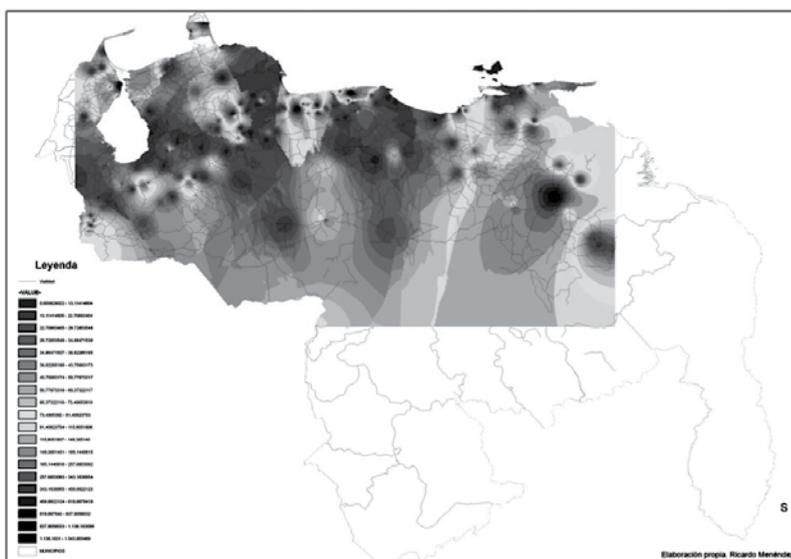
Gráfico 16. Conglomerados IAA y IAR. Primeras Cien Ciudades.



Mapa 10. Índice de accesibilidad absoluta, poblados de más de 10.000 hab.



Mapa 11. Índice de accesibilidad absoluta, poblados principales.





Al analizar el mapa correspondiente a la accesibilidad absoluta se observa claramente el peso central en regiones de Caracas, con amplia cobertura pese a «competir» en la interpolación con centros de importancia como Guarenas-Guatire, Catia La Mar o, incluso, Maracay y Valencia. Sin embargo, la configuración radial es claramente visible en una mancha que alcanza de manera directa los llanos centrales. Al occidente es notorio el caso de Maracaibo, rebasando sobre la costa oriental y el noroeste de Falcón.

Los casos de Valencia y Maracay, así como la expansión hacia el sur (Guárico) constituyen un nodo masivo que, con diferencias, abarca hasta Caracas, una región de amplio dinamismo (discontinuo) y que representa una especie de cabecera de zonas fuera de su perímetro, propiamente dicho, es decir, las zonas suprarregionales; seguidamente, el caso de Barquisimeto con una expansión hacia Carora y un puente comunicante con Acarigua-Araure. Esta región muestra importantes relaciones en este indicador, tanto con el norte, Falcón como Zulia. En el caso de Falcón el esquema radial, aunque en menor escala, es enunciado por Coro, aun cuando la mayor intensidad de Punto Fijo es acotada por las distancias.

Claramente, en un tercer orden de intensidad y de forma radial, el caso de Ciudad Guayana. Levemente deformada por la cercanía y propiedades de Ciudad Bolívar, así como por los poblados de El Tigre-El Tigrito y con cierta discontinuidad Maturín. Precisamente, en el sector de Barrancas parece enunciarse una disminución de la tensión dinámica entre ambos nodos. Este peso de Ciudad Guayana se presenta con mayor superficie ante la carencia de vecinos próximos con los cuales interactuar el interpolador. Esto se traduce en que ciertamente los poblados de los alrededores pueden orbitar con mayor fuerza ante las disparidades, con Ciudad Guayana, pero al mismo tiempo el hecho de que la mancha no reproduce el dinamismo. En este sentido, el dinamismo puede ser mayor entre áreas aparentemente menores pero con mayores atributos que interactuar, por ejemplo.

Al norte, y con niveles de relación, el caso de Barcelona Puerto-La Cruz que alcanza Cumaná, aun cuando sobre este último orbita una zona propia, así como el caso de Carúpano, que si bien es

ostensiblemente menor no deja de delinear un perímetro propio a esta escala. En el caso de Barcelona el esquema es ligeramente lineal, descendiendo sobre Anaco y Cantaura, a manera de corredor. Si bien este alcanza El Tigre, no es menos cierto que este delinea una aparente mayor potencial de accesibilidad con Ciudad Guayana. Sin embargo, como ya se ha dicho, estos son los potenciales; restaría evaluar si son correlativos con el tipo de relaciones de competencia o complementariedad económica e, incluso política, entre el territorio.

En el centro del territorio, manchas tenues como las de Calabozo y San Fernando de Apure delinear zonas no precisas, que en este indicador aparecen más bajo el dominio de los nodos centrales de centro-norte, como Valencia, Maracay y Caracas.

En una clara forma radial, San Cristóbal muestra un valor importante en la frontera colombo-venezolana, extendiéndose ligeramente en dirección a La Fría y hacia Guasualito.

Finalmente, es de resaltar los casos de Mérida, Barinas y Guanare con zonas y perímetros de acción claramente identificados, aun cuando de menor intensidad y acotados. El caso de Barinas es de particular interés, dada la configuración lineal de las vías y las condiciones de los vecinos próximos. En este sentido parece enunciarse un potencial de accesibilidad absoluta sobre los llanos bajos, de acuerdo con este indicador referido y plasmado en el mapa correspondiente.

Por su parte, el mapa de accesibilidad relativa refleja una situación aún más definida: el papel central de Caracas aparte de configurar la ciudad-región, a gran escala, se correlaciona con Valencia y Maracay. La zona inmediata de influencia parte de esta ciudad y alcanza de manera directa todo el centro del país. Por su parte, Valencia y Maracay muestran una mayor relación con el noroeste de Guárico, en dirección a Calabozo, así como Valencia en dirección norte hacia Morón, Puerto Cabello e incluso Tucacas.

En el mapa se enuncia cierto «aislamiento» o baja conectividad, tanto con el oriente como occidente a partir del tramo norte-costero. Esta intensidad, en dirección este disminuye, pero es aún notoria hacia Barlovento hasta un punto de menor intensidad en la línea desde Aguas Calientes hacia Tucupido y Zaraza. Esto se interrumpe

a partir de un esquema concentrado en Barcelona, que desciende hacia Cantaura y Anaco. El Tigre y Maturín, con perfiles propios, aparecen nuevamente con potencial asociado a Ciudad Guayana; esta última enuncia un intrincado esquema con Ciudad Bolívar. No obstante, surgen como puntos de menor «tensión» territorial, Barrancas, Tucupita, así como el norte de Sucre, salvo una pequeña superficie asociada a Carúpano y el «velo» propio de Cumaná, con relación aparente con Barcelona-Puerto La Cruz.

En dirección hacia el occidente el *halo* de Caracas y región central se extiende alcanzando perfiles propios en Barquisimeto, donde análogamente se transita una zona de baja accesibilidad en dirección a Bejuca, Nirgua, San Felipe, desde Valencia. Barquisimeto muestra su relación en dirección a Carora, así como al norte con Falcón y un puente que proviene desde Valencia vía Tinaco San Carlos, de baja intensidad en los nodos intermedios y de mayor peso en Acarigua-Araure. Posteriormente, la gran mancha expandida por la confluencia de estas dos zonas en interrumpida por un peso acotado, regional y subregional en el caso de Barinas; el peso de Guanare surge como inferior al de Acarigua-Araure. Los llanos bajos parecen tener zonas de muy baja intensidad y accesibilidad, incluso en las inmediaciones de San Fernando, como el caso de Achaguas y menos aún hacia el sector de Elorza y Puerto Páez.

En la zona andina, con un breve «hilo» desde Barinas en dirección a Barinitas, se conecta un perfil propio de la ciudad de Mérida, acotada por la oferta vial interna y configuración vial lineal otorgada por la fisiografía. Al suroeste, San Cristóbal vuelve a enunciar un dominio de importancia.

La baja accesibilidad relativa del norte de los Andes, en Trujillo, así como en el sur del lago, son evidentes. Este esquema de baja accesibilidad es similar al caso dramático de Puerto Ayacucho, Caicara, el contraste entre el norte y sur de Zulia, así como lo delicado de la situación fronteriza en el eje Paraguachón-Guarero.

En el mapa de accesibilidad relativa, considerando las ciudades principales, debe advertirse la relación entre San Fernando de Apure y Calabozo, que prácticamente irrumpe en las condiciones de accesi-

bilidad deficiente del centro del país, en el tramo inferior al arco del piedemonte y cordillera de la Costa. Asimismo se debe acotar el arco formado desde Ciudad Guayana hacia El Tigre, donde se reproduce una relación funcional de peso, recientemente atendida con la nueva oferta vial, del segundo puente sobre el Orinoco; igualmente el hecho de que pese a los niveles de relación Maturín continúa apareciendo como un polo más que como un centro altamente conectado a un eje funcional dado.

Pese a la escala comparativa, a los objetivos del presente trabajo, la metodología aplicada para los datos de 1990 muestra relativas diferencias puntuales, especialmente en el caso del oriente del país, así como en las inmediaciones de Barquisimeto y ligeramente en el piedemonte andino. Ello se puede deber a que en la presente aplicación se han incluido los tramos de autopistas concluidos, como el de Barquisimeto y los segmentos en dirección a Barinas, así como el segundo puente sobre el Orinoco y la vialidad asociada a la misma. Colateralmente debe evaluarse los importantes impactos en órdenes de magnitud en parte de los poblados asociados a las zonas referidas.

### *Relaciones gravitatorias*

Los modelos gravitatorios, pese a sus importantes limitaciones, permiten ilustrar en términos referenciales parte de las relaciones de influencia, mercado o influencia de los centros poblados. Las limitaciones de su aplicación parten de un problema instrumental correlativo a las variables de ingreso que admite el modelo y, por otra parte, un tema conceptual en tanto las relaciones que ocurren en el espacio no siempre presentan un patrón continuo, lineal entre los elementos. Más adelante se asumirán otras técnicas con el fin de contrastar, en parte, estos efectos.

En este caso se ha seguido la fórmula:

$$I_{ij} = k \frac{M_i M_j}{d_{ij}^2}$$

donde  $M_i$  y  $M_j$  representan dos poblaciones dadas, mientras que  $d_{ij}^2$  es el cuadrado del valor de la distancia que las separa por la red vial. A su vez, la atracción total de cada nodo viene representada por la sumatoria de las atracciones parciales.

En secciones posteriores se aplicarán particularidades de esta ecuación a fin de definir atractores específicos para los centros poblados. En estos casos el valor  $k$  podrá ser asumido de manera disímil según sea el caso, recogiendo componentes de especialización o aspectos de complementariedad o autocorrelación entre centros poblados.

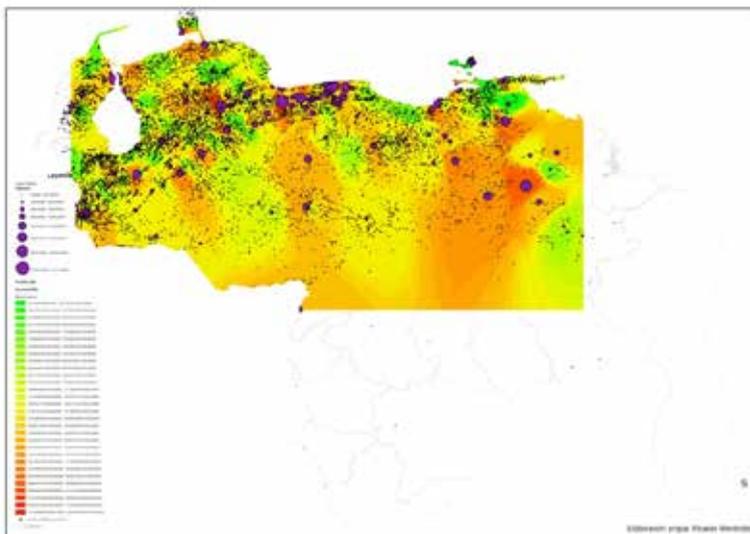
Dentro de las particularidades de aplicación se ha simulado, considerando por una parte la población y por la otra los valores extremos en la distribución del ingreso (aspecto que no es homólogo a la renta generada por unidad espacial). Posteriormente se ha simulado evaluando las actividades de mayor peso en el dinamismo regional, de acuerdo con estimaciones formuladas sobre la materia.

En este último caso debe tenerse en cuenta que el dinamismo entre centros poblados no es lineal. De esta manera, no siempre serán la renta, el comercio y el servicio financiero y las empresas los elementos de estímulo a las mayores concentraciones poblacionales, aun cuando en las regresiones aplicadas sea, en efecto, así. Lo que se desea ilustrar es que un nodo agrícola puede estar altamente dinamizado por otro donde se encuentren los silos o mercados, o centros de capacitación, de ser el caso. En este sentido importan:

- Los campos de fuerza que actúan de manera disímil en tanto órdenes de magnitud.
- El efecto mezcla donde se producen resultados distintos de acuerdo con la configuración espacial, relaciones de producción y especialización de los nodos.
- Impacto situacional y condición de relación entre las estructuras funcionales y gradientes del territorio, así como entre los vecinos.



Mapa 16. Modelo gravitatorio atractores, ingreso superior.



En la serie de mapas precedentes se diferencian con claridad tres variantes del modelo gravitatorio:

- Por una parte la distinción de los elementos de peso o tirantez en las relaciones espaciales o de analogía con el concepto de tensores. Corresponde a los nodos centrales, donde la intensidad de su coloración indica la contundencia o el impacto de los mismos, considerando el peso poblacional. Como se ha destacado en este método de análisis, no se consideran los efectos barrera, fundamentalmente físicos (hidrografía y topografía), como tampoco los usos de la tierra. Adicionalmente se parte de una concepción continua del espacio, al tiempo que se obvian ponderaciones de acción en atención a los atributos de los nodos, sus regiones directas de influencia, así como el tipo de efecto disímil que puede alcanzarse entre ellos. No obstante, es de resaltar las inequidades sociales e históricas plasmadas en el espacio donde apenas diez centros poblados destacan de manera notoria, con distintos gradientes. El caso de Caracas y el patrón

de concentración del centro norte (Valencia y Maracay), el nodo bisagra de Barquisimeto, Maracaibo como segundo atractor nacional, Ciudad Guayana con menor intensidad pero en una zona de configuración de polo, por lo que su perímetro relativo aparece como mayor, Barcelona-Puerto La Cruz y Maturín. Levemente, Ciudad Bolívar, San Cristóbal y Mérida.

- Por otra parte, al analizar el modelo gravitatorio simple, donde se trabaja con el inverso de las distancias y la masa poblacional de las ciudades interactuantes, se observa un modelo de mayores proximidades con la realidad, aun cuando de manera esquemática. La relación entre la oferta de comunicaciones terrestres y el patrón de poblamiento resulta evidente al considerarse que en la modelación se ha asumido la vialidad de forma indirecta y, sin embargo, en la cartografía se reproduce parte de la direccionalidad (aun cuando no con exactitud) de la relación entre los poblados. Destaca el caso de Barquisimeto-Carora y Barquisimeto-Acarigua Araure o, también, Ciudad Guayana-El Tigre, por ejemplo.
- Al modelo gravitatorio precedente se ha introducido una nueva variable asociada al porcentaje de población ubicado en el nivel superior de ingreso. Si bien es cierto que no se reproduce de esta forma el impacto neto del ingreso o la distribución del mismo, es de destacar que este elemento está altamente correlacionado con los sectores de comercio, industria y servicios a las empresas y finanzas. De esta forma, el mapa resultante es una aproximación aún mayor donde los nodos, pese a la extrapolación y data continua, enuncian con mayor claridad los contrastes observados entre los núcleos urbanos y las regiones inmediatas de interconexión.

## ÍNDICES DE RODEO

Este indicador refiere la relación existente entre las distancias en línea recta y las distancias por el recorrido mediante la red vial, de acuerdo

con el camino óptimo. A tales efectos, en la consideración de distancias se ha partido de la oferta vial existente sin contemplar las condiciones de transitabilidad de las mismas, de acuerdo con su estado.

En los anexos se expresan los cuadros con el desglose de las relaciones obtenidas entre todos los centros poblados de más de diez mil habitantes, evaluados entre sí. Sin embargo, en los cuadros siguientes se muestra un resumen de estos índices de rodeo asociados a cada uno de estos centros poblados y las ciudades principales.

De esta forma, en el gráfico N° 17 se ilustra el porcentaje de centros poblados, por ciudad principal, que superan el índice de rodeo promedio respectivo. En esta dirección llaman la atención los valores extremos, altos, de Guasualito, Puerto Ayacucho y Caicara del Orinoco, con valores cercanos al 90 %, es decir, que pese a la topografía de estas ciudades sus conexiones superan en gran medida las relaciones de distancia ideal y por la red vial principal.

Adicionalmente, en el rango superior al 80 % se encuentran San Fernando de Apure y Mérida. En el caso de Mérida la condición topográfica y configuración vial explican en gran medida el valor obtenido. Sin embargo, en San Fernando de Apure el elemento preponderante es una resultante de la organización del esquema vial del país correlativo con los modelos de desarrollo hasta ahora imperantes. De esta forma, el esquema radial genera puntos «ciegos», en los cuales las relaciones horizontales son inexistentes o débiles, dentro de la oferta general de infraestructura.

En el otro extremo, por debajo del 10 % de centros poblados que superen sus medidas aritméticas respectivas con las ciudades principales, se encuentran casos como Maturín, Barcelona-Puerto La Cruz, Maracay, Valencia. Casos como Barquisimeto y Caracas enuncian valores, en esta dirección, cercanos al 15 %, mientras que Maracaibo presenta valores de 28 %.

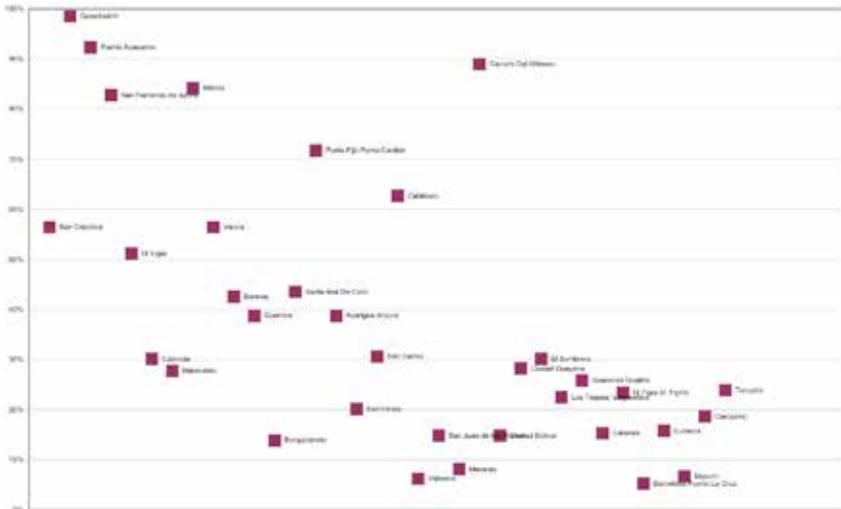
Debe recalarse que los datos antes mencionados corresponden al número de centros poblados que superan la media respectiva. Sin embargo, específicamente en relación con cada uno de los índices para las ciudades principales se observa, por ejemplo, que la red vial de Guasualito, en el contexto nacional, supera en 54 % las distancias

ideales; Puerto Ayacucho, San Fernando de Apure, Punto Fijo, Mérida y Caicara del Orinoco lo hacen entre 35 y 40 %.

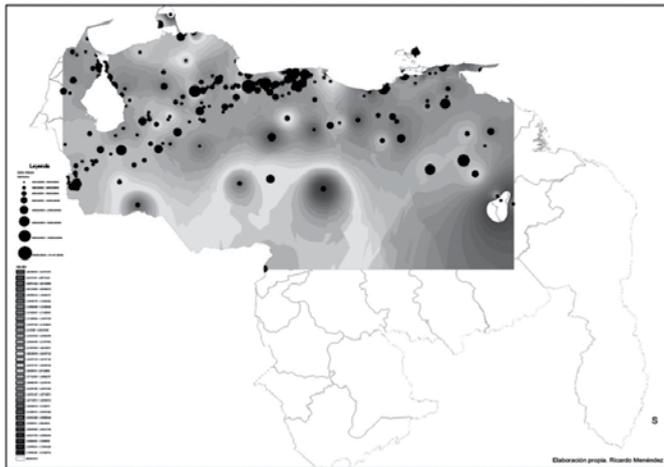
La media del sistema nacional indica que en 25 % las distancias ideales son superadas por la oferta existente en red, sin mencionar la calidad de las vías ni efectos barrera como pueden ser otros, adicional a los planteados (físicos), como los peajes.

Se ubicarían por debajo de este valor medio nacional las ciudades asociadas a las rugosidades del territorio, a la maritimidad y el esquema de poblamiento histórico del país, el eje Maracaibo, Barquisimeto, Caracas, Barcelona-Puerto La Cruz, Ciudad Guayana y Maturín. Los caminos del modelo geohistórico dominante.

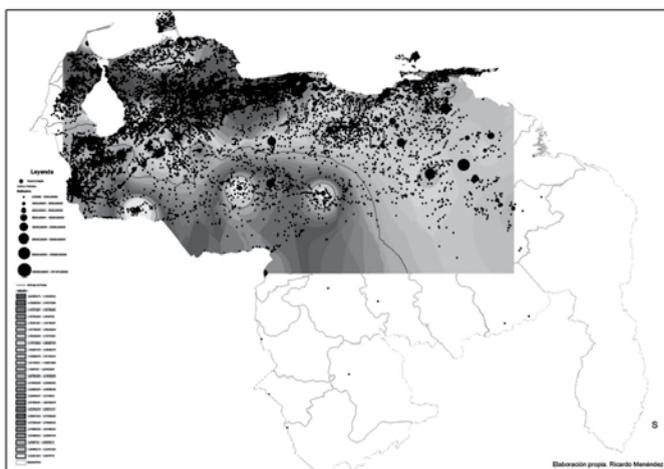
Gráfico 17. Índice de rodeo. Porcentaje de casos en que es superado el promedio en el respectivo centro poblado.



Mapa 17. Índices de rodeo (subsistema centros poblados de más de 10.000 habitantes).



Mapa 18. Índices de rodeo e isóneas de rodeo.



Como se observa en los dos mapas anteriores asociados a los índices de rodeo y las líneas interpoladas, a partir de este dato se distinguen claramente en el territorio nacional:

- Zonas de dificultad estructural en la oferta de la red vial. Es el caso sustancialmente del suroeste del país, especialmente en Apure. Destacan los valores de Guasdalito, Achaguas, San Fernando de Apure, Caicara del Orinoco y Puerto Ayacucho como hitos de valores de rodeo, enunciando condiciones desfavorables. En todos estos poblados las condiciones topográficas no conllevan suponer sinuosidad en el trazado, aun cuando las condiciones hidrográficas y geomorfológicas suponen restricciones no solventadas en la actualidad. Otro esquema análogo se presenta en los Andes, ligeramente en el sur del lago de Maracaibo, así como en la sierra de Falcón, occidente y península de este estado.
- En un nivel medio se ubican los intersticios de nodos de desarrollo como Ciudad Guayana, El Tigre y Maturín, Puerto La Cruz-Barcelona, el centro-norte Caracas, Maracay, Valencia, Barquisimeto y Maracaibo. Entre estas regiones se generan intersticios de accesibilidad media, en cuanto al índice de rodeo. Espacialmente se masifican en los llanos centrales, Turimiquire, piedemonte andino (Barinas, Guanare, Acarigua), costa oriental y este de Falcón.
- Lógicamente, los nodos estructurantes del poder económico y político del país expresan condiciones disímiles, donde se plasma el patrón de índices de rodeo inferiores, en un abierto patrón de maritinidad y asociación con la explotación de recursos energéticos, fundamentalmente.

El análisis hasta ahora formulado ha partido de considerar las distancias, tanto en línea recta como el camino óptimo, por la vialidad. En el caso de la vialidad, el atributo considerado es la distancia asumiendo las vías principales, a partir de dos. Como se observa, y se había anunciado anteriormente, el tema de la calidad de las vías ha sido dejado de lado, por el momento, dada la temporalidad del mismo.

Sin embargo, en términos del análisis corresponde evaluar la condición de accesibilidad por tiempo, en función de las velocidades estándares asociadas al tipo de vía, bien sea esta autopista, de dos canales asfaltados y más de dos canales. El tema de la calidad de las vías, la inversión y prioridad de obras se entiende que forma parte del alcance de otros equipos especializados sobre la materia.

Al proceder a establecer los caminos óptimos de acuerdo con este atributo se observa que varios recorridos entre centros poblados transitan vías distintas. Es decir, no es análoga la selección de camino óptimo asociando la distancia y la velocidad entre las vías. De esta forma, en muchos casos se debe transitar en dirección a las capitales de estado o centros económicos y de ahí redireccionar en función del poblado destino. Si bien esto es coherente con el modelo de centralidad y radialidad antes descrito, a las distintas escalas, no es menos cierto que enuncia una posible condición de ineficiencia —bajo otros parámetros de desconcentración y descongestión—, así como supone un camino en el corto plazo de potencialidades en atención a la direccionalidad de la inversión. En otras palabras, es posible incidir hasta cierto punto en la accesibilidad del país optimizando el tramado vial existente: mejorando tramos, cambiando jerarquía entre ellos y/o estableciendo contactos horizontales entre las redes radiales antes enunciadas. Sin embargo, en el caso que nos ocupa muestra con amplia claridad cuál ha sido el sujeto de la planificación y ocupación del territorio, es decir, el objeto no ha sido el desarrollo con equilibrio, sino un modelo de concentración y centralización a distintas escalas e impactos.

Al mismo tiempo, el mapa asociado a condición de accesibilidad por tiempo ilustra las relaciones encontradas. En este sentido, a diferencia de los mapas anteriores, la condición de centralidad de la red vial es mucho más clara, especialmente en cuanto a su jerarquía reflejada en las condiciones de velocidad promedio por tramo. Como se ha mencionado, resultan disímiles los tramos de camino óptimo en función del criterio de distancia y tiempo.

De acuerdo con este indicador, pese a las condiciones viales locales de Ciudad Guayana o el oriente venezolano (en sentido general),

los tiempos de acceso reflejan las distancias que existen entre estos nodos y el sistema asumido como central del país. Debe destacarse que la mayor parte de tramos de autopistas en funcionamiento se encuentran hacia el occidente, lo que incide sin duda en las ponderaciones del caso. Igualmente, los tramos en desarrollo en la actualidad, hacia el oriente, se concentran en el norte, hacia la costa, donde evidentemente se ubican grandes proporciones de habitantes. Sin embargo, la lentitud del desarrollo de tramos como el de Barcelona-Puerto La Cruz-El Tigre atentan contra el cambio del patrón histórico observado e, incluso, la dinámica dentro del orden existente; de la misma manera, las conexiones este-oeste, diferenciadas de las de la costa, en el sistema llanero e incluso Guayana. Lógicamente, existen ponderaciones distintas en función de las dinámicas económicas de cada sub-eje mencionado.

A lo anterior se suman los altos valores de poblados como Puerto Ayacucho y Caicara, en donde a las distancias se les debe agregar la barrera hidrográfica y consecuente implicaciones en el traslado. Este aspecto se mantiene, incluso, en tramos de los llanos bajos de Apure.

Parte de las diferencias observadas al procesar el índice de rodeo y el indicador de tiempo promedio de acceso parte de la contrastación del modelo histórico de poblamiento y el desarrollo del eje de explotación petrolera en el oriente venezolano, así como el polo de Ciudad Guayana. En el primero de los índices se evalúan las distancias en línea recta y por la red, es decir, la oferta de infraestructura, correlacionada con las actividades económicas y el efecto de las mismas, en un contexto productivo dado. En el caso del indicador de tiempo promedio, estas condiciones de oferta de infraestructura se diversifican de acuerdo con la localización de los nodos, y el patrón espacial de los mismos en cuanto a volumen o magnitud y densidad de ocupación.

Mapa 19. Tiempos promedio de acceso.  
Centros poblados más de 10.000 hab. Sistema nacional.

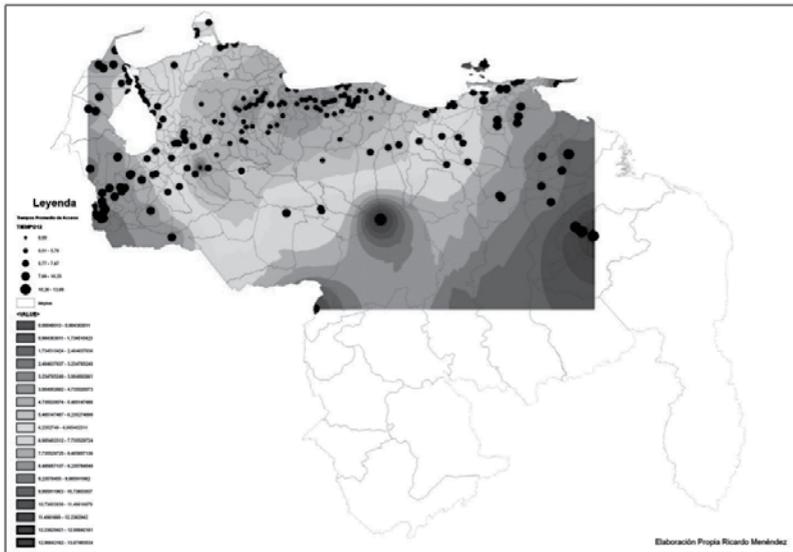
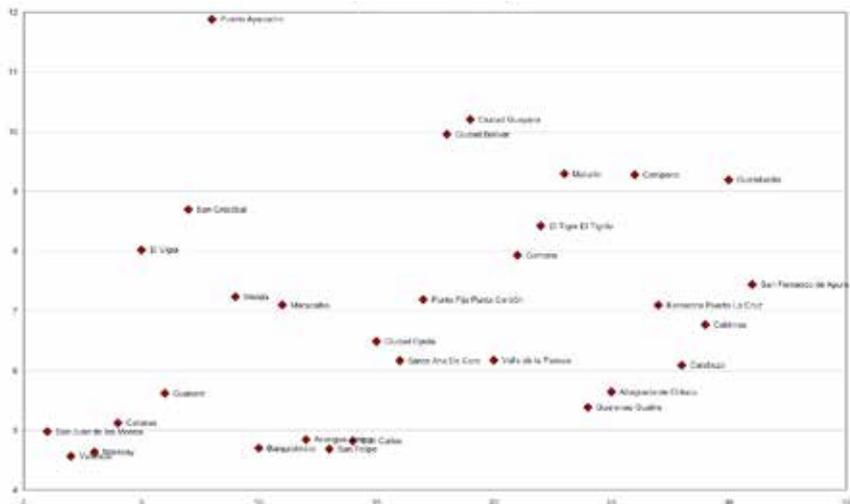


Gráfico 18. Tiempos promedio de acceso en el sistema.  
Ciudades principales.



Como se observa, el factor de localización en tanto patrón de poblamiento, así como la oferta vial y jerarquía de la misma se plasman en un potencial conferido al espaciotiempo, en tanto estructuras de funcionamiento y cargas inerciales de las mismas. Como es obvio, escapa a este análisis lo referente a las dinámicas regionales y subregionales, atributos específicos de los nodos, campos de fuerza, efecto de complementariedad o no con vecinos próximos, así como una visión detallada de los usos de la tierra dentro del sistema general.

No obstante, como se ha venido planteando, el gráfico precedente evidencia la configuración espacial del territorio, así como de la red. Un patrón de alta concentración del capital se plasma territorialmente, reduciendo en determinadas zonas del país los tiempos medios de acceso. Esto no tendría tanta importancia si el modelo general no fuese fuertemente centralizado. Es decir, si las dinámicas regionales y subregionales tuviesen una *endogeneidad* importante su dinamismo no estaría supeditado por las distancias con otros puntos del territorio. En otras palabras, la escala local, subregional y regional parecen ser puntos de partida sustanciales para un esquema funcional profundamente accesible. La articulación de los tiempos y las escalas, en la dinámica de las regiones y las cadenas de producción resulta un tema de sustancial importancia para la optimización del esquema de accesibilidad bajo premisas distintas del modelo de desarrollo.

#### ATRACTORES REGIONALES

En los modelos de accesibilidad suele preverse la oferta de infraestructura, en tanto distancias y tiempos de recorrido. Lógicamente, un elemento asociado corresponde a los costos enmarcados en la modalidad de medio empleado, las particularidades de la actividad en desarrollo y unos parámetros de rendimiento. En otras palabras, no es lo mismo una cadena de producción que requiera del traslado de materias primas pesadas, por ejemplo, su costo de transporte y como puede optimizarse o cambiar este en una función variante con la distancia.

En las dinámicas regionales la accesibilidad no está simplemente acotada a la oferta de infraestructura. Para algunos autores la

accesibilidad refiere una condición de posición dentro de la red. Sin embargo, en coherencia con la teoría, esta posición en la infraestructura se corresponde con estructuras, pero es la visión integral con los gradientes o campos de fuerza y las funciones lo que define a ciencia cierta las condiciones de accesibilidad. Colateralmente, se trata de la regulación y equilibrio dentro del sistema. En este sentido, muchos de los métodos empleados parten de una visión continua del espacio, suponiendo que la simple vecindad «desborda» con los más próximos.

La realidad ha supuesto variantes sobre estas premisas. Las cualidades de los usos, de los actores y el tipo de actividad pueden enlazarse con la infraestructura u oferta de ésta, y generar efectos disímiles. Conceptos como accesibilidad y movilidad deben en este sentido ser diferenciados, al igual que los correlativos con dinámicas funcionales. Un detalle apropiado regional y subregional permitiría evaluar las tipologías de uso de la tierra y el tipo de efecto que conservan con los distintos nodos. Muchas veces se procede al simplismo de considerar que las grandes ciudades son las únicas que generan dinámicas. En trabajos previos de análisis exploratorio espacial del sistema de ciudades del país, se observó que existen tipologías distintas en el territorio. Tipologías, incluso, variantes de acuerdo con los órdenes de magnitud de los centros poblados. De esta manera, suponer un comportamiento uniforme de los poblados es negar su dinámica interna, así como el efecto diferencial que juegan en el territorio, en atención a las potencialidades y restricciones específicas, y de la codificación y uso que cada sistema económico y social les confiere.

En esta dirección se desea destacar:

Se ha evaluado el impacto de atractores regionales a escala nacional. Un nivel de detalle regional y subregional debe comprender un análisis adicional, ya que, por ejemplo, un poblado de ocho mil habitantes, de especialización en servicios sociales y comunales, así como en el comercio, puede representar nodos articuladores de importancia en un contexto agrícola dentro de una articulación de red general. De la misma manera, no es análoga la actividad comercial e institucional y financiera de una urbe correlativa a actividad petrolera o manufactura y un centro de actividad portuaria. La riqueza

del territorio radica en estas diferencias y en el impacto heterogéneo de las mismas y no en la estandarización de modelos que en un simplismo exagerado opten por dejar de recoger elementos distintivos de la realidad.

Una muestra de la heterogeneidad en el comportamiento de los datos es recogida en los dos gráficos y matriz anexa. De esta forma, en el gráfico correspondiente a las diferencias sectoriales entre parte de las principales ciudades del país, se visualiza con claridad cómo cada una de estas urbes posee particularidades en tanto especialización, pese a formar parte todas del intervalo superior de número de habitantes. En el gráfico N° 19, cada línea desde el centro se corresponde de manera creciente, en el sentido de las agujas del reloj, con las ramas de actividad económica. Lógicamente, existen tipologías, como ha sido descrito en el análisis de conglomerados, con estas y otras variables, en el respectivo análisis exploratorio de datos espaciales. Sin embargo, cada una de estas diferencias posee un impacto regional disímil, en concordancia con las articulaciones locales del sistema, así como las dinámicas específicas de cada área. En otras palabras, a las diferencias entre las ciudades se suman las diferencias entre los contextos urbano-regionales y la relación dialéctica entre ambos.

Esta situación se plasma también en los valores de ingresos por habitante, reforzando la heterogeneidad antes enunciada. Los valores de ingreso evaluados corresponden a la distribución por intervalos de la data censal 2001. Los mismos no son necesariamente correlativos con la renta aun cuando ofrecen una aproximación preliminar sobre el impacto regional de las ciudades, así como la correlación de este tema con las actividades económicas.

En todo caso, se desea reforzar el hecho de que no hay indicios de un comportamiento único de las actividades económicas y las magnitudes poblacionales, aun cuando los niveles de ingreso y la rama de servicios financieros y a las empresas suelen emplazarse en ciudades de mayor tamaño. En efecto, la especialización en esta rama (8) se alcanza fundamentalmente en Caracas y el sistema conexo de Guarenas-Guatire y los Altos Mirandinos; de la misma forma, suele asociarse a actividades portuarias, petroleras e industriales.

Análogamente, la matriz de correlación entre variables ilustra las referencias planteadas. En este caso se ha procedido a plotear el universo de datos de centros poblados de más de diez mil habitantes. En este caso, la heterogeneidad es aún mayor, aun cuando es factible diferenciar ciertos patrones.

Gráfico 19. Diferencia sectorial de algunas ciudades principales.  
Ramas de actividad económica.

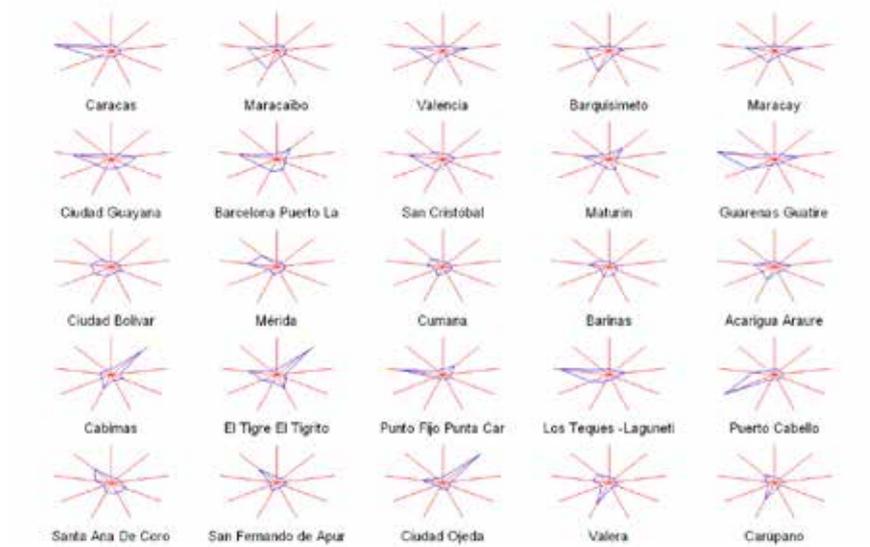


Gráfico 20. Referencia serie ingresos. Algunas ciudades principales.

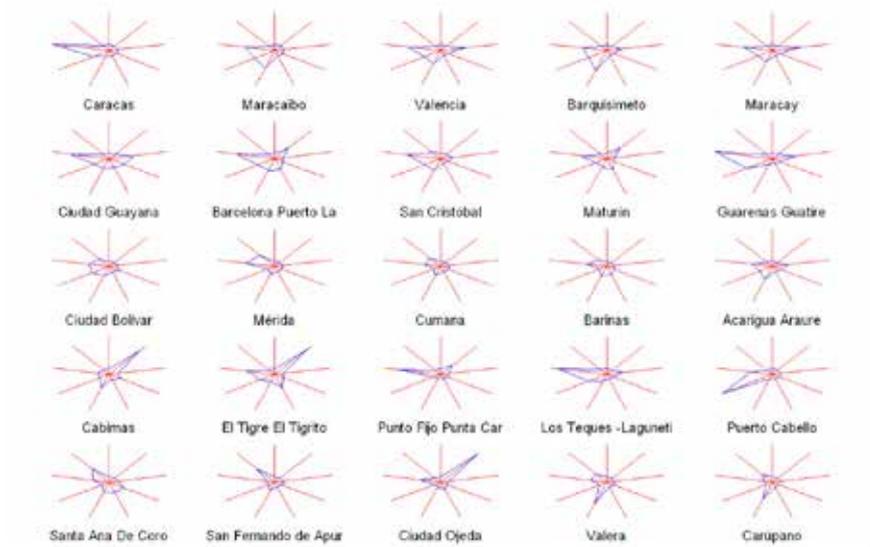
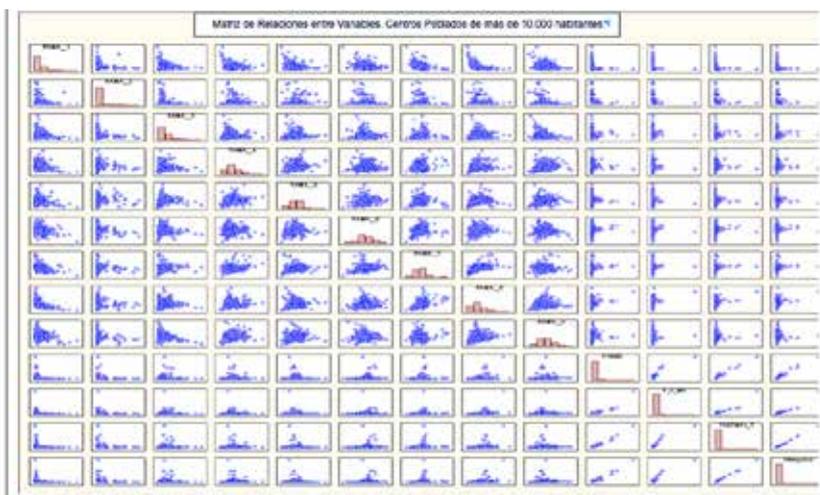


Gráfico 21. Matriz de relaciones entre variables.



De esta forma, como ejemplo, se puede observar:

- En la serie de ingresos se plasma un comportamiento relativamente similar en los primeros poblados (Caracas, Maracaibo, Valencia, Barquisimeto, Maracay, Ciudad Guayana, Barcelona-Puerto La Cruz, San Cristóbal, Maturín).
- A partir de la ciudad de Guarenas-Guatire, Ciudad Bolívar, Mérida y Cumaná se evidencia un esquema general de ingreso con similitudes. Al mismo tiempo, poblados como Ciudad Ojeda y El Tigre resultan relativamente con formas asociadas.
- No obstante, al analizar las estructuras sectoriales el esquema resulta aún más amplio, lo que induce a considerar la hipótesis planteada sobre la especialización regional y el papel de la urbe en su entorno específico. Es decir, su rol en el sistema nacional, regional y subregional.

Del conjunto de elementos analizados se ha observado que hay ramas de actividad que suelen presentar esquemas específicos de localización, mientras que otros, de efecto regional, se ubican con patrones más dispersos como, por ejemplo, los servicios asociados a la función político-administrativa. De esta manera, la rama de servicios a las empresas y financieros es uno de los componentes sectoriales de mayor especialización y efecto regional marco. Su correlación con áreas funcionales de dinamismo ha sido una constante en el modelo económico analizado, no obstante, se debe agregar que la rama industrial presenta un nivel de agregación poco útil para este nivel de detalle, ya que en esta categoría pueden coexistir actividades y magnitudes de efecto dinamizador disímil. Situación similar ocurre con el comercio, aun cuando la magnitud de los núcleos en correlación con las finanzas y el transporte suelen identificar centros de impacto regional importante. Por su parte, la actividad de servicios sociales y comunales presenta cierta distorsión por la composición de la burocracia de Estado. En muchos casos es correlativo con la posición político-administrativa de la ciudad. Sin embargo, en determinados contextos esta actividad puede tener amplio impacto, como el caso de Tucupita y Puerto Ayacucho, o regiones de especialización agrícola y baja densidad poblacional, por ejemplo.

En todo caso, a los fines de obtener una idea de los campos de fuerza generados por las ciudades en la dinámica regional y su impacto en la accesibilidad del sistema territorial se ha procedido a considerar, principalmente, un efecto atractor a partir de las actividades de industria, comercio, finanzas y servicios a las empresas. El papel de las misiones, en la actualidad, podría suponer una transformación incipiente sobre el rol del sector servicios sociales y comunales. Sin embargo, los datos disponibles del censo 2001 no recogen aún esta hipótesis, por lo que su empleo podría distorsionar el análisis formulado.

De esta forma, se considera a los sectores de manufacturas (3) y financiero (8), así como hidrocarburos (2) como actividades de impacto y fuerte efecto atractor regional. No obstante, como se ha dicho, estudios a escala regional y subregional podrán discernir los efectos complementarios y/o de competencia que se generen a mayor nivel de detalle. En todo caso, estas ramas generan a la escala referida los grandes campos gravitatorios correlativos con las urbes de mayor importancia en el sistema nacional; dentro de cada una de estas áreas se inscriben subsistemas de funcionamiento o espacios funcionales. En efecto, si se evalúa el detalle de los cuadros de indicadores de accesibilidad relativa, absoluta y gravitatoria (ponderada o no con atractores) se pueden constituir hipótesis de relaciones de centros poblados de menor jerarquía con nodos centrales, en cada subsistema referido.

Un sistema integrado de modelación demandaría una mayor desagregación de las actividades económicas, así como la contrastación con las matrices insumo-producto del sistema de movimiento. Con estos recursos es factible modelar mayores niveles de desagregación y precisión de la información referida.

En la aplicación del atractor ha interesado más que los pesos relativos de las respectivas masas, la consideración de la especialización o no alcanzada sectorialmente. Este conjunto de cocientes de especialización y localización articulan en su formulación las consideraciones en atención al comportamiento del resto del sistema, alcanzando o no preponderancia en función de las magnitudes globales de cada actividad, así como del conjunto. En la calibración del efecto se ha partido de considerar:

$$A_e = \sum PEA_a * CL_a$$

Donde  $A_e$  es la unidad espacial.

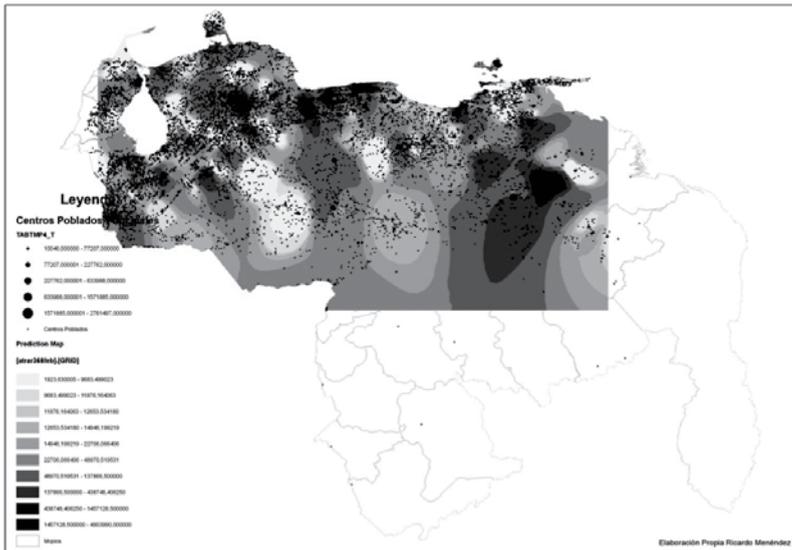
$PEA_a$  la población económicamente activa del sector asumido como atractor y

$CL_a$  el cociente de localización respectivo de esa unidad por esa rama de actividad económica.

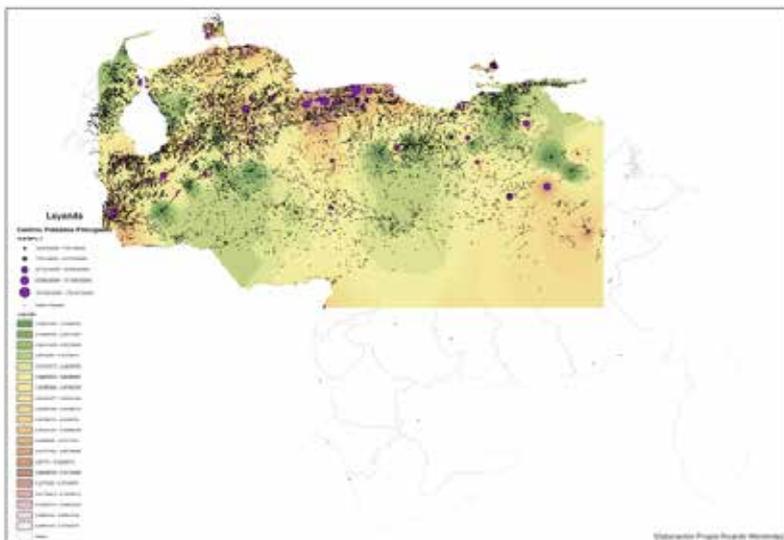
No obstante, debe destacarse la acotación de que la población económicamente activa no resulta suficiente para describir el comportamiento regional. Elementos como superficies, rendimientos, renta, usos de la tierra, sistemas de producción, regiones neohistóricas, etc. resultan indispensables a fin de obtener una visión integral de los subsistemas y sistema en conjunto.

Desde el punto de vista de las variables identificadas, se procedió a analizar el nivel de correlación existente entre ellas. El punto de partida es asumir a la población, la dimensión de la misma, como una variable dependiente de las actividades económicas y los niveles de ingreso, data disponible por centros poblados, por el INE, a nivel censal (2001).

Mapa 20. Efecto atractor compuesto: industria, comercio y finanzas y servicios a las empresas.



Mapa 21. Efecto atractores por especialización sectorial.



## EVALUACIÓN MULTICRITERIO DE ACCESIBILIDAD Y FUNCIÓN DE COSTO ACUMULATIVO

Con fines prácticos se ha procedido a evaluar algunos indicadores referenciales de condición de accesibilidad. En este criterio se considera el peso de los centros poblados y la condición actual de la vía. En este caso se ha considerado<sup>2</sup>:

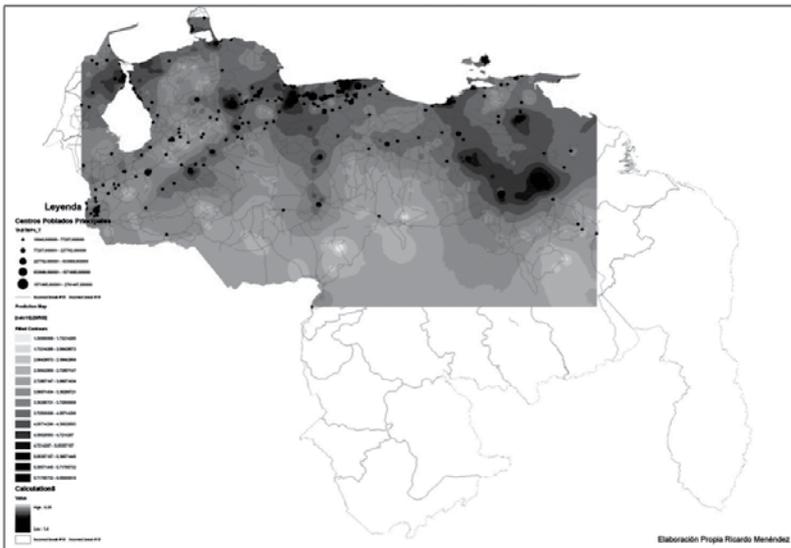
- Pendientes: Se ha partido de la estimación de pendientes a nivel nacional, las cuales han sido reclasificadas con el fin de generar una imagen referencial de impedancia por condición topográfica. Se parte de la premisa de que a mayores pendientes se incurre en mayor costo de transporte. Para efectos de esta aproximación a nivel nacional no se ha considerado la orientación, así como tampoco se han evaluado recorridos bidireccionales, es decir, de ida y vuelta, por lo que los valores son productos de un promedio. Al valor de las pendientes se le ha otorgado una ponderación de 20 %.
- La vialidad (ponderación conjunta de 35 %): Se consideran dos elementos:
  - Las distancias a las vías principales de comunicación, del sistema nacional.
  - La ponderación de las vías de acuerdo con la velocidad que puede alcanzarse mediante estas, en condiciones idóneas de tráfico, así como suponiendo un estado apropiado de las mismas en cuanto a mantenimiento y calidad de estas.
  - La condición de las vías, de acuerdo con su estado. Ha sido tomado en cuenta referencialmente, ya que la base de datos disponible no posee cobertura nacional. Sin embargo, ha sido incorporada con una menor ponderación, dada esta limitación, así como el carácter temporal de este impedimento (de acuerdo con los recursos y eficiencia en la ejecución).

---

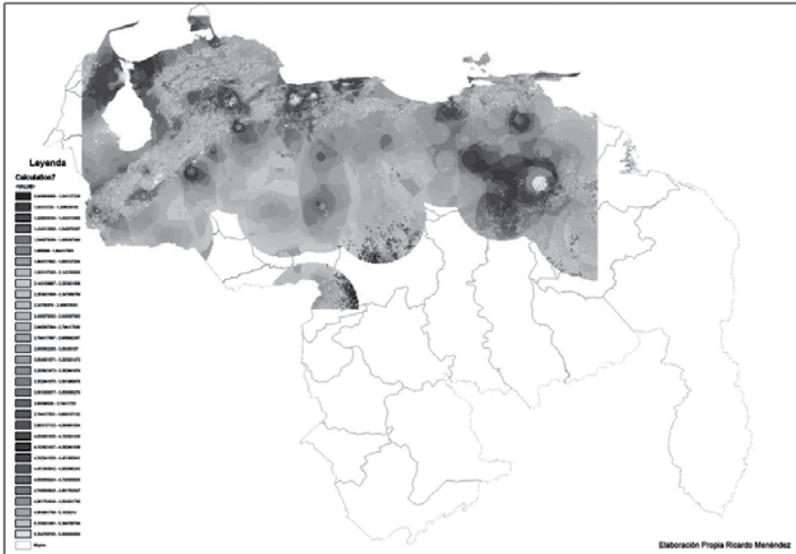
<sup>2</sup> En el modelo lógico se debió incorporar los usos de la tierra, no obstante no estuvo disponible al nivel de detalle necesario.

- Efecto espacial de los atractores: Se ha generado una función continua de interpolación que supone un impacto. Ponderación de 25 %.
- Localización y distancia a los centros poblados, ponderación con valor de accesibilidad relativa afectado por efecto compuesto de atractores y pesos poblacionales. Este elemento posee una ponderación de 10 %.

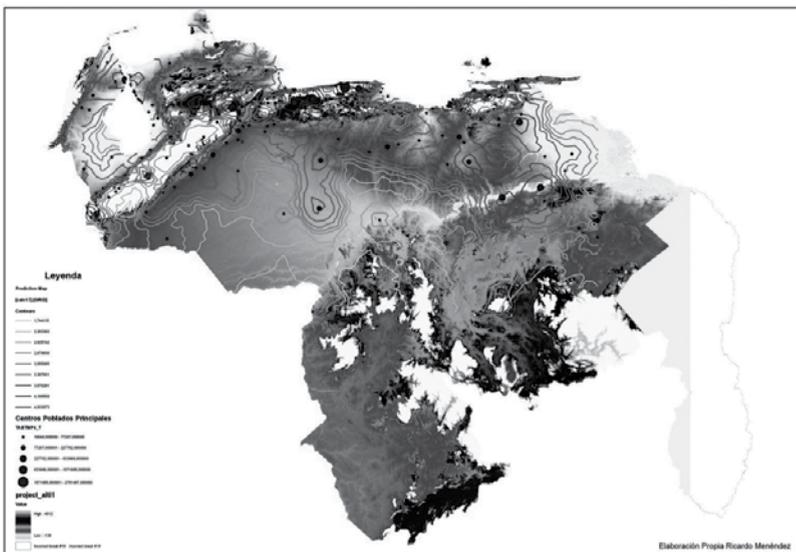
Mapa 22. Análisis multicriterio accesibilidad.



Mapa 23. Simulación accesibilidad ponderación pendientes, distancias ciudades y vialidad.



Mapa 24. Análisis multicriterio accesibilidad.



## SUBSISTEMAS PRELIMINARES INFERIDOS

Como producto del cálculo entre las distintas capas, con las ponderaciones referidas, se observa con claridad distintos subconjuntos de acceso:

- La región centro norte, donde se diferencia de manera notoria la ciudad-región de Caracas.
- La región anterior se diferencia de Barlovento, zona que se extiende en la franja costera hasta las inmediaciones de Unare, con algunas variantes.
- El sistema Maracay-Valencia, que conecta con el norte de Guárico, el centrooccidente, así como con la franja costera: Puerto Cabello y Tucacas.
- En el eje central se distinguen cuatro subsistemas: San Carlos, San Juan de los Morros, Calabozo y al oriente Valle de la Pascua.
- Por su parte, en el centrooccidente dos subsistemas altamente conectados: Barquisimeto-Carora y Acarigua-Araure.
- En dirección suroeste: Guanare y Barinas articulan subsistemas con cualidades propias, aun cuando el esquema de Barinas parece descender en dirección a Elorza. Estos espacios se encuentran diferenciados, así como el tramo central entre Barinas y San Fernando de Apure, en Achaguas. Estos poblados constituyen, aunque con muy bajo dinamismo, zonas asociadas relativamente homogéneas.
- San Cristóbal es en sí mismo un subsistema que se extiende hacia Guasualito como hacia el sur del lago por La Fría, aun cuando el sur del lago posee diferencias notorias.
- En el sur del lago se articula un dominio de El Vigía, con rasgos diferenciales a San Carlos del Zulia-Encontrados, así como Machiques, al oeste. En otra dirección, Valera y el piedemonte de Trujillo, en dirección a Zulia, enuncian otra zona de condiciones relativamente similares.

- En el oriente se distinguen al menos siete subsistemas: Barcelona-Puerto La Cruz, en dirección a Anaco-Cantaura. El Tigre-Tigrero, Ciudad Guayana-Ciudad Bolívar; Maturín, Tucupita, Cumana y Carúpano. A partir de estas grandes concentraciones se observan intersticios con condiciones de homogeneidad, como Barrancas o el Turimiquire, por ejemplo, con bajo dinamismo y accesibilidad observada.
- Adicionalmente, con baja accesibilidad destacan los casos de Caicara del Orinoco y Puerto Ayacucho. En el caso de Caicara, su posición como nodo de importancia es conferido por análisis situacional más que por el propio peso del poblado.
- El sistema se configura con bajos niveles de conexión bajo dos particularidades:
  - La conectividad interna en las subregiones y regiones. El esquema de centralidad, radial dificulta el dinamismo, ya que los nodos de mayor relevancia están dispuestos como puntos de un sistema mayor, más que como articulación interna de un sistema urbano-regional.
  - La conectividad nacional. Surge como un conjunto de trozos o retazos, en donde más que la fluidez se observan focos de actividad sin conexión orgánica, dinámica.

#### A MANERA DE SÍNTESIS PARCIAL. LA ESTRUCTURA DEL TERRITORIO Y LA ACCESIBILIDAD

El concepto de accesibilidad integra elementos estructurales y funcionales dentro de la arquitectura del territorio, al tiempo que enuncia condiciones de gradientes en la relación entre los nodos del sistema. Aun cuando los modelos empleados no son del todo dinámicos, la ilustración previa permite considerar la correlación entre los modelos territoriales y la sociedad, plasmados en las infraestructuras y accesibilidad dentro del sistema nacional.

La conexión principal entre los centros poblados internos no es el aspecto fundamental en la configuración del territorio. Estas

conexiones inter-terminaciones son posteriores, en el caso de existir. En todo caso, delimitan potencialidades para la conectividad interna, simulando anillos transversales y la posibilidad de conexión horizontal de la zona. En efecto, la configuración de los centros poblados permite en muchos casos mejor accesibilidad desde puntos externos al área que en la dinámica interna.

Se debe resaltar que el esquema está asociado a la expansión mediante anillos de un eje o conjunto de nodos dominantes. De hecho, los centros poblados se disponen en ramificaciones del radio central sin interconexiones notorias entre ellos. De esta manera, son especies de terminaciones de centros dispersos y con dominio del centro norte, Maracaibo y San Cristóbal —en otra dimensión.

Por otra parte, debe tenerse en cuenta que existe una atracción mutua, bilateral entre centros poblados o superficies de desarrollo. Esto tiene que ver con las fases de la cadena de producción, las características de estas, el efecto mezcla y la complementariedad de funciones. De esta manera, el efecto atractor no es unidireccional, sino que produce un efecto multiplicador de acuerdo con las propiedades de los atributos, potenciándose más o menos. Adicionalmente a la localización de la actividad productiva está la relación con las propiedades y ubicación de los mercados y las cualidades idóneas para la ubicación de los productos (cadenas de comercialización y transporte).

LA UNIDAD EN LA DIVERSIDAD. LA TOTALIDAD.  
LA ESCALA LOCAL. LAS TIPOLOGÍAS URBANAS  
CORRELATIVAS CON EL MODELO SOCIAL  
Y ECONÓMICO. EL CASO DE EL VALLE, EN CARACAS

El espaciotiempo y la sociedad son una unidad dialéctica. A las diferentes escalas, con comportamientos de relevancia disímil, se plasman los esquemas bidireccionales e incluso multidireccionales. La unidad dentro de la diversidad, el enfoque sistémico y de procesos, así como la relación indivisible forma-contenido, se plasman en las distintas escalas de análisis espaciotemporal.

En la síntesis que sigue se esboza este esquema en el caso de análisis de los sectores populares de la parroquia El Valle de Caracas, Venezuela. Se ha acudido a esta categoría popular, con el fin de discernir las diferencias internas en lugar de descifrar las obvias con otros esquemas de ocupación o clases sociales. De esta manera, la categoría normalmente diferenciada como «barrios» posee una fuerte diversidad interna, que en este caso permite ilustrar las relaciones sociales y el espaciotiempo geográfico.

#### SECTORIZACIÓN POR TIPOLOGÍAS DE VIVIENDA

Uno de los elementos de sustancial interés tiene que ver con las expresiones prácticas del principio de la unidad dentro de la diversidad. De esta manera se parte de la premisa de la unidad dialéctica existente entre forma y contenido, así como del hecho de que las relaciones sociales tienen una expresión bidireccional con las dinámicas espaciales. Si estos planteamientos son ciertos, es posible diferenciar y caracterizar tipologías de edificaciones con las que se asocian formas de ocupación social del espacio. Incluso, adicionalmente, será posible inferir mediante las estructuras o funciones elementos, tanto del *espaciotiempo geográfico* como de la sociedad.

De esta manera, se ha estructurado la hipótesis de emplear la sectorización por tipologías de edificación como unidad matriz de análisis de donde se verificará o no la correlación con:

- *Diferenciación demográfica:*
  - Tamaño del grupo familiar.
  - Configuración por edades.
  - Jefe del grupo familiar.
  - Tiempo de residencia en el sitio.
  - Grado de instrucción.
- *Condiciones económicas:*
  - Condición de empleo.
  - Nivel medio de ingreso.
  - Número de personas del grupo familiar que laboran.
- *Condiciones de las viviendas:*
  - Tipos de materiales en techo, paredes y piso.
  - Metros cuadrados por edificación.
  - Número de dormitorios.
  - Ubicación de la cocina.
  - Tipo de servicio de eliminación de excretas.
  - Servicios existentes.
  - Número de pisos.
- *Condiciones asociadas a riesgo:*
  - Condiciones del terreno.
  - Condiciones estructurales de la vivienda.
- *Características de la trama urbana:*
  - Densidad de edificaciones.
  - Distancia media entre unidades residenciales.
  - Tipo de acceso dominante.

Partiendo de la premisa de que existe una unidad indisoluble entre el espacio y el tiempo correlacionado con las formas de organización social, es de suponer que las viviendas de determinadas tipologías se agrupan en sectores, estos, a su vez, están asociados a patrones de ocupación del espacio en asentamientos humanos populares, acordes con la forma histórica en que se genere el desarrollo del barrio. En otras palabras, existe la visión de proceso dentro de las tipologías de desarrollo, suponiendo que, salvo variables como origen de la migración, existe correlación entre:

- Nivel de desarrollo de la edificación.
- Trama (relación espacios construidos y no).
- Densidad.
- Tiempo de la ocupación.
- Materiales de las viviendas.
- Volumen y densidad del asentamiento (alturas y distancias internas).
- Condiciones de riesgo.

Incluso, más allá, la expresión de los procesos sociales, tanto del grupo familiar en su edificación como de la comunidad en el barrio, en la expresión dialéctica del espaciotiempo geográfico.

Bajo este esquema general se han definido los siguientes niveles generales de agregación:

1. Urbanización popular.
2. Barrio consolidado.
3. Barrio sin consolidar nivel 1.
4. Barrio sin consolidar nivel 2.

De manera inicial, para la definición de las tipologías se ha partido de experiencias experimentales previas, así como del uso específico de:

- Pares estereoscópicos distanciados en distintas etapas a fin de observar el patrón histórico espacial de ocupación.

- Ortofotomapas 1994 correlacionables con la cartografía disponible del área.
- Imágenes de satélite actuales a fin de delinear criterios de tendencias y posibilidad de actualizar información.

La información antes referida ha sido analizada y sus productos referidos a un sistema de información geográfica, en conjunto con la data censal, así como con la información geomorfológica procesada del área. De esta manera, es factible imaginar multicriterios y correlaciones entre variables.

Hasta el momento es posible:

- a) Distinguir las unidades de barrio en las categorías referidas.
- b) Caracterizar los sectores en tanto tipologías, densidades, patrones, volumen. A estos elementos se correlacionan rasgos socioeconómicos.
- c) Caracterizar las unidades residenciales en tanto tipificación de usos, condiciones de materiales, inferencia de tiempo de construcción, consolidación, dimensiones, volumen, trama.
- d) Correlacionar la información de sectores con las unidades censales (para ello se ha procurado no solo los niveles de síntesis asociados al déficit por el INE, sino mayores variables censales para la caracterización)
- e) Al obtenerse los datos por segmento censal de 1990 es posible visualizar las variaciones en el espaciotiempo con el año 2001.
- f) Bajo las hipótesis descritas es posible precisar las propiedades estructurales, funcionales y sociales de los sectores, con el fin de precisar y hacer posibles políticas, planes y programas más eficientes al aproximarse un tanto más a la realidad y su diversidad interna.

## DESCRIPCIÓN GENERAL DE TIPOLOGÍAS DE EL VALLE

La matriz siguiente corresponde a una aproximación de las relaciones hasta ahora encontradas. En este esquema se ha identificado la tipología, su descripción general, su imagen en el plano, su imagen formal en la vista de imagen de satélite, la dimensión media de la parcela, la distancia a la vialidad, así como al sistema general de movimiento, incluyendo este último las escaleras y veredas. Adicionalmente se ha agregado la densidad de parcelas (índice de congestión o referencia para el cálculo de la trama).

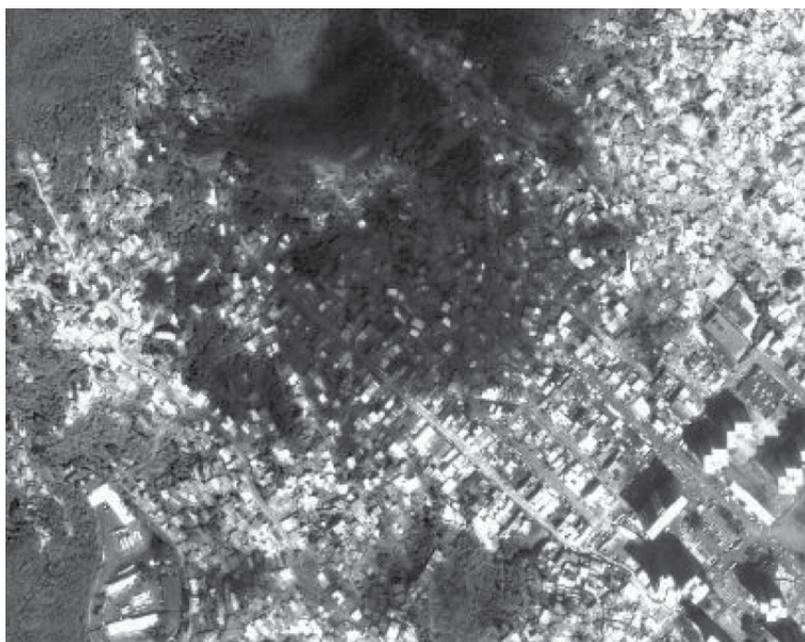
Es de destacar que en el cálculo de la superficie media de las parcelas se ha obtenido una alta dispersión, especialmente en los barrios de menor nivel de consolidación. Al observar este patrón se distinguieron unidades de cuatro metros cuadrados, aproximadamente, que por lo general se encontraban en una configuración espacial asociada a otras parcelas. Se presume que estas dependen funcionalmente de ellas y que corresponde a áreas de lavado o baños que al densificarse la ocupación pasan a estar internas a la vivienda.

Análogamente se estimó el número de pisos de las viviendas formulando artificios para conocer la altura del techo de la parcela y su diferencial con el nivel base de la misma. Este número, dividido por una constante, ofrece un valor aproximado de pisos por parcela, elemento a ser cotejado en fases posteriores en campo.

Muestra conjunto de tipologías identificadas. Imagen conjunto.  
Ilustración 11. Interpretación imagen. Tipologías.

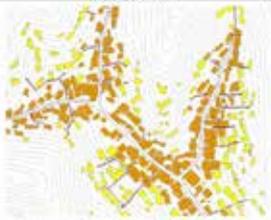
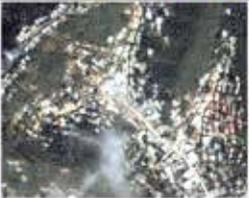


Ilustración 12. Imagen base de satélite.

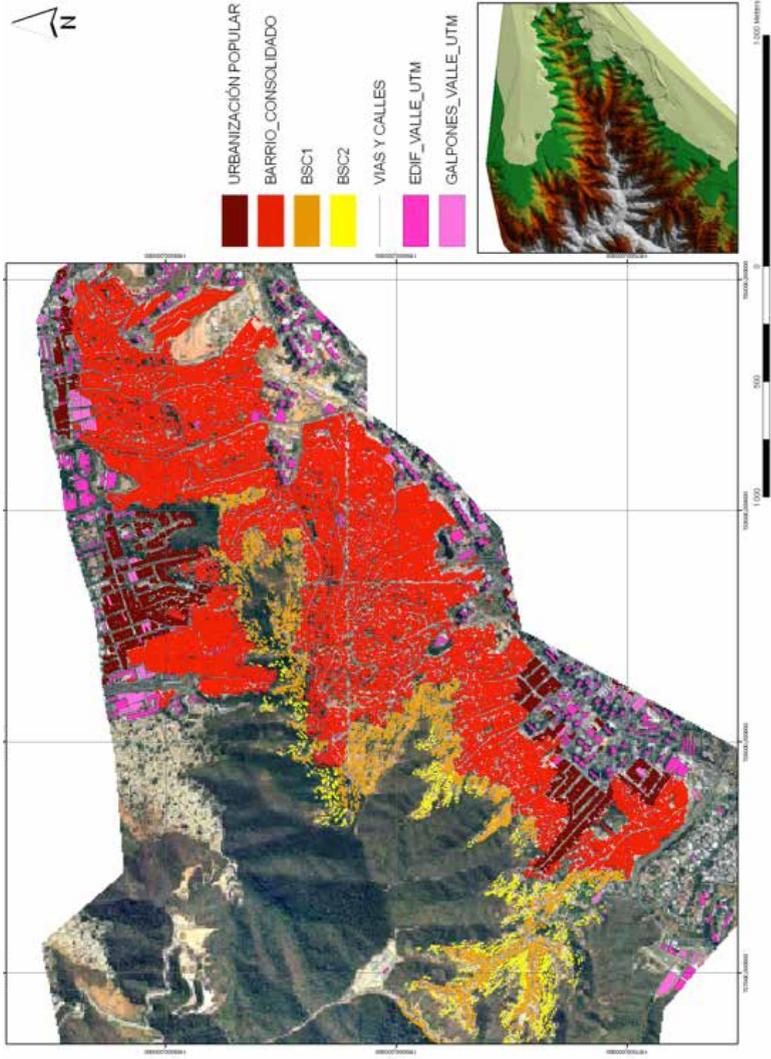


Cuadro 3. Matriz tipologías identificadas. El Valle, asentamientos humanos populares

TIPOLOGÍA	URBANIZACIÓN POPULAR	BARRIO CONSOLIDADO
% DE LA TIPOLOGIA DEL TOTAL UNIFAMILIAR	7,50%	76,80%
ALTURA MEDIA (PISOS PRELIMINAR)	3	2
AREA PARCELA	116,3	60
DESVIACIÓN AREA	69,2	32,9
Tipo de vialidad característica	dominio de acceso a calles pavimentada. Reticula	Calle principal y secundaria. Sistema de veredas y escaleras denso
IMAGEN DEL PLANO		
IMAGEN DE SATÉLITE		
% DE PARCELAS A MENO DE 20 METROS DE VIALIDAD ESCALERAS Y CAMINOS	92%	84%
% DE PARCELAS A MENOS DE 20 METROS DE VIALIDAD	85%	47%
% OCUPADO PARCELAS PRELIMINAR	60%	52%
MEDIA DE METROS CUADRADOS POR PERSONA PRELIMINAR	26,43	11,54

TIPOLOGÍA	BARRIO SIN CONSOLIDAR TIPO 1	BARRIO SIN CONSOLIDAR TIPO 2
% DE LA TIPOLOGÍA DEL TOTAL UNIFAMILIAR	10,30%	5,40%
ALTURA MEDIA (PISOS PRELIMINAR)	1	1
AREA PARCELA	55,6	43,6
DESVIACIÓN AREA	30,7	26,1
Tipo de vialidad característica	Calle principal, caminos y escaleras.	Escaleras y veredas. Caminos tierra
IMAGEN DEL PLANO		
IMAGEN DE SATÉLITE		
% DE PARCELAS A MENO DE 20 METROS DE VIALIDAD ESCALERAS Y CAMINOS	83%	52%
% DE PARCELAS A MENOS DE 20 METROS DE VIALIDAD	38%	0%
% OCUPADO PARCELAS PRELIMINAR	25%	20%
MEDIA DE METROS CUADRADOS POR PERSONA PRELIMINAR	10,69	8,39

Mapa 25. Sectorización preliminar de tipologías populares. El Valle.



## ASOCIACIÓN CON VARIABLES GEOMORFOLÓGICAS

En la aplicación o ilustración que se refiere no solo se procuró diferenciar tipologías de edificaciones, sino que adicionalmente correlacionarla con otros elementos distintivos dentro del área de estudio. Acorde con la temporalidad de la ocupación y la oferta de servicios, y suelos se observan elementos compuestos en las variables de las tipologías.

El siguiente cuadro indica un esquema referencial de condiciones de las viviendas de acuerdo con la asociación con la geomorfología previamente interpretada. Es de destacar el nivel referencial. Se han aplicado dos criterios de consulta espacial: las unidades intersectadas y las unidades completamente contenidas. En este sentido es clara la diferencia entre una vivienda que puede verse intersectada por una unidad susceptible de dificultades, pero que quizás por la parte de la vivienda que afecta no resulta un problema sin solución. Igualmente, las unidades completamente contenidas ofrecen un indicador del mínimo de posibles problemas encontrados, aun cuando existe un detalle del estudio en campo, así como del detalle del estudio de suelos a fin de definir la magnitud del problema identificado en la geomorfología preliminar. El cuadro no asocia riesgo sísmico ni dificultades propias de las obras de construcción o estructura de las viviendas, entre otras.

En la sección final del cuadro se ha dispuesto de dos indicadores referenciales sobre el riesgo. Por una parte el valor de la distribución de este entre las edificaciones totales. Este valor, simplemente, orienta sobre la distribución de algunas condiciones de riesgo o susceptibilidad entre las edificaciones de las distintas tipologías. Es de resaltar que el barrio consolidado concentra, del total, las mayores prioridades de acción, asociado a la magnitud de viviendas existentes y a la densificación de la ocupación, aun cuando las condiciones extremas pueden asociarse a otras tipologías evaluadas. No obstante, es de observar que las viviendas insertas en tales condiciones poseen niveles de consolidación inferidos menores que las del promedio de la respectiva tipología. Este hecho hace presumir que su data es más reciente y, por ende, su consolidación. En efecto, las viviendas que coinciden en la tipología de barrio consolidado con la susceptibilidad

a deslizamiento o torrenteras poseen 15 metros cuadrados menos que el promedio. De manera análoga ocurre con las que se emplazan en más de 89 % de pendiente, aun cuando en este caso se trata del 50 % del área media de las parcelas de la tipología. Esta misma relación, con variantes de magnitud, se expresa en las otras tipologías.

El otro indicador síntesis del cuadro muestra el peso de la edificaciones bajo condiciones de susceptibilidad pero relativizadas con respecto al peso de la propia tipología. En este caso se observa cómo a medida que desciende el nivel de consolidación se incrementa la presunción de susceptibilidad al riesgo. El indicador se ha asociado a las condiciones de viviendas contenidas en cada tipificación en función del total de la tipología, por mil.

En este caso son sensibles las diferencias, así como contextualizadas en el sector de estudio específico, donde la competencia por el espacio es determinante. Se trata de una parroquia con alta demanda de la tierra, en una ciudad con especulación sustancial de la misma. De esta manera, a medida que la tierra es ocupada, poco a poco quedan disponibles los terrenos marginales dentro de los marginales, aspecto que evidentemente se expresa en el atractivo de los mismos sobre las vías de comunicación, las distancias a los centros de trabajo y servicios, así como la estabilidad física de los mismos, por ejemplo. Algunas variables son más flexibles de ser corregidas con una inversión directamente proporcional al tiempo, ante la falta de políticas históricas por parte del Estado. Otras variables resultan tanto más complicadas —dadas las fuerzas del sistema— y en muchos casos vencen a los pobladores y a la sociedad misma (por ejemplo, el riesgo, salubridad, etc.).

Cuadro 4. Tipologías con algunas variables de riesgo.  
Caso El Valle, asentamientos populares.

TIPOLOGÍAS													
URBANIZACIÓN POPULAR	EDIFICACIONES INTERSECTAN ZONAS SUSCEPTIBLES DESLIZAMIENTO	0	0										
	AREA PARELAS REFERIDAS												
BARRIO CONSOLIDADO	EDIFICACIONES CONTENIDAS POR ZONAS SUSCEPTIBLES DESLIZAMIENTO	0	0										
	AREA PARELAS REFERIDAS												
BARRIO SIN CONSOLIDAR TIPO 1	EDIFICACIONES INTERSECTAN ZONAS SUSCEPTIBLES TORRENTERAS	30	81,22										
	AREA PARELAS REFERIDAS												
BARRIO SIN CONSOLIDAR TIPO 2	EDIFICACIONES CONTENIDAS POR ZONAS SUSCEPTIBLES TORRENTERAS	1	17										
	AREA PARELAS REFERIDAS												
TOTAL EDIFICACIONES UNIFAMILIARES CONSIDERADAS	EDIFICACIONES INTERSECTAN ZONAS PENDIENTES >89%	105	106										
	AREA PARELAS REFERIDAS												
	EDIFICACIONES CONTENIDAS POR ZONAS PENDIENTES >89%	5	42										
	AREA PARELAS REFERIDAS												
		0,5%	35,9%										
		6,8%	6,8%										

## TIPOLOGÍA Y UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

La matriz siguiente permite asociar las unidades geomorfológicas de El Valle —y su perímetro funcional inmediato— con las condiciones de las viviendas y la tipología de sectores encontradas. Este elemento es de importancia sustancial a fin de:

- Correlacionar patrones de los pobladores, al asociarse con dinámica de renta de la tierra, localización de vías de comunicación, fuentes de empleo, fuerzas del sistema urbano y social (zonas marginales, por ejemplo, dentro del espaciotiempo de desarrollo de la ciudad).
- Condiciones inferidas de estabilidad de los terrenos.

En las relaciones de la matriz destacan dos aspectos:

- La distribución porcentual por unidades geomorfológicas mostrando las preferencias, como se ha dicho, dentro de un modelo complejo donde intervienen otros criterios.
- El cruce de este elemento con la consolidación. Como muestra de esta inferencia los metros cuadrados medios por tipología y unidad.

Resalta en el análisis cómo existe una correlación entre las posiciones geomorfológicas y las condiciones de pendientes y a su vez con la superficie media de las parcelas, sus tipos de materiales de construcción, distancia y acceso a vialidad.

Se presentan dos cuadros:

1. El primero muestra la relación del total de edificaciones cuyo centro se encuentra dentro de una unidad o posición geomorfológica determinada. Al mismo tiempo, se asocia el valor medio de la superficie en metros cuadrados de las referidas parcelas, en esa tipología. Este dato es sustancial a fin de evaluar la premisa descrita en el párrafo precedente.
2. El segundo cuadro expresa dos relaciones porcentuales:
  - a. Por una parte, el peso de la distribución de la serie con respecto a la propia tipología, es decir, donde se acumulan los distintos pesos de frecuencias.

- b. El peso general de cada una de las categorías bajo la referencia del subsistema considerado.

Los valores ofrecidos generan una plataforma de cruces y correlaciones inusitadas, incluso, a fines de desglosar conceptualmente las variables, generar esquemas de correlación espaciotemporal.

Como se observa, resulta evidente la relación entre:

- Se reconoce nuevamente la unidad dialéctica entre forma y contenido. Es a partir de este elemento que toma mayor contundencia en análisis de tipologías. La homogeneidad relativa, interna, de los datos, así como su cruce con data censal corrobora las relaciones encontradas.
- Las tipologías urbanas y las cualidades de los grupos familiares que se encuentran, delinean con claridad sectores que podrían estar asociados a comunidades. Pese a que la escala no permite identificarlo, la homogeneidad interna de cada tipología definida, así como su diferenciación lógica de otras, permite inferir la utilidad de estos instrumentos como mecanismos de aproximación al reconocimiento propio por los habitantes y escalas de mayor detalle de trabajo.
- Existe una temporalidad en las tipologías dentro del área estudiada que es correlativa con variables de localización; en la codificación de disponibilidad de tierras, servicios y el esquema de rentas de la sociedad. De esta manera, se generan oleadas de poblamiento. En otros estudios referenciales, como el caso de Brisas del Paraíso<sup>1</sup>, fue posible, dada la escala de trabajo, correlacionarlo incluso con grupos migratorios y procesos históricos en el país. Dentro del propio barrio la localización expresa tiempos de ocupación, que a su vez se asocian con características de los materiales de la vivienda, dimensiones de la misma, volumen y dotación de infraestructura.

---

<sup>1</sup> Estudio referencial generado por el autor, bajo la coordinación de José Miguel Menéndez, en el análisis del barrio Brisas del Paraíso en el contexto de una muestra de asentamiento populares de Caracas.

- Condiciones de riesgo, en sentido general, se han observado en relación con los patrones temporales de ocupación y la disponibilidad de tierras. De esta forma, edificaciones de menor edad suelen asociarse a un nivel de riesgo mayor, en sentido general.
- La data analizada hasta el detalle de segmentos censales corrobora una estratificación económica dentro del barrio y barrios, en concordancia con los procesos de ocupación, su temporalidad, la trama urbana, densidad, configuración espacial e, incluso, los rasgos de dimensiones de las parcelas, altura de las edificaciones y materiales de construcción empleados en la misma. Estos elementos, a su vez, son correlativos con patrones económicos dentro del área.

Cuadro 5. Tabla síntesis asociación variables consideradas. Caso El Valle, asentamientos populares.

## Porcentajes

TIPOLOGÍAS	FILA	VIGA PRINCIPAL	VIGA SECUNDARIA	FONDO COLUVIAL	CONO SECCIÓN ALTA CAPACIDAD CARGA	CONO SECCIÓN MEDIA CAPACIDAD CARGA	ZONA SUSCEPTIBLE MOVIMIENTO EN MASA	VERTIENTE >89% PENDIENTE	vertientes entre 80-89%	vertientes entre 60-80%	vertientes entre 40-60%	vertientes entre <40%	SUMATORIA
URBANIZACIÓN POPULAR % DE LA TIPOLOGIA	0,0%	0,9%	0,0%	0,7%	29,0%	28,8%	0,0%	1,6%	1,1%	6,3%	13,9%	17,8%	100,0%
URBANIZACIÓN POPULAR % DEL TOTAL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,5%	1,4%	0,0%	0,1%	0,1%	0,3%	0,7%	0,9%	5,0%
BARRIO CONSOLIDADO % DE LA TIPOLOGIA	2,3%	4,5%	5,3%	2,2%	3,9%	1,0%	1,9%	5,7%	5,0%	24,8%	31,4%	12,1%	100,0%
BARRIO CONSOLIDADO % DEL TOTAL	1,8%	3,5%	4,2%	1,7%	3,0%	0,7%	1,5%	4,5%	3,9%	19,4%	24,7%	9,5%	78,4%
BARRIO SIN CONSOLIDAR TIPO 1 % DE LA TIPOLOGIA		8,1%	6,6%	2,8%	4,2%	0,0%	4,9%	5,5%	4,8%	23,6%	32,0%	7,4%	100,0%
BARRIO SIN CONSOLIDAR TIPO 1 % DEL TOTAL	0,9%	0,7%	0,3%	0,5%	0,0%	0,0%	0,5%	0,6%	0,5%	2,6%	3,5%	0,8%	11,0%
BARRIO SIN CONSOLIDAR TIPO 2 % DE LA TIPOLOGIA		0,5%	3,5%	1,6%	5,1%	0,0%	4,2%	6,0%	5,7%	29,2%	37,1%	6,9%	100,0%
BARRIO SIN CONSOLIDAR TIPO 2 % DEL TOTAL	0,0%	0,2%	0,1%	0,3%	0,0%	0,0%	0,2%	0,3%	0,3%	1,6%	2,1%	0,4%	5,5%

## CONCLUSIONES

En un amplio espectro hemos pretendido recorrer distintos tópicos que bien podrían aportar a la discusión del espaciotiempo geográfico como dimensión social. En esta dirección hemos partido desde las propias raíces de la geografía, la ubicación y visiones sobre el espacio, así como diferentes teorías paradigmáticas que irrumpieron en el conocimiento científico, especialmente durante el siglo XX y diversas pruebas empíricas, a manera de ilustración, en la configuración del territorio venezolano.

El primer desafío de la teoría de la relatividad de Einstein no es comprender las ecuaciones, no es obtener el valor preciso del tiempo o del espacio curvo, no es calcular los cambios que suponen la geometría no euclidiana o la velocidad de la luz. Por el contrario —el primer desafío—, es asumir la condición dialéctica, paradigmática, ruptura del modelo mental absoluto en la concepción del mundo; del espacio, del tiempo y de la propia existencia.

La comprensión de la entropía, o de los procesos de la termodinámica, la contextualización de comportamientos y parámetros en situaciones y ambientes determinados, o la visualización de temas como el volumen, la densidad, por ejemplo, supone adicionalmente escapar a la pipeta de un laboratorio y recorrer las calles, las sociedades e incluso hasta las propias relaciones personales.

Al final, son sistemas complejos; no se trata de la moda de un gráfico de fractales, sino de observar cómo los conceptos de verosimilitud nos recuerdan principios unificadores como el de la unidad dentro de la diversidad, las escalas y los niveles de detalle, el ajuste del tiempo y el espacio en los procesos constantes de equilibrio dinámico, tejido de estructuras y funciones y generación o no de espaciotiempos transformativos. La vida es un sistema, no necesariamente definido, no posee

reglas en una tableta, no tiene cauces fijos. El error en que normalmente se incurre es el de tipificar las conductas y no las condiciones en que ocurren, el complejo multidimensional, las particularidades entre estas, los atributos y los sujetos y objetos.

#### LA UNIDAD DE LAS CIENCIAS. UTILIDAD DEL CONCEPTO DE ESPACIOTIEMPO

La división del pensamiento, la fragmentación de las ideas ha conllevado graves problemas en la precisión y utilidad social del conocimiento científico. Aspirar a la neutralidad del mismo ha conformado incluso parte de un discurso solapado con el de la objetividad, procurando una condición de superioridad en las ideas y resultados de los análisis. Pero el hecho concreto es que el conocimiento, los métodos, los enfoques son profundamente ideológicos; negarlo es introducir el ruido, consciente o inconsciente, que impide decodificarlo, pero, más aún, la coherencia lógica que existe entre los métodos y los enfoques sustentados en la concepción ideológica, filosófica que se tenga del mundo.

La propia visión absoluta del mundo se correlaciona con una posición ideológica. Es curioso cómo en la actualidad se puede citar a Einstein, o hablar de la termodinámica, «de enfoques sistémicos» y poseer, sin embargo, un esquema en el cual la condición estática es la resultante. O, más aún, la posibilidad de lo «científico» como un submundo aislado del resto del universo, del contexto de las calles, de la temporalidad social, sea para enfrentar o no su inercia y las contradicciones que genere.

En las líneas precedentes hemos evaluado cuatro ideas centrales: la unidad del conocimiento científico, la condición ideológica de los métodos y las teorías, y las tendencias en el discurso de la neutralidad y objetividad, así como el papel social de la ciencia.

La discusión central sobre esta temática ha sido tratada tangencialmente en este material. Pese a no ser su objeto central es innegable que todos estamos salpicados por tal discusión. Más aún, la geografía es hija no solo de esa contradicción, en tanto papel social de la ciencia, sino, más aún, de la división en «áreas del saber». Ancladas sus patas, cada una de sus tres estructuras centrales se

asocian con las denominadas ciencias duras, las ciencias sociales y las humanidades. No se trata de que la geografía haya resuelto esa contradicción, por el contrario, la misma la divide históricamente.

Sin embargo, lo que surge como una dificultad y una debilidad puede ser también la principal fortaleza. El concepto de espaciotiempo geográfico demanda de la geografía la revisión profunda de temas que le son sustanciales, como la síntesis y el enfoque de sistemas. Adicionalmente, el bagaje de los estudios regionales, el tratamiento de la escala, la geografía del comportamiento y la geohistoria, en particular; aportan una base conceptual y empírica de amplio impacto y potencial.

Más aún, esa especie de recuerdo colectivo de la geografía radical en la geografía cuantitativa ofrece un matiz específico, no solo al tema de la neutralidad y función social de la ciencia, sino también al debate entre lo cualitativo y cuantitativo.

Como se ve, buena parte de la discusión, históricamente, ha estado centrada en la dualidad, en la diferenciación, en el esquema dilemático negando en muchos casos la condición indivisible de la sociedad y el conocimiento. En estos planteamientos de análisis, la geografía tiene mucho que ofrecer especialmente a través del tratamiento del problema del espacio como una dimensión social, es decir, el espaciotiempo. Disponer de un término único, hilado entre el espacio y el tiempo, recoge la condición dialéctica e indivisible entre los procesos, los sujetos y las formas de organización de la materia. La concepción espaciotemporal se inscribe, con gran fuerza, en la geografía radical, en su marco conceptual, así como en la utilidad de áreas temáticas como la geohistoria y la geografía del comportamiento.

El papel de la geografía en el discurso de unidad de la ciencia no solo implica su experiencia a partir de la pérdida de identidad asociada a este debate; es, además, la posibilidad de tomar su concepto central, su razón de ser, el espaciotiempo geográfico, como una ilustración de la condición indivisible de la vida y más aún de una dimensión que de ser tan endógena normalmente no la diferenciamos, desaprovechando el potencial que nos otorgaría su tratamiento para la comprensión y papel social de la ciencia.

## EL PENSAMIENTO PARADIGMÁTICO

El pensamiento científico, paradigmático contemporáneo, demanda de esfuerzos sustanciales en su internacionalización, tanto como conceptos de vida como para el conocimiento científico en general. Formalmente, y de manera tangencial, son aceptados sus aportes, pero muchas veces estos son referentes cuales vallas publicitarias sin asimilarse las implicaciones profundas de ello. En el caso de la geografía, esta tarea es vital. La robustez para el concepto de espaciotiempo geográfico como una dinámica de integración, de encuentro, de dilación de la sociedad es sustancial, pero, especialmente, para comprender los procesos.

Muchas veces la capacidad analítica disecta los componentes, dejando de lado los flujos de energía, los campos o las funciones presentes. Es como un cuerpo sin vida, que yace sobre una mesa, donde se reconstruye la anatomía pero no la respiración, la circulación y hasta el alma del individuo. El concepto de espaciotiempo geográfico parte del reconocimiento de las estructuras, funciones y campos de fuerza como elementos indivisibles que lo definen en una unidad dialéctica. Las teorías paradigmáticas analizadas otorgan la posibilidad de una profundidad inusitada, tanto para la coherencia interna del pensamiento científico como para el desarrollo de enfoques y técnicas geográficas de amplia aplicabilidad social.

Einstein no solo supone elementos nodales para la comprensión del espacio y el tiempo, sino que, más aún, sus alcances, por solo citar algunos, demandan de una nueva dimensión para la geometría hasta ahora institucionalizada, en la cual destacan los componentes euclidianos. Tales aspectos nos llevan a repensar toda la forma en que representamos el espacio y los procesos, pero no solo desde el punto de vista de la lógica física, sino, más aún, de las propias del comportamiento. De esta manera, la relatividad en la percepción del espaciotiempo y sus formas geométricas expresa un desafío particular para la comprensión del sujeto, de la percepción en las dinámicas sociales. Ejemplos de la aplicación de ello, y su trascendencia, ha sido replanteado en los conceptos generales de accesibilidad, aún con mayor potencialidad de desarrollo si se mezclan con enfoques cualitativos y cuantitativos en la geografía del comportamiento.

No obstante, otros temas destacan en la profundidad de la teoría general y particular de la relatividad: el análisis situacional, contextual, la síntesis de los cuerpos con atributos propios pero de comportamiento disímil ante los distintos campos de fuerza. La densidad, el volumen, en un amplio y profundo esquema teórico suponen que el espacio y el tiempo, la materia y la energía, además de referir una unidad, poseen dinámicas dialécticas. Así, por ejemplo, el planteamiento de las variaciones de la masa de un cuerpo, referida a las variaciones de la energía, desentraña los hilos de relación entre las estructuras y las funciones. Por otra parte, la discusión sobre los tensores y los campos (de distintas propiedades) redimensiona los alcances de la concepción de las dinámicas regionales. Igualmente, el componente inercial no solo plantea aportes para las rugosidades discutidas, sino que se inmiscuye en la discusión sobre los espaciotiempos cíclico ideológico, estructural y transformativo.

Estos temas son asumidos correlativamente en los principios de la termodinámica, destacando no solo los cambios de los sistemas, sino las particularidades de la entropía en la dinámica de los mismos. Es como disponer de un nuevo lente ante las cataratas que hemos tenido durante tantos años. Como si una teoría, como si la incertidumbre permitirá enfocar de mejor manera el problema. La referencia al espaciotiempo transformativo y el papel de la energía y los parámetros de «estabilidad dinámica» de un sistema son reconceptualizados. No hay equilibrio estático, hay parámetros de funcionamiento, de necesidades, de procesos; la eficiencia del sistema está en el empleo de esa energía disipando la pérdida o asumiendo otras formas de internalizarlas. Al mismo tiempo, el asumir las crisis entre sistemas cerrados o no, escapa a las particularidades de un modelo experimental y se alza en el mundo de la geopolítica, por ejemplo.

El espaciotiempo geográfico no solo son estructuras, funciones y campos de fuerza claramente diferenciados. De manera sugerente, otras formas de organización de la materia y la energía expresan una síntesis dinámica. Se trata del concepto de redes, esa especie de híbrido entre las estructuras y las funciones, en que el espacio de áreas, de superficies, dominado por la tradición conceptual de las teorías de difusión, asume particularidades. En esta dirección, enfoques

de la termodinámica o el comportamiento de los gases, la densidad, el volumen, la temperatura, por ejemplo, supondrían una lógica en el análisis de la difusión de un proceso social determinado. Igual ocurre con contaminantes, o la irradiación de sustancias o incendios, o incluso en el espectro de influencia de una ciudad, de una televisora o un campo económico. Pero, hay tejidos simultáneos, cadenas de intereses, nodos de atracción y dispersión, arterias de conexión y difusión que no se explayan cual abanico. La teoría de redes, así como las aplicaciones de redes neuronales en un contexto integral de análisis, podría suponer una forma particular de organización de las estructuras y funciones, pero, adicionalmente, otros esquemas de articulación más eficientes para los movimientos sociales.

En el caso de la geografía del comportamiento, o del análisis de la accesibilidad, o las comunicaciones no formales —por ejemplo—, son las particularidades de los nodos y de los arcos los que garantizan el flujo de la energía y consecuentes implicaciones materiales. Acorde con las propiedades de la red se obtienen procesos y resultados distintos, incluso, como el caso del aprendizaje. En estos casos no solo son los campos de fuerza, sino la conductividad de las redes, la porosidad de los materiales, las cualidades de los nodos, la termodinámica de los procesos, los que alcanzan la integridad de los conceptos y el instrumental que empleamos para ver una realidad indivisible y actuar o no sobre ella.

#### EL ESPACIOTIEMPO GEOGRÁFICO COMO DIMENSIÓN SOCIAL

La configuración del territorio es correlativa con los principios y contradicciones del modelo social, económico y político que exista. Al mismo tiempo, no solo se trata del desarrollo vigoroso o no de un modelo, de las etapas de su desarrollo, del accionar de los actores, de las ponderaciones en peso en el sistema en una circunstancia dada; más aún, implica la relación también con las cargas inerciales, las rugosidades de las que hablara Milton Santos. Pero, no se trata de la escenografía para que la sociedad exista, como tampoco de un territorio donde discrecionalmente se toman elementos y se introducen indistintamente en el modelo productivo. La sociedad tiene su espaciotiempo

y cada espaciotiempo tiene su sociedad. La relación es dialéctica, indivisible, pero, más aún, no se refieren como componentes exógenos.

El espaciotiempo geográfico es una auténtica dimensión de existencia de la sociedad; que, a diferencia de la política, cultural y económica, posee elementos temporales distintos en tanto dinámica de sus componentes. Una ciudad puede abandonar el modelo feudal pero su trama perdura, en buena medida, suponiendo un ajuste particular a las funciones de los mercaderes. Lógicamente, el espaciotiempo geográfico resultante es distinto; aquello de la unidad dialéctica forma contenido, pero las funciones y requerimientos de un nuevo ordenamiento histórico encuentran una carga inercial determinada, que se plasma en este caso en las estructuras, como las rugosidades previamente mencionadas.

La sociedad no existe fuera del espaciotiempo geográfico. Pero este no es un simple receptáculo, el marco referencial donde suceden los procesos; tampoco es un reflejo pasivo de las relaciones sociales, de los marcos de producción, de la cultura o de las formas de organización del poder.

A distintas escalas, con enfoques temáticos distintos, se ha observado cómo el modelo de concentración del capital propio de la economía capitalista, por ejemplo, posee expresiones en la configuración del territorio venezolano. Las rugosidades, la carga inercial del sistema prevalece en mayor o menor medida de acuerdo con las fuerzas de roce y utilidad para las nuevas formas productivas. En el caso que se ha referido, la exogeneidad, las formas de inserción en el sistema-mundo, y el esquema comercial expoliativo han supuesto el mantener la maritimidad, así como el tramado de redes de comunicación de amplio patrón concentrado o nodos centralizados. Es la arquitectura de un sistema, cuales tentáculos para unos objetivos y patrones de conductas determinados. En efecto, esto se observa en las aplicaciones de accesibilidad en las cuales se reproducen las funciones, los campos de fuerza y las estructuras del territorio, así como los cambios de énfasis del modelo productivo —en un mismo concepto—, pero con distintos focos o actividades de atención. Cada una de estas actividades, con actores y dinámicas propias, que se articulan

de manera distinta, generando ponderaciones en el sistema nacional, así como contradicciones y espaciotiempos cíclicos, estructurales y transformativos.

El caso de los asentamientos populares permite agregar la diversidad propia de la escala en categorías normalmente generalizadas. La unidad dialéctica entre forma y contenido en tipologías urbanas y su correlación con los patrones de ocupación, poblamiento, grupos sociales y culturales e incluso tendencias políticas, ofrece una ilustración fidedigna del espaciotiempo como dimensión social, pero más aún de la aplicación de la riqueza de sus conceptos.

Los cambios presentados en la sociedad contemporánea relativizan en gran medida las relaciones planteadas entre capital, fuerza de trabajo, mercancías, información y esquemas culturales. Contrario a la concepción que tradicionalmente se mantendría, no se trata de dar al traste con los esquemas conceptuales, sino asumir nuevos planteamientos sobre el dinamismo entre los factores. Claro está que este planteamiento de interrelaciones puede no sólo cambiar la dinámica, sino modificar las relaciones propias de los elementos e, incluso, los atributos resultantes de estos.

Uno de los esquemas tradicionales es asumir, por ejemplo, que el dominio del capital se expresa en la conquista de los territorios. En esta dirección tradicionalmente las potencias o los países en relativa supremacía invaden y expanden sus fronteras apropiándose del espacio de otros. Sin embargo, esta ocupación no tiene que ser necesariamente física, directa, como sería más sencillo de asumir. Más aún, se trata, por ejemplo, de la irradicación de los modelos productivos, de la cultura, de la ideología, de los valores en la sociedad y los sujetos

Hablar de espaciotiempo en conjunto, sin guiones —pese a los riesgos gramaticales del caso— supone el reforzamiento de la visión integral de ambos términos. David Harvey ha tratado de acuñar por largo tiempo el término de materialismo geográfico como un análogo, en el área que nos compete, del materialismo histórico. En términos reales, ambos términos (espacio y tiempo) son indivisibles.

No existimos fuera del espaciotiempo geográfico. Los elementos estructurantes, funcionales, los campos de fuerza, con sus

distintas formas de organización e integración de la materia y la energía forman parte correlativa del complejo histórico. La sociedad tiene una dimensión de existencia dialéctica en el espaciotiempo geográfico. Asumirlo, internalizarlo, desarrollar métodos de análisis permitiría que la geografía y aún más la sociedad encuentre herramientas sólidas para su desarrollo.



## BIBLIOGRAFÍA

- AHMED, Nobbir y MILLER, Harvey J. (2007), Time-space transformations of geographic space for exploring. *Journal of Transport Geography*.
- ARBIA, Giuseppe (1989). *Spatial data configuration in statistical analysis of regional economic and related problems*. Netherlands: Kluwe.
- BARANDARAN, Siamak y FARIDEH, Ramjerdi (2001). Performance of accessibility measures in Europe. *Journal of Transportation and Statistics*.
- BAREA, Pedro y MARTÍNEZ, Oscar (Junio 2002). Metodologías de evaluación de accesibilidad y nuevos enfoques. *V Congreso de Ingeniería del Transporte*, Santander.
- BERRY, Brian (1975). Un paradigma para la geografía moderna, en Richard Chorley, *Nuevas tendencias en geografía* (págs. 11-38). Madrid: Nuevo Urbanismo, Instituto de Estudios de Administración Local.
- BRITO FIGUEROA, Federico (1984). *Historia económica y social de Venezuela*. Caracas: Ediciones de la Biblioteca UCV.
- BRUNN, Stanley y LEINBACH, Thomas (1991). *Collapsing space and time. Geographic aspects of communication and information*. New York: Harper Collins Academic.
- BUZAI, Gustavo; BAXENDALE, Claudia; MIEREZ, Alejandra. (2003). Accesibilidad e interacción espacial. *Gerencia Ambiental*, 360-369.
- CAPEL, Horacio (1981). *Filosofía y ciencia en la geografía contemporánea*. Barcelona: Barcanava.
- CARRERA DAMAS, Germán y otros (1982). *Formación histórico social de América Latina*. Caracas: Ediciones de la Bibliotec UCV.

- CARRERA, Carmen, del Canto, Consuelo., Gutiérrez, Javier., Méndez, Ricardo. y Pérez, María. (1998). *Trabajos prácticos en geografía humana*. España: Síntesis.
- CASTELLS, Manuel (1999). *La era de la información*. Tomo I: La sociedad en red. España: Siglo XXI.
- CASTRO, Constancio de (1997). *La geografía en la vida cotidiana. De los mapas cognitivos al prejuicio regional*. Barcelona: Ediciones del Serbal. La Estrella Polar.
- CELIS, Francisco (1988). *Análisis regional*. Cuba: Ciencias Sociales.
- CENDES (1981). *Formación histórico-social de Venezuela*. Caracas: Ediciones de la Biblioteca, UCV.
- CUNILL GRAU, Pedro (2004). *Biodiversidad y recursos naturales venezolanos para la sensibilidad euroamericana. Sus paisajes geo-históricos (siglos XV/XIX)*. Caracas: Academia de la Historia de Venezuela.
- (1987). *Geografía del poblamiento venezolano en el siglo XIX*. Caracas: Ediciones de la Presidencia de la República.
- (2007). *La región histórica en Venezuela*. Caracas: Boletín Academia Nacional de la Historia.
- (1990). *Venezuela: opciones geográficas*. Caracas: Fundación Mendoza.
- DE LA BARRA, T. (1989). *Integrate land use and transport modelling*. Cambridge University Press.
- (2006). *Espaciotiempo social en modelos discretos de insumo-producto*. Granada, España: UCV-Modelística.
- (1995). *Estructura urbana y transporte. Notas docentes*. Caracas: Instituto de Urbanismo, UCV.
- DE LA BARRA, T. (1998). *Manual de referencia de Tranus 98. Versión 5.5*. Caracas: Modelística.
- (1980). *Proposición de un marco teórico unificado y consistente para la simulación y evaluación de planes de uso del suelo y transporte*. Caracas: Instituto de Urbanismo, UCV.

- DE LISIO, Antonio (1994). Consideraciones sobre las viejas limitaciones y las nuevas posibilidades de una ciencia geográfica. *Revista Geográfica Venezolana*, ULA, Mérida, 9-23.
- DE LISIO, Antonio (1994). *Entropía y neguentropía urbanas. Bases para la reformulación del estudio ambiental de la Ciudad. La expansión y crecimiento de Caracas como caso de investigación*. Tesis de Doctorado, FAU, UCV
- DE MAURUTTO, Pablo (2007). *Dissertando Milton Santos*. Recuperado en 2005, de <http://br.geocities.com/jorgematheus2002/mst.html>  
<http://br.geocities.com/jorgematheus2002/mst.html>
- DEDECKER, P. *Varietades diferenciables y espacios fibrados*. Caracas: Ediciones de la Biblioteca UCV.
- DODGSHON, R. (1998). *Society in time and space*. UK: Cambridge University Press.
- DUPUY, G. (1998). *El urbanismo de las redes. Teorías y métodos*. España: Oikos-Tau.
- EASLEA, Brian (1977). *La liberación social y los objetivos de la ciencia*. Madrid: Siglo XXI.
- EBDON, David (1977). *Statistic in geography*. Oxford: Blackwell.
- EDITORIAL PROGRESO (1984). *Diccionario de filosofía*. Moscú: Editorial Progreso.
- EINSTEIN, Albert (1954). *El significado de la relatividad*. Argentina, traducido por Carlos Prélat: Espasa-Calpe Argentina, S.A.
- (1921). *Geometry and experience*. Prussian Academy of Sciences.
- (2005). *The concept of space in the general theory of relativity*. Recuperado en 2005, de [http://ourworld.compuserve.com/homepages/eric\\_baird/rel\\_ap5b.htm](http://ourworld.compuserve.com/homepages/eric_baird/rel_ap5b.htm)
- FARROW, Andrew y Nelson Andy (2001). *Modelación de la accesibilidad en Arcview 3*. Recuperado en 2004, de CIAT : [http://www.ciat.cgiar.org/access/pdf/ciat\\_access\\_es.pdf](http://www.ciat.cgiar.org/access/pdf/ciat_access_es.pdf)
- FEDOSÉEV, P; Rodríguez, Mariano; Ruzavin, G y otros, y. (1978). *Metodología del conocimiento científico*. La Habana: Ciencias Sociales, Universidad de La Habana.

- FOLKE, Steen; Campbel, John S. y Harvey, David (1976). Geografía y teoría revolucionaria II. *Geocrítica*, 5.
- GALTON, Anthony (2000). *Qualitative spatial change*. Great Britain: Oxford University Press.
- GEORGE, Pierre (1974). *Sociología y geografía*. Barcelona: Ediciones Península. Segunda edición.
- GOULD, Peter (1999). *Becoming a geographer*. New York: Syracuse University Press.
- (1997). *El espacio, el tiempo y el ser humano*. University Park: Universidad de Penn State, Cátedra Evan Pugh.
- (1997). *El espacio, el tiempo y el ser humano*. Universidad Penn State: Cátedra Evan Pugh.
- (1987). Pensamientos sobre geografía. *Geocrítica*.
- HAGGETT, Peter (1975). *Análisis locacional en geografía humana*. Barcelona: Editorial G.G.
- (1975). La predicción de futuros alternativos en los aspectos espacial, ecológico y regional: problemas de posibilidades, en Richard Chorley. *Nuevas tendencias en geografía* (págs. 323-352). Madrid: Nuevo Urbanismo, Instituto de Estudios de Administración Local.
- (1995). *The geographer's art*. Cambridge, Mass.: Ed. Blackwell.
- HAINING, Robert P. (1990). *Spatial data analysis in the social & environmental sciences*. Cambridge University Pres.
- HALL, Peter y otros (1975). *Modelos de análisis territorial*. España: Oikos-tau.
- HAMMOND, Robert. y McCullagh, Patrick. (1974). *Quantitative techniques in geography*. Oxford: Clarendon Press.
- HARRIS, Britton (2001). Concepts and aplicaciones. *Journal of Transportation and Statistics*, 15-30.
- HARVEY, D. (1998). *Condición de la posmodernidad. La investigación sobre los orígenes del cambio cultural*. Argentina: Amorrortu.

- (1984). On the history and present condition of geography: An historical materialist manifesto. *The Professional Geographer*, 9.
- (2000). *Space of hope*. LA: University of California Press.
- (1976). Teoría revolucionaria y contrarrevolucionaria en geografía y el problema de la formación del ghetto. *Geocrítica*, 4.
- (1983). *Teoría, leyes y modelos en geografía*. Madrid: Alianza Editorial.
- (1985). *Urbanismo y desigualdad social*. España: Siglo XXI.
- HEWITSON, B. y Crane, R. (1999). *Neural nets: Applications in geography*. Geojournal Library.
- HIERNAUX, Daniel; Lindon, Alicia. (1993). El concepto de espacio y el análisis regional. *Secuencia*.
- HOLLAND, Stuart (1979). *Capital vs. region*. London: Macmillan.
- HOLT, Jensen A. (1992). *Geografía. Historia y conceptos*. España: Vicens-Vives.
- IÑIQUEZ ROJAS, Luisa (1992). Dicotomía y fragmentación en la geografía actual. *Revista Geográfica Venezolana*, 157-168.
- IRACHETA, Alfonso (1992). *Hacia una planeación urbana crítica*. México: Universidad Autónoma del Estado de México.
- JACOBS, Jane (1969). *La economía de las ciudades*. Barcelona: Península.
- JANELL, Donald (2004). *Space-time properties of urban life and urban structure: Discontinuities, distortions, and distance*. Obtenido de [www.ncgia.ucsb.edu/conf/BALTIMORE/authors/janelle/paper.html](http://www.ncgia.ucsb.edu/conf/BALTIMORE/authors/janelle/paper.html).
- KRUGMAN, Paul; Masahisa Fujita y Anthony Venables (2000). *Economía espacial. Las ciudades, las regiones y el comercio internacional*. Barcelona: Ariel.
- KWAN, Mei-Po y Joe Weber (October 2003). Individual accessibility revisited: Implications for geographical analysis in the Twenty-first Century. *Geographical Analysis*, Vol. 35, N° 4.
- LEFEBVRE, Henri (1975). *De lo rural a lo urbano*. Barcelona: Península.
- LIPIETZ, Alain (1979). *El espacio y el capital*. España: Siglo XXI.

- LOJKINE, Jean (1986). *El marxismo, el Estado y la cuestión urbana*. España: Siglo XXI.
- LORING ALLEN, Robert (1971). *Lecciones de economía regional*. Mérida: Universidad de los Andes, Facultad de Economía.
- MAGRINYÀ, Francesc (s.f.). Urbanismo de redes y planeamiento urbano. OP, Urbanismo II, junio 1998.
- MASSEY, Doreen (1984). *Spatial divisions of labour. Social structures and geography of production*. Hong Kong: Macmillan.
- MATTSON, Kirk (1978). Una introducción a la geografía radical. *Geocrítica*, 13.
- McFADDEN, Daniel y Thomas Domenich (1975). *Urban travel demand. A behavioral analysis*. Netherlands: North Holland Publishing Company.
- McKEE, David, Dean, Robert, y Leahy, William. (1970). *Regional economics: Theory and practice*. New York: The Free Press.
- MÉNDEZ, Ricardo (1997). *Geografía económica. La lógica espacial del capitalismo global*. España: Ariel geografía.
- (2004). *Geografía económica. La lógica espacial del capitalismo global*. España: Ariel.
- MENÉNDEZ, José Miguel (1988). *La edificación. Hacer arquitectura es arquitecturar*. Caracas: Universidad Central de Venezuela.
- MENÉNDEZ PRIETO, Ricardo (1994.). Nueva dialéctica geográfica y calidad de vida. Tesis de Grado. UCV. Caracas: Universidad Central de Venezuela, FHE.
- MENÉNDEZ PRIETO, Ricardo (1999). Los modelos de localización de actividades económicas a la luz del concepto de espaciotiempo geográfico. Caracas: UCV, Tesis Maestría.
- MIRES, Fernando (1999). La sociedad de redes (o las redes de la sociedad). *Chasqui*, 97.
- MOLANO BARRERO, Joaquín (2004). *Arqueología del paisaje*. Recuperado en 2004, de <http://www.unalmed.edu.co/~paisaje/doc3/arque.html>

- MORGAN, William y Munton, Richard. (1975). *Geografía agrícola*. Barcelona: Omega.
- MORÍN, Edgar (1990). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa.
- MORRIS, Arthur S. (1978). Sociedad, economía y estructura geográfica en Iberoamérica. *Geocrítica*, 16.
- NOGALES GALÁN, José Manuel y y Pérez Álvarez, Juan Antonio (2002). *Análisis de accesibilidad a los centros de actividad económica de Extremadura mediante técnicas SIG*. Recuperado en 2002, de Centro Universitario de Mérida. Universidad de Extremadura: <http://www.mappinginteractivo.com/prin-art3.asp>.
- NOGUÉ FONI, Joan N; Rufí, Joan V. (2001). *Geopolítica, identidad y globalización*. España: Ariel.
- OBADIA, George Nicolas (1991). *El espacio de los geógrafos. Epistemología de la geografía*. Caracas: Ediciones UCV.
- PEET, Richard. (1998). *Modern geographical thought*. USA: Blackwell Publishers.
- (1977). *Radical geography*. London: Methuen & Co ltd.
- PIERRE, George (1966). *Geografía activa*. Barcelona: Ariel.
- PONS, Sergi (2002). *Albert Einstein. Vida y obra*. Recuperado en 2002, de <http://www.corrientes.com.ar/personales/sergi/einstein5.htm>.
- PRECEDO LEDO, Andrés (2003). *La ciudad en el territorio: nuevas redes, nuevas realidades*. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela.
- PUYOL, Rafael; Estébanez, José y Méndez, Ricardo. (1992). *Geografía humana*. España: Cátedra.
- QUAINI, Massimo (1981). *La construcción de la geografía humana*. Barcelona: Oikos-tau.
- RICHARDSON, Harry (1973). *Economía regional*. Barcelona, España: Vicens-Vives.
- ROBINSON, Guy (1998). *Methods and techniques in human geography*. Wiley and Son

- RODRIGUES, Jacinto (1973). *Urbanismo y revolución*. España: H. Blume.
- ROJAS, Andrés (1992). Producción social del espacio y configuración territorial. *Revista Geográfica Venezolana*, 229-244.
- SACK, Robert (1980). *Conceptions of space in social thought*. Macmillan Press.
- SÁNCHEZ, Joan-Eugeni (1991). *Espacio, economía y sociedad*. Madrid: Siglo XXI de España.
- SANGUIN, André-Louis (1981). *Geografía política*. Barcelona: Oikos-tau.
- SANTAELLA, Ramón (1989). *La dinámica del espacio en la cuenca del lago de Maracaibo*. Caracas: Faces-UCV.
- SANTAELLA, Ramón (1980). *Región y localidad geoeconómica dependiente*. Caracas: UCV.
- SANTOS, Milton (1986). Espacio y método. *Geocrítica*, 65.
- (2000). *La naturaleza del espacio. Técnica y tiempo. Razón y emoción*. España: Ariel Geografía.
- SASSEN, Saskia (2006). *Cities in a world economy*. Sage Publications.
- SAUNDERS, Peter (1981). *Social theory and the urban question*. EUA: Hower Newby.
- SEMECO, Ana (1993). El objeto de estudio de la geografía. Una discusión necesaria. Caracas: Material de discusión, Doctorado en Ciencias Sociales, Faces.
- SINGER, Paul (1977). *Economía política de la urbanización*. España: Siglo XXI.
- SINGLETON, Royce; Bruce, Straits y Margaret, Millar (1993). *Approaches to social research*. EUA: Oxford University Press.
- (1993). *Approaches to social research*. EUA: Oxford University Press.
- SMITH, David (1981). *Geografía humana*. Barcelona: Oikos-tau.
- SORRÉ, Max (1962). *El paisaje urbano*. Buenos Aires: Ediciones 3.
- TOVAR, Ramón (1996). *El enfoque geohistórico*. Valencia: Universidad de Carabobo.

- (1982). *Imagen geoeconómica de Venezuela*. Valencia: Vadell hermanos.
- (2007). *Permutaciones geohistóricas. La geohistoria heredera de la geografía de los orígenes. Unidades espaciales*. Caracas: Boletín Academia Nacional de la Historia.
- VARENIUS (November 1998). *A Meeting of Specialists Asilomar Conference Center*. California: Pacific Grove.
- WALFORD, Nigel (1995). *Geographical data analysis*. Sussex, UK: Wiley and Sons.
- WALLERSTEIN, Immanuel (1997). El espaciotiempo como base del conocimiento. *Análisis Político*, 8-15.
- (1998). *El legado de la sociología. Discurso presidencial*. Montreal: Décimocuarto Congreso Mundial de Sociología, Montreal. Traducción de Miguel Llorens.
- WARNTZ, William (1975). La nueva geografía como teoría de sistemas espaciales ¿Cuenta mucho la vieja física social?, en Richard Chorley, *Nuevas tendencias en geografía* (págs. 137-188). Madrid: Nuevo Urbanismo, Instituto de Estudios de Administración Local.
- WILSON, Alan. (1980). *Geografía y planeamiento regional*. España: Oikos-tau.
- WINGO, London (1972). *Transporte y suelo urbano*. España: Oikos-tau.
- YI-Hwa, Wu y Miller, Harvey (September-December 2001). Computational tools for measuring space-time accessibility within dynamic flow transportation networks. *Journal of Transportation and Statistics* .
- YOSHITSUGU, Hayashi y Jhon Roy (1996). *Transport, land use and environment*. Netherlands: Kluwer Academic Publisher.



*El espaciotiempo geográfico como dimensión social*

Se imprimió en el mes de noviembre de 2021

en los talleres de La Galaxia

Edo. Miranda, Venezuela

Son 1.000 ejemplares

## EL ESPACIOTIEMPO GEOGRÁFICO COMO DIMENSIÓN SOCIAL

El eje central de análisis se ubica en la concepción del espaciotiempo geográfico como una de las dimensiones de existencia de la sociedad. En esta dirección se parte de la premisa de la condición indivisible existente entre espacio y tiempo y la relación dialéctica con la estructura social, política y económica de una sociedad en un momento dado. En el concepto de espaciotiempo geográfico adicionalmente se evalúan las cargas inerciales, así como el enfoque sistémico, a objeto de visualizar las condiciones estructurales que sustentan un modelo dado, sus fuerzas regulatorias, contradicciones y los procesos transformativos que se generen. En *El espaciotiempo geográfico como dimensión social*, Ricardo Menéndez Prieto analiza epistemológicamente el tema dentro de la tradición geográfica, al tiempo que se efectúa una lectura crítica de algunas teorías y conceptos paradigmáticos de la ciencia contemporánea. Para ello, presenta una investigación dividida en tres bloques para ubicar el desarrollo epistemológico del pensamiento geográfico, evaluar los alcances de la definición propuesta de espaciotiempo geográfico y concretar estas relaciones. Finalmente, con esta obra, Menéndez aporta, tanto en la construcción de la dimensión espacial de la sociedad como en el propio debate de la unidad de la ciencia, un concepto de espaciotiempo geográfico que no solo repercute en el desarrollo propio de la disciplina geográfica, sino que, más aún, puede representar hilos conductores dentro de la fragmentación que ha imperado en buena parte del conocimiento científico contemporáneo.

RICARDO MENÉNDEZ PRIETO (Caracas, 1969). Alumno del Instituto de Educación Integral de Belén Sanjuan. Licenciado en Geografía egresado de la UCV mención *magna cum laude* y magister en Planificación Urbana, mención Economía y Estructura Urbana y doctor en Ciencias mención Urbanismo, mención honorífica, de esa casa de estudios, donde inició su trabajo docente en 1999 hasta la actualidad. Fue dos veces presidente de la Federación de Centros Universitarios de la UCV. Desde 2009 ha sido ministro del Poder popular para ciencia y tecnología e industrias intermedias, Industrias, Educación Universitaria y Planificación; además de vicepresidente para la Economía Productiva, Planificación y Desarrollo Territorial y Planificación.



IMPRESO EN TIEMPOS DE  
GUERRA ECONOMICA  
CONTRA VENEZUELA

