



Efectos socio técnicos de la inserción del sistema de transporte por cable aéreo en la ciudad de Medellín. Estudio de un caso de incorporación de un *artefacto* tecnológico como elemento clave en la producción de la ciudad.

Tesis presentada como requisito para optar por el título de
Magíster en Estudios Urbano–Regionales

Manuel A. Correa Sossa. I.C
Director: **Jhon Muñoz Echavarría**

Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín
Facultad de Arquitectura
Escuela de Planeación Urbano–Regional
2009

TABLA DE CONTENIDO

1. CONTEXTUALIZACIÓN	1
1.1 CIUDAD Y TECNOLOGÍA: INCIDENCIAS GLOBALES.....	1
1.2 CASOS LOCALES: LA MODERNIZACIÓN DE MEDELLÍN.....	14
2. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO	21
2.1 METODOLOGÍA GENERAL	21
2.2 UN PUNTO DE PARTIDA: LA FILOSOFÍA DE LA TECNOLOGÍA.....	23
2.3 EL ESTUDIO DE CASO COMO EJE DE LA METODOLOGÍA	26
2.4 CATEGORÍAS CLAVES Y OPERATIVIZACIÓN	27
2.5 INSTRUMENTOS Y RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN	30
2.6 ESTRATEGIA DE ANÁLISIS (ENTRE LA TEORÍA Y EL TRABAJO CON LOS DATOS).....	35
3. UBICACIÓN TEÓRICA	39
3.1 DE LO TÉCNICO A LO TECNOLÓGICO.....	39
3.2 EL ARTEFACTO TECNOLÓGICO COMO ELEMENTO PARA EL ANÁLISIS	50
3.3 DEL ARTEFACTO AL SISTEMA TECNOLÓGICO.....	55
3.4 CONSIDERACIONES ACERCA DEL ESPACIO Y LA TECNOLOGÍA.....	58
3.5 INSTRUMENTOS DE ANÁLISIS: DE LA TEORÍA A LA INDAGACIÓN.....	74
4. CONSTRUCCIÓN DEL CASO: ANÁLISIS, CONFRONTACIÓN E INTERPRETACIÓN	83
4.1 GENERALIDADES: REDEFINIENDO EL CABLE.	83
4.2 UN CONTEXTO ESPACIAL PARA EL CABLE: CÓMO LA INFORMALIDAD, LA POBREZA Y LA VIOLENCIA CONFORMARON EL TERRITORIO	84
4.3 EL METROCABLE: EL ARTEFACTO Y LA INTERVENCIÓN.....	90

4.4	EL METROCABLE VISTO COMO UN OBJETO-PRÓTESIS PARA EL ESPACIO URBANO.....	98
4.5	OBJETO SOCIOTÉCNICO FORMADOR DE SUJETOS PARTICULARES, PROMOTOR DE NUEVAS PRÁCTICAS.....	127
4.6	EL METROCABLE VISTO COMO OBJETO-SIGNO	157
5.	CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS.....	183

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1. Infraestructuras tecnológicas que marcan el paisaje urbano en la ciudad de Medellín. Sistema de transporte masivo, escenarios deportivos, redes de drenaje, sistema vial, infraestructura educativa.	2
Ilustración 2. Aspecto limpio y estilizado de las calles de Berlín a principios del siglo xx. Tranvías eléctricos y luminarias definían un nuevo tipo de espacialidad, un nuevo tipo de vida urbana.	8
Ilustración 3. Puente de Brooklyn en Nueva York	13
Ilustración 4. Aspecto del corredor del Río Medellín en la zona de La Macarena tras los primeros trabajos de canalización.....	20
Ilustración 5. Viviendas en zona de altas pendientes Barrio Santo Domingo Savio.	86
Ilustración 6. Accesos, desagües y vivienda en el barrio La Avanzada.....	86
Ilustración 7. Artículo de prensa anunciando el inicio de las obras.....	89
Ilustración 8. Parque de estacionamiento de cabinas. En primer plano se aprecian las pinzas de enganche.....	94
Ilustración 9. Instalación de la polea principal en la estación Motora (Acevedo)	94
Ilustración 10. Interface de los sistemas de control.....	96
Ilustración 11. Sistema de frenado.....	96
Ilustración 12. Central de tensión.....	96
Ilustración 13. Pilonas y cabinas en la zona de aproximación a una estación.....	96
Ilustración 14. Objeto prótesis. Composición fotografica elaborada a partir de una fotografía de El Colombiano y una fotografía propia.	99
Ilustración 15. Aspecto liso y ordenado al interior del sistema. Estación Acevedo	101
Ilustración 16. Fotografía de una prótesis.	103
Ilustración 17. Panorámica de la estación Acevedo en una hora Valle. Efecto social.	131
Ilustración 18. Panorámica de la estación Acevedo en una hora pico. Efecto social.	131
Ilustración 19. Interior de una cabina un intersticio tecnológico donde emerge un escenario de interacción social privilegiado.....	134
Ilustración 20. Panorámica de una calle tradicional en Santo Domingo	136
Ilustración 21. Ambiente limpio y ordenado al interior del sistema.	136
Ilustración 22. Escenas de un medio de transporte aún usado en la parte alta para llevar materiales de construcción.	138

Ilustración 23. Barrio Cyborg.....	142
Ilustración 24. La llegada del Metrocable es asociada reiterativamente con la llegada de la seguridad a los barrios.....	150
Ilustración 25 y 26. La mimetización, el cable se hace parte del territorio, parece que hubiera estado allí toda la vida.	153
Ilustración 27. Nuevos artefactos aparecen en el barrio (Instalación artística de la secretaría de tránsito en el mirador de Santo Domingo, campaña cívica)	154
Ilustración 28. Unos cambios son más drásticos y otros más sutiles: el espacio se dispone para el artefacto (Marzo de 2006).....	155
Ilustración 29. Vitrinas en la 107 dispuestas para ser vistas desde el cable.....	156
Ilustración 30. Techo de un coliseo en el barrio Popular visto desde el Cable. “Ustedes son la verraquera Muchas Gracias”	156
Ilustración 31. El contraste con el entorno y sus dimensiones refuerzan la carga valorativa asignada al artefacto.....	160
Ilustración 32. Cabinas del sistema Metrocable de Medellín (Línea K) “Vehículo publicitario de alto Impacto”	169
Ilustración 33. Cabinas del sistema Metrocable de Caracas. Superficie disponible como dispositivo de promoción política.	169
Ilustración 34. El artefacto como un lugar privilegiado para el registro visual.....	171
Ilustración 35. Desde arriba las cosas se ven distintas, parece otro barrio.	172
Ilustración 36.y 37. El cable permite un registro directo de ciertas escenas cotidianas de sus habitantes.	174
Ilustración 38. y Ilustración 39. Escenas de la inauguración de la línea K.....	176
Ilustración 40. Presidente Álvaro Uribe V. Junto con el Alcalde de Medellín y Gobernador de Antioquia en el momento de la inauguración del primer Metrocable en 2004.....	177
Ilustración 41. Metrocable de San Agustín en Caracas Venezuela. Presidente Hugo Chávez F. junto al vicepresidente del PSUV, y al presidente del Metro de Caracas presentando las cabinas del nuevo sistema. Gustavo Enrique González López.	177
Ilustración 42. Nota de prensa anunciando un evento internacional en Medellín	180

Tabla de Figuras

Figura 1. Categorías consideradas para la interpretación del caso.....	29
Figura 2. Esquema metodológico.....	38
Figura 3. Mapa del sistema Metrocable Línea K.....	92
Figura 4. Esquema que representa las fluctuaciones en la afluencia de usuarios. Representación Ingenieril del flujo de pasajeros.....	131
Figura 5. Campaña de promoción de la Cultura Metro “Viajemos livianos.”	141
Figura 6. “Palabras rodantes, cultura rodante”	146
Figura 7. Elementos de difusión Amigable de la Cultura Metro.	147
Figura 8. La Cultura Metro se trepa a la Montañas.	147
Figura 9. Noticia de hechos de violencia en la Comuna 1 (Diciembre 19 de 2009)	151
Figura 10. Luís Pérez en su segunda campaña a la Alcaldía de Medellín planteaba la creación de un sistema de cable aéreo.....	159

Tablas

Tabla 1. Ejemplos de sitios de consumo masivo cercanos a las estaciones del metro, más que cohesión social, integración a los centros de consumo y de ocio.....	165
--	-----

Resumen

En esta investigación subyace una pregunta fundamental por el lugar que ocupan en la sociedad los artefactos producidos desde la racionalidad tecnológica. Se plantea una indagación por el proceso sociotécnico de la construcción del espacio urbano, partiendo de un soporte conceptual y explorando como caso de estudio la inserción del sistema de transporte por cable aéreo en la ciudad de Medellín.

Se aportan herramientas analíticas para la comprensión del fenómeno de la inserción tecnológica en lo urbano y sus diversas implicaciones socio espaciales, haciendo énfasis en la pregunta por las relaciones, efectos e incidencias de la tecnología, procurando mantener una perspectiva de investigación interdisciplinaria, crítica y multidimensional.

A través del marco contextual se hace visible la presencia tecnológica en lo urbano, al explorar algunos rasgos particulares y destacar su relevancia en diferentes contextos históricos y geográficos. Luego, en la construcción del marco teórico aplicable se hace énfasis en la delimitación de los términos tecnología y artefacto tecnológico, siendo esta una de las principales estrategias para el abordaje del problema de investigación.

Para la interpretación del caso se toma como punto de partida un marco de referencia básico donde se incluye una caracterización de la zona donde se construyó el primer Metrocable, así como una caracterización de las especificaciones técnicas de este artefacto; posteriormente, se desarrolla de manera amplia un análisis del fenómeno a partir de tres categorías: objeto-prótesis, objeto-sociotécnico y objeto-signo.

La primera categoría explora el objeto desde su condición de herramienta, considerándolo como un útil definido por su materialidad, y encaminado a cumplir una única función específica. La segunda categoría explora las incidencias del artefacto en las interacciones sociales, la forma como redefine los sujetos y como impacta ciertas formas de relación social propias del territorio. Finalmente, bajo la tercera categoría se explora la dimensión discursiva, simbólica e imaginaria del artefacto para diferentes agentes claves de la ciudad y los referentes que trascienden su materialidad. La reflexión acerca de las incidencias espaciales y del proceso de implantación del artefacto se trata de manera transversal ofreciendo elementos para alcanzar una visión más completa del fenómeno.

Abstract

A fundamental question about the role played in society by the artifacts produced from technological rationality underlies this study. The socio-technical process of urban space building is investigated here, starting from a conceptual base and with the integration of areal cableway transport system in Medellin as case study.

Analytical tools for understanding the technology integration phenomenon in urban spaces and its several socio-spatial implications are contributed. Emphasis is made on issues around the relationships, effects, and impacts of technology. Care is taken to maintain an interdisciplinary, critical, and multidimensional research perspective.

Through the contextual frame, exploring several particular features of technology and highlighting its relevance in different historical and geographical contexts, the presence of technology in urban spaces is evidenced.

The starting point for the interpretation of the case is a basic reference frame that includes both a characterization of the zone where the first Metrocable was built, and a characterization of the technical specifications of this phenomenon. Three categories are used: object-prosthesis, object- socio-technical, and object-sign.

The first category explores the object from its nature as a tool, considering it as an implement defined by its materiality and designed to accomplish a specific function. The second category explores the effects of the artifact in social interactions, how it redefines the subjects, and how it impacts some ways of social relationship specific to the territory. Finally, the third category explores the artifact's discursive, symbolic, and imaginary dimension in different city key agents and the connecting issues transcending its materiality. Further reflections on the space incidence of the object, and influences of the artifact implementation process, are transversally treated, offering elements to achieve a more complete picture of the phenomenon.

Introducción

Una simple inspección de los objetos que nos rodean en la vida diaria basta para aceptar que la tecnología ha llegado a constituirse en un elemento determinante de la sociedad urbana contemporánea; ese conjunto sumamente variado de prácticas y artefactos de diferente escala incluidos dentro de ese marco que llamamos tecnología, ha llegado a insertarse y a mediar de tal manera en nuestra experiencia del mundo, que cuesta mucho imaginar cómo podían vivir sin ellos los hombres de otros tiempos, o incluso nosotros mismos tan sólo unos años atrás; el filósofo Luís H. Hernández (2001) expresa claramente esta situación al afirmar que “casi cualquier relación que intentamos mantener con la naturaleza, con las personas o con nosotros mismos se encuentra mediada por la tecnología” (p. 14).

Este fenómeno general juega un rol fundamental en la conformación y en la construcción de las ciudades. Se puede afirmar además que la ciudad contemporánea está imbricada, más que en cualquier otro momento histórico, con la tecnología; que ésta invade, conforma y mediatiza de manera decisiva aspectos arquitectónicos, económicos, comunicativos y políticos de las ciudades y que, además, nunca como hasta ahora la sociedad en su conjunto había estado tan articulada en torno a la actividad tecnológica y a sus productos.

Esta relación permanente y compleja con los *artefactos tecnológicos* ha suscitado múltiples reflexiones en diversos ámbitos disciplinares que han permitido ir construyendo un andamiaje conceptual muy diverso para pensar este fenómeno, poniendo en cuestión desde asuntos profundamente filosóficos asociados a la condición humana o la ecología de los objetos hasta aplicaciones más triviales como el ocio y el estatus social, pasando por la indagación de su lugar en los sistemas de producción y de consumo de las sociedades actuales. Este fenómeno es consustancial a la condición urbana y debe ser incorporado de manera explícita en el pensamiento acerca de la ciudad, enriqueciendo los debates en torno a este tipo particular de espacios; esta investigación va encaminada precisamente en esa dirección.

En el campo de los estudios urbano-regionales, a pesar de su amplio espectro de problemáticas y perspectivas, y de la altísima relevancia de las complejas relaciones entre la tecnología y el espacio, la reflexión sobre estas temáticas ha estado relativamente ausente o, en todo caso, ha sido considerada escasamente como un foco prioritario de sus debates. Graham y Marvin (2001) destacan al respecto que se ha presentado con frecuencia un abordaje unidisciplinar,

demasiado técnico, e hiperespecializado y generalmente descontextualizado; e indican además que la mayoría de las investigaciones acerca de las relaciones entre infraestructura tecnológica y ciudades contemporáneas no puede servirse mucho de literatura previa, ya que esta se ha concentrado preferentemente en debates especializados acerca del transporte urbano, de la historia urbana o de las tecnologías informacionales emergentes, y que además desde algunos medios académicos “por el hecho de incluir complejos artefactos tecnológicos tales sistemas, suelen ser vistos como cosa de ingenieros, no como área de interés para las ciencias sociales” (p.16).

Esta reflexión cobra fuerza en el campo académico de los estudios urbano-regionales y en este contexto particular, teniendo en cuenta el panorama actual de las ciudades de países del llamado tercer mundo, donde las demandas de este tipo de infraestructuras y su implementación se ha constituido en un fenómeno de gran vigencia, originado en el afán de adoptar soluciones a problemáticas morfológicas y funcionales heredadas de procesos de crecimiento desordenado e inequitativo originados en modelos de desarrollo con grandes vacíos, como por el interés de políticos y gobernantes de capitalizar el potencial simbólico y discursivo que ofrece la inserción de estos artefactos.

Inicialmente se presenta un marco contextual con el fin de hacer visible esta presencia tecnológica en lo urbano, explorar algunos rasgos particulares de este fenómeno y destacar su relevancia en diferentes contextos históricos y geográficos. La construcción de un marco conceptual que incluya la delimitación del término tecnología y sus categorías afines, así como otros conceptos necesarios para el desarrollo de ese estudio, fue considerado de manera explícita en la formulación y desarrollo metodológico de la investigación, y se constituye en una de las principales entradas para abordar el problema.

Una acepción que ofrece un punto de partida valioso es la que ha elaborado Hernández (2001), quien caracteriza la tecnología como una actividad relativamente reciente producto del encuentro complejo de dos tradiciones autónomas: la ciencia académica y la técnica. Este autor reconoce en la tecnología un caso particular de la técnica que adopta algunos métodos, y principios de la ciencia, trascendiendo la “pura aplicación práctica”. En principio, para efectos de este planteamiento introductorio se adoptará, para entender el término tecnología, la acepción referida a los artefactos que permiten aplicar con ciertos fines, los principios científicos y técnicos, persiguiendo claramente unos resultados; considerando además que el problema

tecnológico propiamente dicho consiste en obtener el efecto esperado, con el máximo de eficacia. (Ladriere citado por Hernández, 2001).

El desarrollo puramente conceptual está fuera del alcance de la investigación por lo cual avanzamos hacia una concreción particular de lo tecnológico. Nos ocuparemos de artefactos particulares producidos siguiendo la racionalidad tecnológica, centrando la atención en lo que en principio llamaremos productos tecnológicos, o *artefactos tecnológicos*, dispositivos materiales de una escala considerable, involucrados directamente en la estructura y el funcionamiento de la ciudad, planeados generalmente con arreglo a fines desde la racionalidad ingenieril con lógicas internas de organización y funcionamiento basadas en un modelo predominantemente mecánico y utilitarista.

Así pues, la comprensión del fenómeno de la inserción tecnológica en lo urbano y sus diversas implicaciones socio-espaciales constituye el tema de esta investigación, haciendo énfasis en la indagación por las relaciones, efectos e incidencias de este fenómeno; inscribiéndolo en las líneas de indagación propias de los estudios urbano-regionales se propone, en particular, direccionar la indagación hacia el efecto que tiene la inserción de tales artefactos en la constitución y construcción de las ciudades en que habitamos.

Con este trabajo se pretende aportar herramientas analíticas para interpretar la relación entre las ciudades y las infraestructuras tecnológicas; para pensar el lugar de estas nuevas arquitecturas que se superponen y conjugan con las convencionales y visibilizar algunas prácticas sociales que generan, así como los cambios en los espacios urbanos que comportan. Se intenta ir más allá de las visiones parciales, reflejando los efectos que en la práctica se dan en espacios urbanos concretos y los factores que en ello intervienen, para lo cual se apela a algunos ejemplos contextuales y principalmente un estudio de caso.

Esta investigación se inscribe en el deseo de abrir las cajas negras, tomando la expresión utilizada por Ronderos y Valderrama (2003), manteniendo una posición crítica ante el lugar asignado a tales artefactos en la ciudad, tomando además distancia de visiones que entienden estos como elementos dados, banales, neutrales y poco problemáticos, cuyo sentido estaría preso en un funcionamiento básico inicialmente asignado por los planificadores o los técnicos, el cual se asume como garantizado al interior de la ciudad.

En esta investigación subyace una pregunta fundamental: el lugar que ocupan en la sociedad los artefactos tecnológicos producidos desde la ingeniería, propendiendo por una comprensión más amplia de tecnología que trascienda la visión simplificada que ha prevalecido desde esta disciplina; involucrando en el análisis mucho más que las propiedades racionales o formales de los artefactos que se producen; e incorporando en el análisis elementos más complejos que permitan una interpretación desde el contexto. Estos productos serán considerados al interior de la investigación no sólo como elementos que se despliegan y cumplen una función técnicamente asignada, sino también, como componentes fundamentales del entramado social y simbólico de la ciudad, conformando así su tejido sociotécnico.

Metodológicamente la investigación parte de la exigencia de mantener abiertas las diferentes perspectivas del fenómeno procurando dar lugar a una interpretación creativa, a una lectura novedosa, transversal e integradora para pensar el proceso de inserción de artefactos tecnológicos en la producción de la ciudad a partir del estudio de un caso particular: la incorporación reciente del Sistema Metrocable en la ciudad de Medellín.

En tal sentido se hizo un abordaje que hemos denominado “de archipiélago” el cual se soporta en una elaboración simultánea y permanente de los diferentes frentes de la investigación: el marco conceptual, la propuesta metodológica, la construcción del contexto general y del caso de estudio; de modo que fuera posible una confrontación entre el caso particular del Metrocable y el fenómeno general de la presencia tecnológica en la ciudad; avanzando de esta manera hacia la elaboración de una idea más general de la importancia que este tipo de artefactos pueden llegar a tener en contextos urbanos similares y en sus dinámicas de desarrollo.

A partir del estudio del caso de la inserción del Metrocable en la ciudad de Medellín, se pretende capturar las interconexiones híbridas y sociotécnicas que este nuevo artefacto tecnológico ofrece; procurando observar paralelamente las materialidades cambiantes y las incidencias en las relaciones sociales, así como el modo en que estos cambios se expresan; enfatizando en el papel de la tecnología y procurando mantener una investigación interdisciplinaria, crítica y multidimensional.

Se considera que el caso seleccionado es apropiado para tratar la problemática expuesta teniendo en cuenta particularidades tales como su clara connotación tecnológica, su visibilidad, su papel protagónico en el desarrollo de la ciudad en los últimos años, entre otros. Permitiendo

además una visión concentrada del fenómeno desde diferentes perspectivas simultáneas: diversos agentes, temporalidades y espacialidades, manteniendo una escala aún manejable para una investigación de este nivel.

Para la interpretación del caso se toma como punto de partida un marco de referencia básico donde se incluye una caracterización de la zona Nororiental de la ciudad donde se construyó el primer Metrocable y una caracterización desde una perspectiva más técnica del artefacto que en cuestión; posteriormente se desarrolla de manera amplia un análisis del fenómeno a partir de tres categorías fundamentadas en el marco teórico de referencia, es decir una propuesta de interpretación simultánea del Metrocable como objeto-prótesis, objeto-sociotécnico y objeto-signo.

La primera categoría explora el objeto desde su condición de herramienta, considerándolo como un útil para las personas y para la ciudad, definido por su materialidad, y encaminado a cumplir una única función específica: el transporte. La categoría de objeto-sociotécnico explora las incidencias del artefacto en las interacciones sociales, la forma como redefine sujetos y como impacta ciertas formas de relación social propias del territorio. Finalmente bajo la categoría de objeto-signo se explora la dimensión discursiva, simbólica e imaginaria del artefacto para diferentes agentes claves de la ciudad, los referentes que trascienden su materialidad y lo definen como un “caso único y original” digno de ser replicado en otros contextos. La reflexión acerca de las incidencias espaciales y del proceso de implantación del artefacto se trata de manera transversal ofreciendo elementos para alcanzar una visión más completa del fenómeno.

En síntesis se plantea una indagación con un claro soporte conceptual del proceso sociotécnico de la construcción de las ciudades, explorando el caso de inserción del sistema de transporte por cable aéreo en Medellín.

Con este trabajo se busca dar cuenta de las siguientes preguntas:

- a) ¿Cuál es el aporte conceptual y la relevancia de las categorías de artefacto y sistema tecnológico para el entendimiento de un proyecto de transporte por cable aéreo como el Metrocable?
- b) ¿Qué rasgos particulares del proceso y del contexto han caracterizado el fenómeno sociotécnico de incorporación de este objeto en la realidad social y urbana de Medellín?

- c) ¿Cuáles son los principales sentidos, imaginarios y estrategias que se tejen en Medellín en torno a este artefacto tecnológico? ¿Cuál es su papel en la imagen que la ciudad está construyendo de sí misma, en los discursos que circulan y en su estrategia de desarrollo?
- d) ¿Cómo se concretan tales sentidos, imaginarios y estrategias en saberes técnicos protagónicos en tal incorporación, tales como la planeación y la ingeniería? ¿Cómo se manifiestan en la concepción, planeación, diseño e inserción de este artefacto en la realidad urbana?

El contenido está estructurado de la siguiente manera: en el capítulo 1 se hace una ubicación temática inicial o contextualización en la cual se busca evidenciar la problemática dentro del campo de los estudios urbano-regionales, así como inscribirlo en unas coordenadas históricas particulares; en el capítulo 2 se presenta el planteamiento y el desarrollo metodológico implementado, los recursos investigativos empleados y un acercamiento inicial a la información recopilada; en el capítulo 3 se avanza en la construcción del marco conceptual y, en la construcción de las principales categorías de análisis; en el capítulo 4 se presenta la construcción del caso como tal, con una perspectiva más interpretativa, y, finalmente, en el capítulo 5 se presenta una recopilación de las conclusiones de la investigación y algunas recomendaciones para estudios posteriores.

1. CONTEXTUALIZACIÓN

1.1 CIUDAD Y TECNOLOGÍA: INCIDENCIAS GLOBALES

En este capítulo se da inicio a la reflexión acerca de la presencia de artefactos tecnológicos en el espacio urbano, a partir de la presentación general de casos ubicados en diferentes contextos geográficos e históricos.

Artefactos tecnológicos de diferente naturaleza y complejidad tales como industrias, sistemas de acueducto, alcantarillado y gas, sistemas de transporte, vehículos, sistemas de transmisión eléctrica, elementos de soporte a las telecomunicaciones, entre otros, se han constituido en motores y posibilitadores del desarrollo urbano; en elementos consustanciales e inseparables de la forma urbana y de su funcionamiento, permitiendo a las ciudades modernas constituirse en epicentros de la cultura, así como en escenarios de una actividad social intensiva caracterizada por la implantación del capitalismo monopolista y su altísimo ritmo de producción y consumo material.

Se parte de una visión tecnológica de la ciudad, concibiéndola como un ente primordialmente productivo, como un conglomerado humano cuyo funcionamiento viene garantizado por las tecnologías, inscribiéndonos dentro de la visión moderna de la denominada “ciudad máquina” García (2004), caracterizada por la alta dependencia física de los flujos de materiales, para el abastecimiento de sus procesos productivos y sociales, para efectos de circulación, evacuación y distribución de sus insumos, productos y desechos, o bien por los altos consumos de energía que demanda en su funcionamiento.

Se trata pues de un primer acercamiento a la comprensión de un paisaje compuesto de torres y cables, canales, tuberías, viaductos, de complejos entramados estructurales de acero y hormigón, cristal y asfalto, que perceptivamente confundimos con lo urbano, de un abordaje de este *continuum* físico indiferenciado en el que además coinciden las mayores densidades demográficas, y de actividades sociales de las que ha tenido noticia la historia humana; con esta visión, heredera de la mecánica, nos ocuparemos inicialmente de ese

complejo entramado sociotécnico en el que se da una diferenciación más o menos clara del espacio abierto y de la naturaleza circundante.

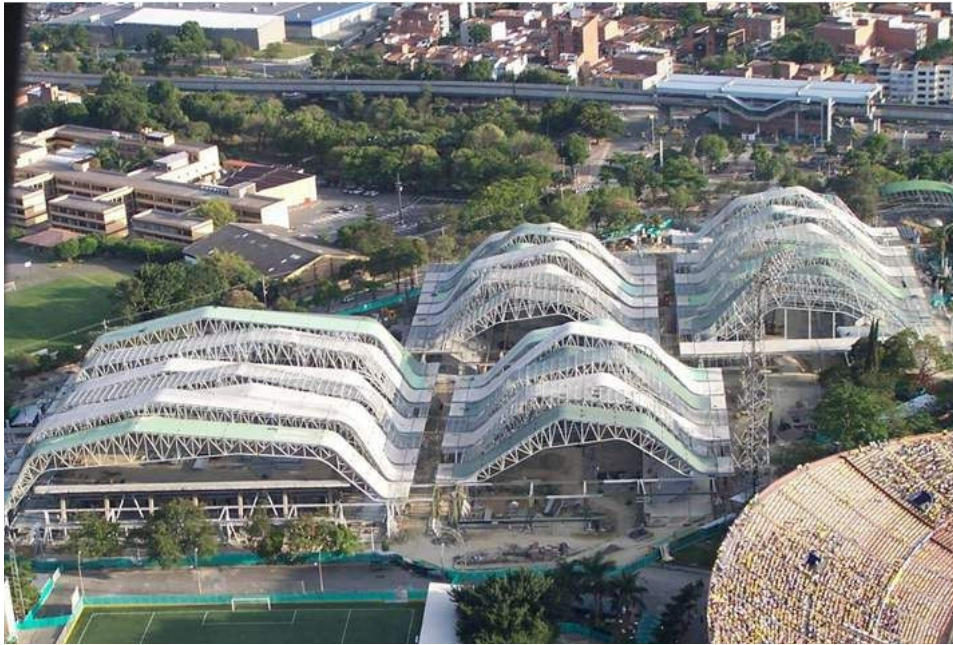


Ilustración 1. Infraestructuras tecnológicas que marcan el paisaje urbano en la ciudad de Medellín. Sistema de transporte masivo, escenarios deportivos, redes de drenaje, sistema vial, infraestructura educativa.¹

Como punto de partida se propone examinar algunos ejemplos del período comprendido entre 1848 y 1945, principalmente en Europa y los Estados Unidos de Norteamérica localizados en el denominado mundo “desarrollado” es decir, en el conjunto de países que en las vísperas del siglo XX constituían el núcleo central de la economía mundial.

La selección de este período histórico como entrada a la problemática de esta investigación no es fortuita, se origina en la riqueza de las transformaciones económicas, sociales y tecnológicas que allí tuvieron lugar durante este período, conocido también como el de la “Revolución urbana”. Siendo durante este período que las principales naciones occidentales (Alemania, Estados Unidos, Francia y Gran Bretaña) pasaron de una estructura rural a una predominantemente urbana alcanzando una altísima concentración en sus principales ciudades: Berlín, Nueva York, París y Londres; desde entonces las ciudades alcanzaron un lugar determinante en la ocupación humana del planeta, constituyéndose además de

¹ Fuente: www.elcolombiano.com. Consultado: noviembre 15 de de 2009.

epicentros de la cultura y la civilización, en núcleos tecnológicos y productivos con densidades demográficas y niveles de circulación nunca antes conocidos.

En tal periodo el progreso material alcanzado a partir de la tecnología y de las aplicaciones industriales de la ciencia se hizo especialmente evidente, reforzándose la identidad ciudad-tecnología, produciéndose bajo estas condiciones la emergencia de un “entorno nuevo, artificial y productivo que se originaría y a la vez daría lugar a la naciente sociedad industrial” García (2004).

De ese modo, la actualización de la primera revolución industrial hizo presencia en la escena urbana mediante los productos, artefactos y aplicaciones de una serie de industrias revolucionarias desde el punto de vista tecnológico, basadas en la electricidad, la química, y el motor de combustión interna; así como en los perfeccionamientos en la tecnología del vapor y del hierro, por medio del acero y las turbinas. El concreto reforzado y las nuevas aleaciones, permitieron economía y versatilidad al alcanzar propiedades sorprendentes y modos de producción altamente estandarizados. Estos, entre otros materiales, se constituyeron en materia prima para las redes de infraestructura, los conductos a presión y líneas de cableado que serían tendidas a través de los territorios y marcarían el aspecto de las ciudades, así como de los vehículos de transporte masivo e individual que poblarían una buena parte de sus superficies. Todas estas aplicaciones innovadoras aplicadas en unas cuantas décadas ocuparon un papel protagónico, en las nuevas economías capitalistas llenas de dinamismo y vigor, y cambiaron tanto el aspecto físico, como las dinámicas económicas y sociales del medio urbano (Hobsbawm, 2002a).

En una relación causal difícil de dilucidar podría decirse que la revolución tecnológica jalonó y estimuló la economía mundial, pero que a su vez, esta economía floreciente y las nuevas posibilidades de consumo y explotación capitalista, así como la disponibilidad de materias primas provenientes de las colonias de ultramar, estimularon el avance de las fronteras tecnológicas. En tal sentido, podría destacarse un fenómeno que se instauró en el núcleo de esta doble dependencia entre la economía y la tecnología: la emergencia de enormes masas de consumidores y de prácticas asociadas al consumo masivo, estimuladas por los nacientes medios de comunicación y por otras posibilidades tecnológicas desconocidas hasta entonces. Este fenómeno es decisivo e imprescindible para comprender las dinámicas y la condición urbana del siglo que vendría a continuación.

El historiador Inglés Eric Hobsbawm (2002b) caracteriza este como un período de cambios extraordinarios en el mercado de los bienes de consumo, tanto a nivel cuantitativo como cualitativo, con el incremento de la población, de la urbanización y de los ingresos reales, el mercado, limitado hasta entonces a los productos básicos de subsistencia, comenzó a dominar las industrias productoras de bienes de consumo y a diversificarse potenciándose la circulación de los cuerpos, los bienes y mercancías en los nuevos escenarios urbanos.

Fue precisamente en esta atmósfera que el desarrollo y soporte tecnológico tuvieron su rol protagónico en lo urbano: Manzini (1996) señala la emergencia de revolucionarios sistemas tecnológicos y de grandes proyectos de ingeniería, así como un vertiginoso incremento de la producción material y del consumo que se apoyaron en una serie de artefactos de muy variada escala y complejidad, producidos en la naciente atmósfera tecnocientífica, en las nuevas aplicaciones materializadas en la forma de inventos los cuales fueron colonizando gradualmente los escenarios urbanos, dejando desde finales del siglo XIX un panorama sorprendente respecto a las nuevas posibilidades tecnológicas.

La aplicación de las nuevas tecnologías produjo transformaciones a diferentes escalas. A escala urbana, por ejemplo, resolviendo gravísimos problemas de salud pública y procurando llevar la calidad de vida de los ciudadanos a niveles aceptables mediante el desarrollo de las redes de transporte, agua, drenajes, gas, disposición de residuos e iluminación (Hughes, 1993), o bien, brindando al mercado de masas una plataforma tecnológica eficiente, un soporte a su aparato productivo y una infraestructura física adecuada para la distribución, almacenamiento y comercialización de sus nuevos productos y servicios en circulación.

Estas transformaciones también fueron evidentes a una escala humana, en términos de las actividades y relaciones sociales cotidianas, las cuales desde entonces se vieron modificadas drásticamente por artefactos que permitían la aplicación de la ciencia y la tecnología en la vida pública y privada de los individuos atendiendo, entre otros, objetivos como el confort y la productividad.

La tecnología a partir de entonces hizo presencia de una manera intensiva en el mundo urbano cambiando su aspecto y haciendo viables unas ciudades que a mediados del siglo XIX eran insalubres, sucias y congestionadas, asoladas por frecuentes brotes de enfermedades. La calidad de vida en las ciudades que constituían este núcleo de países

privilegiados mejoró notablemente para la mayoría de las personas y las nuevas intervenciones tecnológicas tuvieron mucho que ver en ello.

A partir del cambio de siglo, la tecnología moderna se hizo claramente visible, se dio la emergencia de estructuras y artefactos que conformaron un nuevo paisaje urbano y se determinaron muchas de sus dinámicas sociales, culturales y económicas, moldeando el aspecto y buena parte de la estructura física y funcional que hoy tienen las ciudades que conocemos reforzándose además, entre otros, la identidad entre la forma tecnológica y la forma urbana (García, 2004).

A continuación se presentarán algunos ejemplos de la aplicación en los entornos urbanos de desarrollos y artefactos tecnológicos: en los sistemas de acueductos y drenajes, en el sistema de suministro de energía eléctrica y en el transporte urbano. Tecnologías que permitieron el movimiento, que ayudaron a preservar la salud pública, que estimularon el desarrollo económico y el confort privado, aplicadas a partir de las últimas décadas del siglo XIX, esto con el fin de hacer visible una intensa y necesaria relación entre ambas. Más que ahondar en cada uno de los casos señalados, se pretende destacar su incorporación a las ciudades e ilustrar algunos de sus efectos, a manera de contexto para el análisis del caso del Metrocable en la ciudad de Medellín.

1.1.1 Ciudad y circulación de flujos. Los casos de París y Londres

Un primer ejemplo del impacto que puede llegar a tener la aplicación tecnológica en lo urbano se manifiesta en la ciudad de París en el siglo XIX; específicamente tiene que ver con la materialización a gran escala de infraestructuras y artefactos destinados al manejo del recurso hídrico.

Refiriéndose a este caso el sociólogo Richard Sennett (1997) desde una perspectiva histórica destaca algunas ideas que dieron origen a las iniciativas aplicadas a esta ciudad francesa casi un siglo antes, éste autor muestra cómo durante el siglo XVIII los planificadores ilustrados fueron influenciados por el ideal del cuerpo saludable y la conveniencia tanto de una adecuada circulación como de una buena respiración, estas intervenciones se

soportaban en las ideas del médico inglés William Harvey² respecto al cuerpo humano, y fueron consideradas como referencias para intervenir la ciudad mediante aplicaciones tecnológicas y artefactos que permitieran que las ciudades fueran lugares en los cuales la gente pudiera desplazarse y respirar con libertad, a manera de arterias y venas fluidas en que las circularan no sólo los cuerpos sino también los líquidos y los residuos.

En este sentido Sennett, destaca la gran empresa acometida por el Barón de Haussmann en la segunda mitad del siglo XIX, quien llevó a cabo el mayor proyecto de renovación urbana de los tiempos modernos, el cual consistió en una impactante remodelación del sistema estructurante y de movilidad de París en el que se destacaron acciones como la modificación en el trazado de las calles y en el sistema de tráfico, la reedificación de estructuras claves como el mercado central, la construcción de teatros, parques y complementariamente la instalación de una buena parte de la infraestructura soporte para el funcionamiento de la gran ciudad: los sistemas de acueducto y alcantarillado.

Este planificador francés, recogiendo algunas de las ideas médicas destacadas anteriormente, deseaba que la ciudad, desde su diseño y reestructuración, funcionara como un cuerpo sano. En sus planes para el París decimonónico el movimiento se convirtió en un fin en sí mismo procurando que el aire, el agua y los productos de desecho circularan de manera adecuada hasta convertirlos en un imperativo.

A partir del siglo XIX los desarrollos tecnológicos que aparecieron permitieron aplicaciones que hicieron factibles los planes de Haussmann, los cuales impactaron definitivamente la forma y la vida en esta ciudad. Avances tecnológicos de la ingeniería civil y sanitaria aplicados al suministro, conducción y evacuación del agua, fueron posibles debido a la disponibilidad de nuevos materiales como el hierro, el plomo, y algunas combinaciones sintéticas, los cuales pudieron ser usados en la fabricación de tuberías que permitieron conducir el agua a altas presiones y en amplios trayectos. Estos avances, junto con los métodos de elevación del agua, asistidos con las nuevas máquinas hidráulicas, hicieron económicamente factible la conducción, tratamiento y almacenamiento de agua a lo largo y ancho de la ciudad, garantizando el suministro de este vital recurso de manera permanente para la mayoría de los hogares e industrias de una manera confiable, eficiente y económica,

² Médico inglés (1578-1657) autor de *De Motu Cordis* y de una serie de descubrimientos relacionados con la circulación de la sangre.

evitando que su consumo y disposición se constituyera en una amenaza para su salud pública.

La presencia de estos sistemas permitió el desarrollo de ciertas actividades tales como la disposición de los residuos sólidos, el control de incendios, la limpieza de las calles y algunas prácticas de ornamentación del entorno urbano, pero sobretodo una notable mejoría en la calidad de vida y en las prácticas sanitarias; en síntesis con la aplicación de estas tecnologías el hábitat urbano se hizo más confortable y atractivo para grandes masas de población permitiendo la ocupación de las ciudades con densidades aún mayores, sin que ello constituyera una amenaza para su salubridad.

Otro caso representativo de las incidencias de la aplicación tecnológica en lo urbano, es el de la construcción del sistema de alcantarillado de Londres, labor liderada e implementada por Sir Joseph Bazalgette a mediados del siglo XIX.

Hacia 1848 esta ciudad, capital de un extenso imperio económico, era la mayor del mundo y la más densamente poblada, sin embargo, se vio sumida en una profunda crisis sanitaria causada por la proliferación de malos olores, residuos sólidos, excrementos y sobretodo una serie de enfermedades de origen hídrico como el cólera, el tifo y la disentería; las cuales comprometieron seriamente la calidad de vida de la mayoría de los habitantes y causaron una gran cantidad de muertes que llegaron incluso a poner en jaque la viabilidad como proyecto humano en uno de los principales centros urbanos del mundo moderno.

Fue entonces cuando la propuesta técnica de Bazalgette ofreció una solución de magnitud comparable a la del problema: la dotación de infraestructura sanitaria con una compleja y extensa red de túneles y canales complementados con potentes sistemas de bombeo, operados a vapor, con sistemas de almacenamiento, conducción, tratamiento y disposición de las aguas residuales, los cuales permitieron drenar la suciedad por debajo de las calles hacia determinados sitios de disposición y tratamiento. La aplicación de estas obras y artefactos permitieron que esta ciudad continuara consolidándose como la primera megalópolis del mundo occidental, coadyuvando a la transición del Londres industrial maloliente y lleno de hollín a la ciudad floreciente de las primeras décadas del siglo XX.

La compleja infraestructura de servicios hídricos implantada tanto en París como en Londres redundó en un beneficio sobre la salud pública, haciendo viable técnicamente su proyecto de ciudad a pesar de las altísimas densidades y de otras dificultades inherentes a las grandes concentraciones humanas.

1.1.2 Berlín: incidencias de la energización

Un ejemplo interesante de las incidencias de la incorporación tecnológica en lo urbano, es la ciudad de Berlín. Este caso, documentado por Hughes (1993), es el de una ciudad bien ordenada que sustentó su desarrollo alrededor de las aplicaciones tecnológicas que caracterizaron la denominada “segunda ola industrial”, la cual además de la utilización intensiva de carbón, hierro y vapor incorporó en sus desarrollos industriales el acero y la industria química, cobrando especial relevancia el aprovechamiento de una nueva forma de iluminación y potencia: la electricidad; la cual proporcionó una fuente de energía más limpia y menos agresiva en términos ambientales, con menos ruido y menos suciedad que la causada por la tecnología del vapor por su masivo manejo de carbón.

Hughes (1993) declara que gracias a la aplicación de esta tecnología, entre otros fenómenos, para finales del siglo XIX y comienzos del XX, esta urbe prusiana se transformó en epicentro del gran proyecto urbano en desarrollo: en una ciudad cosmopolita y moderna, de relevancia internacional superada únicamente por Londres y París en términos de población y de riqueza.

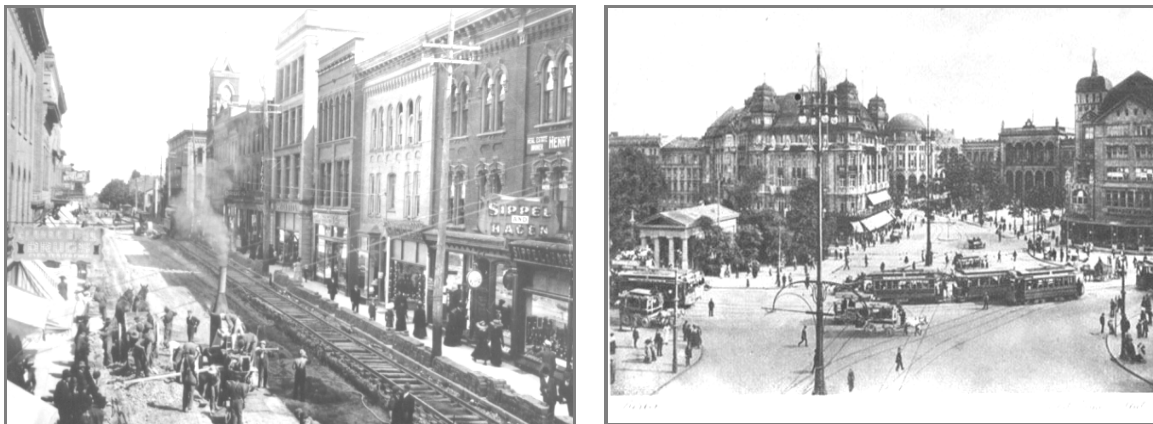


Ilustración 2. Aspecto limpio y estilizado de las calles de Berlín a principios del siglo XX. Tranvías eléctricos y luminarias definían un nuevo tipo de espacialidad, un nuevo tipo de vida urbana.³

³ Fuente: Página de postales de Berlín <http://www.ticoclub.com/deuschland.htm>. [Consulta: enero 23 de 2008].

Debido a la aplicación intensiva de esta tecnología, la presencia de grandes compañías, la electrificación de la industria y del transporte, y los ingentes esfuerzos en el desarrollo de su infraestructura de electrificación urbana, esta ciudad llegó a ser eléctricamente la ciudad más importante a nivel mundial, siendo incluso bautizada para la época como la “Electrópolis europea” (p.177).

Esta infraestructura le permitió a sus gobernantes contar con calles alumbradas, alcanzando una elegancia de metrópoli desconocida hasta entonces y cierto carácter de epicentro y lugar de peregrinación de los técnicos de otros lugares del mundo, quienes veían en esta ciudad un ejemplo de las grandes ventajas y la creciente necesidad de implementación en sus ciudades de esta aplicación tecnológica. Hughes destaca el caso de una delegación australiana, de visita a la ciudad por ese entonces, la cual describe con admiración las calles de Berlín como las más refinadas, selectas y limpias del mundo europeo, resaltando además que en ellas se podía ver a los jóvenes disfrutando de sus ratos de ocio hasta en las horas nocturnas.

Este caso paradigmático de aplicación tecnológica se dio a partir de una afortunada convergencia de diferentes fuerzas sociales que constituyeron una plataforma institucional, empresarial, profesional, física, económica y social. Así por ejemplo, se logró desarrollar un activo sistema de abastecimiento soportado por dos grandes compañías, la Siemens & Halske y la AEG (Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft), industrias manufactureras de equipos y artefactos, regidas por principios de innovación, ingeniería y ciencia industrial; un modelo comercial exitoso y unas redes de transmisión en permanente extensión, que iban armando algo así como un gran sistema nervioso, conformado por cables y torres que transmitía impulsos eléctricos a lo largo y ancho de la ciudad.

La ciudad se vio beneficiada por esta presencia física y por el espíritu tecnológico, sus dinámicas urbanas se vieron rápidamente modificadas por una serie de nuevos elementos, nuevos artefactos asociados a las tecnologías de la electricidad los cuales iniciaron el poblamiento del paisaje urbano con un crecimiento sorprendente: plantas de generación, líneas de transmisión y potentes sistemas de alumbrado público a lo largo de las calles llegaron opacar la modestas infraestructuras presentes hasta entonces asociadas principalmente al alumbrado por medio de faroles de combustible líquido o de gas. De este modo plantea Hughes que:

En un corto tiempo la electrificación de la ciudad y los nuevos artefactos eléctricos modificaron la forma en que los ciudadanos trabajaban, manejaban su tiempo, se organizaban, se relacionaban y vivían; se estimuló la vida nocturna de la ciudad, se construyeron edificios públicos y privados con nuevas especificaciones arquitectónicas para los espacios interiores aprovechando este nuevo tipo de iluminación, permitiendo un mayor aprovechamiento de estos y una cierta independencia de las ventanas que daban a la calle, rompiéndose el vínculo hasta entonces necesario entre la iluminación interior y exterior en las construcciones (p.183).

Esta innovación tecnológica aplicada en Berlín con éxito se difundiría posteriormente por todo el mundo marcando la forma de las ciudades, trayendo consigo innumerables efectos sobre la vida urbana, no sólo por la presencia de la plataforma física y tecnológica necesaria para su funcionamiento sino, sobre todo, por las grandes posibilidades inherentes: la presencia masiva de focos para prolongar el día y la posibilidad de incorporar nuevos artefactos a la vida cotidiana, las posibilidades de contar con transportes urbanos masivos, limpios y más silenciosos, la incorporación de artefactos tales como la radio y la televisión— en una etapa posterior— hicieron que la vida urbana fuera adquiriendo un grado de complejidad y sofisticación notable, incorporando prácticas sociales nuevas, distanciándola de manera excepcional de la vida en el campo con la cual unos años atrás guardaba grandes similitudes. De este modo la vida en las ciudades nunca más sería igual a la del campo. En 1951, refiriéndose a una de las aplicaciones mas revolucionarias que llegaron soportadas por la electricidad, un periódico británico advertía: “Si abris la puerta de vuestra casa a la televisión, la vida nunca será igual” (Hobsbawm, 2002b).

1.1.3 Ciudad y la movilidad e infraestructura de transporte

El tercer ejemplo del impacto de la aplicación tecnológica en lo urbano tiene que ver con el desarrollo de infraestructuras asociadas a la movilidad; y muestra cómo esta aplicación tecnológica jugó un rol decisivo en la revolución social que llevó a la gente del campo a la ciudad.

En 1890 se inauguró la primera línea del Metro en Londres, y puede decirse que la historia mundial de transporte masivo de pasajeros cambió para siempre. Los ingenieros del Metro

habían aprendido del sistema de redes de Haussmann las posibilidades y ventajas de la aplicación práctica en la ciudad de las ideas acerca de la circulación y el movimiento. Este proyecto mantuvo la concepción de la ciudad como un sistema de arterias y venas, con individuos y vehículos en movimiento concentrados tanto en cómo sacar a la gente de la ciudad y en cómo llevarla hasta ella (Sennet, 1997, p. 354).

Este autor, a partir del caso de la capital inglesa, muestra cómo en la ciudad europea, en la época preindustrial, se presentaba un patrón de ocupación espacial menos segregado, a pesar de las marcadas desigualdades sociales. No obstante con la llegada del Metro un ejército de trabajadores y sirvientes domésticos pobres—la clase trabajadora—que vivían en inmediaciones de sus lugares de trabajo pudieron trasladar su lugar de habitación del centro a la periferia, de las “bolsas de miseria” centrales con condiciones habitacionales sumamente limitadas, a los suburbios, pudiendo mejorar sus condiciones de vida. El transporte barato que proporcionaba el nuevo sistema les brindó la posibilidad de acceder a mejores sitios para vivir. En este sentido el Metro, como solución tecnológica, contribuyó a transformar esta característica urbana y a modificar la estructura socio espacial de la ciudad al conformar zonas con cierta homogeneidad delimitadas y diferenciadas entre sí la separación socioespacial se reproduciría en otros entornos y marcaría la forma y las dinámicas de la ciudad moderna.

Este artefacto tecnológico, pionero del transporte masivo, además de la expansión de la ciudad hacia los suburbios, tuvo otro efecto notable dando forma a la geografía temporal del centro urbano moderno. Retomando la analogía presentada por Sennett, este sistema permitió que la marea humana, drenara y fluyera del centro hacia el exterior, sirviendo tanto de arteria como de vena; contribuyendo a hacer accesible el centro de Londres. “Durante el día la sangre humana de la ciudad fluía desde la periferia hacia el corazón. Por la noche estos canales subterráneos se convertían en venas que vaciaban el centro, cuando la gente cogía el metro para ir a sus casas” (p. 360). La implementación de este sistema de transporte también tuvo mucho que ver con el patrón de los centros urbanos de las grandes ciudades, que lo incorporarían posteriormente a sus dinámicas: congestión y diversidad en el día, descongestión y homogeneidad por la noche

Otro caso paradigmático de los efectos urbanos de grandes aplicaciones tecnológicas en la ciudad, asociado también a las tecnologías del transporte y la movilidad, lo constituye el caso

de la intervención de Robert Moses en la ciudad de Nueva York entre los años veinte y setenta del siglo XX.

La obra liderada por este arquitecto, comparable con la del Barón Haussmann en París, consistió básicamente en la construcción de una compleja red vial de arterias y venas urbanas, parques, paseos marítimos y autopistas; así como de un audaz sistema de puentes de acero y pasos elevados aprovechando los nuevos materiales y las tecnologías constructivas del hormigón y del acero. Esta aplicación modificaría de manera radical la forma y la movilidad en una ciudad con alta densidad, y un emplazamiento en un territorio fragmentado y con claros problemas de conexión. Su intervención tuvo además un punto de referencia tecnológico complementario que potenciaría su impacto de una manera extraordinaria: el automóvil. Este artefacto, que se empezó a difundir de manera masiva en 1907 con la inserción del modelo T de Ford permitió una mezcla de velocidad, confort y aislamiento modificando de manera notable las prácticas de movilidad individual. Aunque Nueva York había desarrollado el sistema de transporte de masas más extenso del mundo para la época en que Moses empezó a ejecutar su proyecto, con sus intervenciones el desplazamiento de los individuos en automóviles se potenció de una manera extraordinaria especialmente en los estratos socioeconómicos más altos.

A este respecto Sennett (1997) destaca cómo “Las nuevas autopistas y los puentes de Moses permitieron extender la región urbana de Nueva York a través de los dedos de las autopistas que se dirigían al este promoviendo la creación urbanística de los suburbios, fenómeno que se debió en buena a las posibilidades de abandonar la ciudad que esta combinación del automóvil e infraestructura trajo consigo” (p. 385).



Ilustración 3. Puente de Brooklyn en Nueva York⁴

En efecto esta logística de la velocidad, de la cual Moses fue pionero y gestor, trajo dramáticas consecuencias espaciales que llegarían a caracterizar muchas ciudades norteamericanas en las que las personas se trasladarían ahora con rapidez, especialmente hacia los territorios periféricos, y dentro de los mismos, estando sus fragmentos comunicados sólo por automóviles.

Lógicamente los anteriores no serían los únicos casos de aplicaciones tecnológicas con incidencias significativas en la estructura y desarrollo de la vida urbana a partir del siglo XIX sin embargo, es posible destacar su magnitud y sobre todo, el hecho de que su emergencia y funcionamiento en la matriz, que hemos denominado lo urbano, modifican la forma y las dinámicas sociales en que participan sus habitantes, afectando de manera notable la vida y la forma de interacción entre ellos.

⁴ Fuente: www.losmejoresdestinos.com/destinos/nueva_yor... [Consulta: diciembre 5 de 2009].

1.2 CASOS LOCALES: LA MODERNIZACIÓN DE MEDELLÍN

1.2.1 El contexto histórico

Las transformaciones descritas anteriormente se iniciaron en grandes ciudades europeas, pero después se replicarían por todo el planeta de diferentes modos y a diferentes escalas. Se presentan a continuación, para el contexto de la ciudad de Medellín, algunos casos de intervenciones urbanas con un claro componente tecnológico que produjeron efectos no menos notables; obras materiales e incorporación de dispositivos tecnológicos de cierta escala que marcaron rupturas en el paisaje y las dinámicas urbanas de la ciudad.

Inicialmente es necesario mencionar que todas ellas se inscribieron en un momento histórico particular de tránsito de la ciudad hacia la denominada modernidad, en un periodo caracterizado por el afán de salir de la condición de villa o de poblado semi-rural y migrar en dirección al progreso o, en todo caso, a evitar el atraso respecto a otros centros urbanos latinoamericanos. Botero (1998) ubica este periodo entre la última década del siglo XIX y la primera mitad del XX, coincidiendo con algunos de los fenómenos descritos anteriormente.

Al inicio de tal periodo y hasta la primera década del siglo XX Medellín estaba conformada por un casco urbano o cabecera y un conjunto de pequeños corregimientos dispersos en el resto del Valle de Aburrá, manteniendo unas dinámicas de funcionamiento fuertemente influenciadas por lo rural, siendo común en las inmediaciones del centro urbano el tránsito y la permanencia de animales, así como los lotes dedicados a la agricultura, presentándose también muchas prácticas insalubres asociadas a la disposición de los residuos sólidos y de las aguas negras, siendo todas estas prácticas incompatibles con las de una ciudad moderna.

Es de destacarse dentro de este periodo el surgimiento de la industrialización, la cual se desarrolló a partir de la importación de sistemas tecnológicos que ofrecieron soporte a centros productivos emplazados al interior de la ciudad -en el eje del río y en inmediaciones de las principales quebradas (1998). Este fenómeno produjo una alta demanda de servicios y jaló algunas dinámicas sociales y económicas desconocidas hasta entonces que hicieron su aporte a la transformación de la ciudad.

En los numerales siguientes se presentan algunas obras, todas ellas con una fuerte impronta de la ingeniería y su visión disciplinar, las cuales se constituyeron en símbolos o catalizadores del progreso material, en emblemas del desarrollo urbano local y en elementos que hicieron de la ciudad un lugar más atractivo y confortable, manifestándose su impacto principalmente en las formas del crecimiento urbano y en la modificación de las dinámicas de la vida cotidiana en lo referido al emplazamiento relativo de la vivienda respecto a los centros tradicionales y a los nuevos centros productivos. Destacándose además nuevas necesidades: desplazamientos mayores o transformaciones culturales como las emanadas de la incorporación campesina a las nuevas dinámicas impuestas por un mundo laboral, que convirtió paulatinamente esta población en trabajadores industriales, o en comerciantes de mercancías y productos.

1.2.2 El tranvía en Medellín

El primer caso seleccionado para ilustrar el efecto local de una incorporación tecnológica de alto impacto en la forma y las dinámicas urbanas, es el del tranvía eléctrico sobre rieles, implementado como el primer sistema de transporte público de la ciudad entre las décadas de 1920 a 1940.

Este nuevo sistema de transporte que ya incorporaba, básicamente, elementos tecnológicos mecánicos, eléctricos y operativos de los sistemas de transporte de las grandes ciudades del primer mundo, llegó a contar con una extensa red que cubría buena parte del Valle de Aburrá y se constituyó en un elemento de uso cotidiano para una parte considerable de los ciudadanos de la época.

Botero (1998) describe cómo este sistema llegó a contar con nueve líneas las cuales fueron instaladas de manera gradual a partir de 1921, siendo las principales las de La América, Buenos Aires, Aranjuez, Sucre, Manrique, Robledo, El Poblado, Belén, y Envigado. Alcanzando una longitud total de unos 36 Km. Mostrando según los indicadores un uso intensivo del sistema desde sus inicios, movilizándolo para 1922 con sus cuatro primeras líneas alrededor de 9.150 pasajeros al día, cifra nada despreciable en una ciudad que, según estimativos del ingeniero Botero, para la época contaba con aproximadamente unos 70.000 habitantes.

Para 1925 este sistema constituía un 25% de las inversiones del municipio, siendo superada únicamente por las propiedades del sistema de generación y distribución de energía eléctrica. El punto de mayor auge del sistema del tranvía eléctrico se dio en el año 1940 ocurriendo su extinción en 1951, sustituido tras treinta años de servicio por rutas de autobuses (p.171)

La estructura urbana, entendiendo esta como la forma misma de la ciudad tanto en lo físico como en lo social, cultural y socioeconómico, sufrió modificaciones en muchos de sus rasgos por la incorporación de este sistema.

Dentro de los efectos espaciales más notorios puede atribuírsele en buena medida el desarrollo del sector nororiental de Medellín y de la zona occidental, rompiendo la barrera de expansión de la ciudad hacia Otrabanda, La Igua y Belén. Esta intervención tecnológica compuesta por coches, sistemas de raíles, postería y cables aéreos, facilitó y propició con su inserción en la ciudad el asentamiento de gran parte de la población obrera y de clase media en lugares periféricos de la ciudad conformándose gradualmente la mancha urbana del moderno Medellín, a lo largo de sus ejes (La 45 en Manrique, la calle San Juan, la calle Colombia o Ayacucho en la subida a Buenos Aires). Así fue surgiendo un patrón de forma de estrella o de “tela araña con puntas sueltas” con un núcleo central en el Parque de Berrío en cuyos brazos se ubicaban barrios en pleno crecimiento como Belén, Manrique, La América y Robledo. De esta manera se constituyó y se estructuró como una red básica urbana de transporte de pasajeros con recorridos de barrios residenciales al centro o los destinos configurados del trabajo industrial y viceversa, sirviendo principalmente a la población obrera de la ciudad.

El sistema estaba complementado con el ferrocarril que facilitaba la comunicación con la región del Valle de Aburrá y cumplía una función de tren suburbano; este llegó a contar, incluso durante la década de 1920, con una conexión al altiplano de oriente mediante un sistema de tranvía sobre rieles con motor de gasolina, que permitía una conexión desde la zona de Manrique a los municipios de Guarne, Marinilla y Rionegro.

1.2.3 La canalización del río Medellín y la cobertura de la quebrada Santa Elena

Aunque es un poco menos evidente su naturaleza tecnológica, las intervenciones sobre la red hídrica de la ciudad caben en el enfoque general de este estudio al constituirse en intervenciones sobre el paisaje natural que hacen uso de procedimientos tecnológicos provenientes de la ingeniería y elementos para superar estos obstáculos naturales, y sobre todo por los impactos que pudieron llegar a tener en la forma y en las prácticas sociales de la ciudad, así como por el efecto de jalonamiento que tuvieron sobre otros elementos tecnológicos, hoy imprescindibles para el funcionamiento urbano.

Inicialmente nos ocuparemos del caso de la cobertura de la quebrada Santa Elena, uno de los ejes de la urbanización temprana de Medellín. Esta obra fue propuesta por la Sociedad de Mejoras Públicas aduciendo razones urgentes en procura de una solución para esta fuente, calificada en una crónica de Ricardo Uribe Escobar (2003) como un “arroyo turbio, fuente de enfermedades cuna principal de los zancudos y molestia del olfato”.

Las obras de cobertura se emprendieron aplicando elementos básicos de ingeniería hidráulica: canales, mampostería, losas, sistemas abovedados y tratamientos simples en el antiguo cauce, los trabajos fueron terminados alrededor de 1930. El resultado de esta intervención fue drástico en cuanto al aspecto, la espacialidad y las dinámicas del centro, trayendo como resultado una invisibilización del antiguo cauce, evitando los malos olores y permitiendo la continuidad de unas vías y la rectificación y ampliación de otras, generando nuevos espacios para la circulación y para el encuentro. Surgió entonces un nuevo espacio urbano más “liso” e higiénico que se constituiría en buena medida en la nueva base de la urbanización del centro moderno de la ciudad (Uribe y Posada, 1981).

La segunda intervención a destacar, también de tipo hidráulico, es la rectificación y canalización del Río Medellín, obra que tuvo un efecto a una escala mucho mayor, afectando las dinámicas de todo el Valle de Aburrá.

Ya en 1913 desde la formulación del plano regulador o plano del Medellín Futuro, el cual pretendía “sentar las bases de una ciudad bien planificada, que con sus plazas, avenidas y calles satisficiera plenamente las exigencias del progreso y de la higiene” (Botero, 1996), se

planteaba la canalización del río Medellín como una obra prioritaria para el desarrollo del Valle.

El río corría por su cauce aproximadamente hasta 1940, entre árboles o pastizales, sin muros laterales ni placas de concreto, y siguiendo una trayectoria sinuosa que cambiaba regularmente ante las crecientes naturales que se presentaban en los periodos de lluvia; estos cambios impredecibles dificultaban el tránsito de un lado al otro del valle en el sentido oriente-occidente, y a lo largo de ambas márgenes del río originaban frecuentes e impredecibles inundaciones dejando inhabilitadas para su uso las tierras cercanas al cauce, propiciando el surgimiento de paludismo y otras enfermedades de origen hídrico (Mi río, 1997).

Se emprendió entonces la obra propendiendo por “superar estos obstáculos naturales, los cuales hacían inhabitables e insalubres para la vida humana la parte occidental y otros sectores del Valle pues las crecientes del río anegaban estos terrenos y propiciaban el paludismo y otras enfermedades” (Botero, 1996).

Según Uribe (1981) los motivos presentados para justificar la necesidad de la obra por el presidente de la comisión de rectificación del río Medellín, fueron los siguientes: higienización de todo el Valle de Medellín, ante el peligro de paludismo y fiebres, y saneamiento de terrenos aledaños; urbanización de la parte plana del valle, habilitación de las vías laterales como arterias centrales para el tránsito de la ciudad futura y construcción de un elemento turístico atractivo con embellecimiento paisajístico.

Las obras iniciales fueron asumidas por la Sociedad de Mejoras Públicas, en 1940 se rectificó el tramo comprendido entre la planta de Argos y La Aguacatala, y fueron continuadas por el Municipio, por los Municipios Asociados del Valle de Aburrá (MASA) y por la Nación.

La intervención, denominada entonces la “cuelga” del río, consistió básicamente en encauzarlo a través de un canal de alineamiento recto en varios tramos, mediante la aplicación de principios básicos de ingeniería hidráulica y fluvial, y en la implementación de obras civiles de magnitud considerable planeadas de Ancón a Ancón, de sur a norte, permitiendo controlar sus aguas de esta manera durante todo el año. La disminución efectiva

de su recorrido, el consecuente aumento de su pendiente y la disminución del nivel del lecho, producto de la modificación de su régimen hidráulico, tuvo el efecto principal del control de las inundaciones y un efecto adicional favorable a la sanitización del valle facilitando el drenaje de aguas negras tanto del río como de las quebradas afluentes, disminuyendo de esta manera el riesgo de enfermedades.

El mayor impacto se dio en la urbanización y el poblamiento del valle ya que las obras de rectificación y regularización del río cambiaron definitivamente el paisaje urbano de la ciudad. Es posible afirmar que mediante estas intervenciones tecnológicas fue posible hacer que las corrientes de las aguas del río Medellín, “en el pasado consideradas como una de las grandes barreras naturales que se oponían a la expansión de la ciudad, pasaran a ser el eje geográfico de su desarrollo y crecimiento urbanístico” (Mi río, 1997) promoviéndose un ordenamiento urbano en el sentido lineal del río.

La adecuación de estas tierras conjugada con ciertos fenómenos de orden social y político de la época produjeron una expansión urbana notable, dinamizando el proceso de urbanización, permitiendo de esta manera expandir el viejo Medellín relegado a uno de los cuadrantes del sistema hídrico natural estructurante del Valle. Fortaleciéndose tanto el patrón de ocupación orientado por el crecimiento de sus corregimientos satélites del Occidente, en la denominada Otrabanda, y dando lugar a un patrón de ocupación que privilegiaría el eje Norte-Sur para la reorganización y crecimiento de la ciudad apoyado en el sistema vial paralelo al río.

Estas dos obras de control hidráulico implementadas a partir de las restricciones impuestas por el espacio natural tuvieron un gran impacto urbano, contribuyendo al desarrollo del sector occidental de la ciudad, consolidando el centro, habilitando grandes zonas para la urbanización, y corredores en los cuales se ubicarían posteriormente otros elementos tecnológicos de jerarquía como el denominado Corredor Multimodal, que se constituiría en un elemento estructurante de la futura Medellín, tejiendo la compleja red que soportaría el funcionamiento de una ciudad creciente en densidad y complejidad: el surgimiento a lo largo de estos ejes de vías de tráfico automotor; líneas de transmisión eléctrica y para la localización de industrias, así como la conexión progresiva con otros núcleos urbanos dispersos ubicados en Robledo, La América, el Poblado ó Belén. (Botero, 1998).



Ilustración 4. Aspecto del corredor del Río Medellín en la zona de La Macarena tras los primeros trabajos de canalización.⁵

Finalmente, se destaca un fragmento de una publicación institucional de la época, que da cuenta de las resistencias que surgen tras este tipo de intervenciones; apoyada en este caso en la nostalgia de lo natural ante la dominación del entorno que persiguen las infraestructuras tecnológicas:

La incorporación de la industria humana [Sic] en la conformación de la ciudad fue restando importancia a la vida del río. Sólo interesaba el espacio que dejaba disponible y todo aquello que se podía planear y construir dentro de él. El río empezó a verse como un enorme viaducto. El río cambió de aspecto y de entorno. Su largo y ancho cauce se hizo corto y angosto. Su ondulante caminar se enderezó. Y la naturaleza que resguardaba y embellecía sus orillas, se convirtió en autopista, carrilera, oleoducto, tendido de energía. (Mi río, 1997, p. 63).

⁵ Fuente: página de postales de Medellín www.paisasin.com/paginas/medellinayer.htm. [Consulta: enero 6 de 2010].

2. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

2.1 METODOLOGÍA GENERAL

En este capítulo se hace una presentación de los aspectos metodológicos más relevantes utilizados para el desarrollo de la investigación, se procura dar cuenta de las escogencias y decisiones que se fueron haciendo en el proceso incluyendo la estrategia de formulación del problema y de las preguntas directrices, de la elaboración conceptual, recolección de los datos y de análisis necesarios para la construcción de conocimiento y la cual dé interpretaciones fundamentadas acerca de un aspecto particular de la realidad social y urbana que suscita nuestro interés.

El proceso ha sido emprendido como una *búsqueda amplia y múltiple* que procura generar hallazgos a partir del fenómeno particular de la *inserción* del Metrocable en un espacio particular de la ciudad de Medellín. Aceptando que dicha inserción implica una modificación de realidades espaciales en lo técnico y lo social y que tales realidades se remueven desde esa implantación que definida generalmente por decisión de un agente o grupo externo sobre un territorio.

Se hizo un abordaje que hemos denominado “de archipiélago” el cual se soporta en una elaboración simultánea y permanente de los diferentes frentes de la investigación: marco conceptual, elaboración metodológica, construcción del contexto general y del caso de estudio; de modo que fuera posible una confrontación entre el caso particular del Metrocable y el fenómeno general de la presencia tecnológica en la ciudad avanzando de esta manera hacia la elaboración de una idea más general del lugar que este tipo de artefactos producidos, pueden llegar a tener en contextos urbanos similares y en sus dinámicas de desarrollo.

En este punto conviene precisar que el Metrocable tal como lo hemos concebido es un artefacto tecnológico, un “macro-artefacto” asociado al sistema de movilidad de la ciudad, el cual, por sus características particulares se constituye en un elemento estructurante y regulador de ese territorio siendo protagonista y promotor de nuevos estados de equilibrio. Este artefacto se entiende entonces como un elemento que reforma, conforma y perturba el territorio en diversas dimensiones generando nuevos matices, nuevas temporalidades, percepciones, experiencias estéticas e incluso construcciones discursivas.

La metodología propuesta procura distanciarse de la visión cuantitativa y funcional del espacio, tratando de trascender los datos y la esquematización que suele acompañar el análisis de este tipo de fenómenos. La investigación se desarrolla entonces desde una perspectiva cualitativa procurando hallazgos que difícilmente se consiguen por medios estadísticos u otros medios de cuantificación.

Esta adopción de la visión cualitativa y la indagación filosófica acerca de esa realidad particular es una de las principales apuestas de esta investigación, y mediante la metodología propuesta se pretende dar cuenta de ello. En la investigación se busca entender la forma como se construye socialmente el espacio urbano y entender las relaciones e impactos producidos a partir de la presencia, y sobre todo, de la inserción, de nuevos artefactos tecnológicos, considerando aspectos espaciales, funcionales, sociales y culturales.

No obstante, el tipo de objeto, el marco de indagación y la naturaleza compleja del espacio en que se inscribe, es necesaria una estrategia metodológica particularmente heterogénea, o en todo caso no-lineal, un desarrollo en el cual sea posible cruzar informaciones, principios e instrumentos de diferentes campos disciplinares. Por esta razón se considera, como directriz metodológica la construcción del problema con participación simultánea de varios regímenes legales, lógicos o normativos ó epistemológicos.

Inicialmente se parte de una ubicación teórica construida desde la filosofía de la tecnología, manteniendo un soporte en elementos metodológicos y conceptuales ofrecidos por estudios que han tratado el tema de la tecnología desde una perspectiva histórica, además, para entender las relaciones complejas entre la infraestructura tecnológica y las ciudades contemporáneas se considera el contraste entre la visión mecánica de la ciudad y una visión

que asume su espacio como una construcción social. Es precisamente a partir de esta visión dual, basada en lo tecnológico y en lo social que se fundamenta esta propuesta investigativa

A partir de la construcción del contexto histórico y de la revisión conceptual, y desde un diálogo con los principales referentes teóricos seleccionados, se definen las principales líneas de indagación, las cuales sirvieron para conformar las categorías básicas de análisis. La propuesta metodológica parte de un marco conceptual amplio que permite, desde las elaboraciones teóricas seleccionadas, construir categorías, que sirvan para desarrollar los diferentes frentes de indagación sobre el territorio y la conformación socio-espacial de éste a partir de la inserción del artefacto tecnológico.

Según la información cualitativa recopilada mediante diferentes instrumentos tales como la entrevista, el análisis de prensa, y la observación directa, se hace una construcción particular del caso de manera sistémica, desde diferentes perspectivas, tratando de atender a partir de la confrontación con la realidad espacial las diferentes líneas de indagación. Finalmente, con la información recolectada y con la construcción e interpretación del caso se construyen las conclusiones que reflejan aspectos particulares de la inserción del Metrocable en la ciudad de Medellín e intentan extraer elementos útiles para entender el caso general de otras inserciones tecnológicas en contextos urbanos diferentes.

Para el desarrollo de la profundidad del trabajo, y sobre todo en la construcción analítica e interpretativa se mantienen dos claves particulares: lo tecnológico y lo social, a partir de las cuales se fundamenta la propuesta de un análisis socio técnico de la construcción del espacio urbano.

2.2 UN PUNTO DE PARTIDA: LA FILOSOFÍA DE LA TECNOLOGÍA

Para las secciones iniciales de la ubicación teórica se trabajó desde textos de filósofos como Heidegger, Mario Bunge, Ortega y Gasset, pasando por pensadores como Hughes, Mumford o Carl Mitcham cercanos a los estudios sociales de la ciencia y la tecnología (CTS), hasta pensadores de las problemáticas socioespaciales, como Milton Santos o Lefebvre. Esta lectura no se hizo de manera secuencial sino que se fue desarrollando en un proceso de avance y retroceso recogiendo los elementos nuevos que se consideraran mas pertinentes

de cada uno de los dominios de cada autor, contrastándolos con los otros, además el proceso de lectura y construcción conceptual se intercaló con visitas al territorio, con el fichaje de artículos de prensa y con discusiones permanentes.

Las propuestas teóricas estudiadas respecto a la tecnología y al espacio constituyeron un insumo valioso y un punto de referencia permanente para afinar los focos de indagación iniciales y para estructurar la búsqueda, para apuntarle a aspectos relativamente descubiertos, y para construir algunos de los conceptos directrices. De acuerdo al tipo de acercamiento puede afirmarse que el germen de las respuestas a las principales preguntas surge precisamente en esta etapa.

Esta materia prima además de ofrecer un punto de partida firme es importante para contrastar la realidad e identificar dónde se presenten discrepancias importantes entre los datos y los reportes de la literatura; esta situación enriquece el dialogo con los autores principales y aporta elementos valiosos para una interpretación propia y para la construcción de las conclusiones de la investigación.

A lo largo de la investigación se procura mantener la indagación filosófica en torno al lugar del artefacto tecnológico en la sociedad y en el espacio urbano. Es desde ésta, que es también una pregunta por el sentido de la ingeniería, y de otras disciplinas técnicas responsables de las intervenciones sobre el espacio, que se construye el estudio del caso. Cabe anotar que tal línea de indagación se constituye por demás en una exigencia metodológica ya que requiere una puesta en juego de la formación disciplinar básica del investigador y atendiendo las preguntas propias y perspectivas vitales del mismo.

Se parte del caso más general posible adoptando el marco de lo tecnológico como referencia teórica, y procurando la visibilización de la dependencia de la ciudad respecto al complejo entramado que constituyen los artefactos tecnológico, para luego concentrarse en uno de esos sistemas y en una aplicación particular de estos.

La construcción del contexto, del lugar del artefacto en la ciudad desde una perspectiva histórica también es necesaria para la construcción del objeto de la investigación. Es así como se destaca, el periodo de finales del siglo XIX y principios del XX durante el cual se dio

el gran despertar de las aplicaciones tecnológicas y a la vez se consolidaron movimientos de planificación en los países occidentales.

La propuesta metodológica, está enfocada en el artefacto como eje de diversas dinámicas espaciales, siendo un intento de reproblematicar esas infraestructuras y, eventualmente, traerlas a la vista como foco de debate, reinterpretación y reflexión dentro de las ciudades contemporáneas, teniendo presente que es crucial incorporar en el análisis de estas intervenciones tecnológicas componentes e interacciones entre ideología, geografía y cultura; entre política, historia, filosofía y sociedad.

Los nuevos fenómenos tecnológicos materializados en lo urbano nos exigen replantear los paradigmas usados para pensar las ciudades, superar el análisis cartesiano-geométrico los clásicos mapas reticulares y las visiones matriciales, un poco simplistas. Siendo necesario promover nuevas metáforas que deben ser consideradas el objetivo es mirar más allá de los hechos obvios de los instrumentos presentes en la ciudad, explorando su lugar en nuestra forma de vida, es decir, lo que significan, o deben significar estas tendencias para las políticas urbanas, la gobernabilidad y planeación, o lo que podrían aportar para las discusiones acerca de una ciudad verdaderamente democrática. Es de anotar que en apariencia constituyen nada más que útiles instrumentos, son desde otro punto de vista, perdurables estructuras de acción social y política. A partir de este enfoque sobre estos sistemas y sus componentes se puede leer el urbanismo moderno, menos como un mecanismo gobernado por principios mecánicos y más como un proceso sociotécnico dinámico y complejo.

El contexto, acerca de la presencia tecnológica en lo urbano y de las consecuencias de su inserción en el cual nos hemos extendido un poco, ofrece muchos elementos para construir el “caso general”, no obstante, con el fin de encontrar manifestaciones particulares que reflejen estas dinámicas en lo local, se concentró en el estudio de caso, no para cerrar allí la reflexión sino, más bien, en un intento de elaborar propuestas analíticas y conceptuales propias que surjan de esta interpretación y permitan explicar desde una escala más reducida, la complejidad del fenómeno general.

2.3 EL ESTUDIO DE CASO COMO EJE DE LA METODOLOGÍA

Como se indicó anteriormente la investigación se desarrollará bajo el método cualitativo y podría ubicarse dentro del tipo: *estudio de caso instrumental* definido por Stake (citado por Galeano 2000, p. 236) el cual se caracteriza por procurar un mayor conocimiento sobre un tema a partir del estudio de un caso particular. Adicionalmente, y siguiendo el texto referido, la presente investigación también se podría catalogar como un *estudio de caso interpretativo* ya que pretende utilizar la información construida para formular categorías conceptuales que permitan un diálogo con los presupuestos teóricos iniciales.

Para explorar la convergencia entre los elementos claves enunciados: el artefacto tecnológico y el espacio urbano, se propone trabajar a partir del estudio de un caso de inserción de un sistema de transporte por cable aéreo en un espacio y tiempo específicos; este enfoque permitirá un abordaje del problema basado en buena medida en un importante componente descriptivo haciendo énfasis tanto en las propiedades materiales y simbólicas de este objeto, como en su relación con el entorno en que se ha insertado.

Se parte de un caso seleccionado por el interés que se tiene en él mismo, en su contexto y proyección, pero también por la oportunidad de aprendizaje que ofrece respecto al tema general de las relaciones entre los artefactos tecnológicos y la construcción del espacio en las ciudades contemporáneas. Con este enfoque se busca articular lo teórico, lo práctico y lo contextual procurando integrar las particularidades propias de este caso a la indagación general.

Como estrategia investigativa se aplica un estudio transversal que permite una construcción heterogénea del objeto, abordarlo desde una visión integral, la cual es más apropiada para responder a la naturaleza compleja del objeto de estudio. Este abordaje particular considera que: “dentro de su historia singular, el caso es una entidad compleja que opera dentro de una variedad de contextos (físico, económico, ético cultural y político)” (Galeano, 2000, p.15).

A partir de la definición de los conceptos básicos y de una metodología coherente, mediante los instrumentos que se mostrarán más adelante se recopilaron características y variables que permitieran construir el caso a partir de las preguntas investigativas, desde diversas perspectivas: características propias de su condición tecnológica, valores y significaciones

asignados al artefacto tecnológico, lugar en los imaginarios y proyecciones de los diferentes actores e implicaciones sociales de su presencia en el entorno urbano de la ciudad de Medellín asociados a referentes como progreso, avance tecnológico, control, integración social, etc.

Para esta construcción del caso se adoptan algunas pautas señaladas por Strauss y Corbin (2002) respecto a la selección de herramientas metodológicas que permitieran “obtener múltiples puntos de vista sobre el acontecimiento, o sea intentar determinar cómo lo ven diversos actores en una situación” (p. 49) y cotejar interpretaciones de diferentes orígenes a la luz de los conceptos definidos preliminarmente. La información recopilada en diversas fuentes, directas e indirectas, se estructuran y presenta de manera clara, procurando ofrecer los elementos suficientes para el posterior análisis e interpretación del caso dentro del contexto general.

2.4 CATEGORÍAS CLAVES Y OPERATIVIZACIÓN

Ningún objeto, a pesar de “estar ahí” en su manifestación material, en su ocupación volumétrica como un invariante del espacio, existe previamente como realidad percibida como una estática que corresponde de manera biunívoca a un significado, su sentido siempre es volátil y escurridizo y por ello se hace necesario construirlo, conformarlo en tanto objeto de estudio de una manera paciente y rigurosa en un ejercicio esencialmente intelectual a través de las categorías propuestas para su abordaje (Gutiérrez, 2007).

Con el fin de resolver las preguntas directrices de la investigación fue necesario compatibilizar la construcción conceptual de “artefacto tecnológico” con una serie de instrumentos o categorías construidos principalmente a partir de la revisión teórica, las cuales permiten hacer un acercamiento particular a este objeto y una interpretación propia del fenómeno de su inserción. El ordenamiento conceptualmente construido permite la organización y clasificación de los datos de acuerdo con un conjunto selectivo y especificado de propiedades ayudando además a encontrar el sentido de los mismos. (Strauss y Corbin, 2002) de un modo tal que el fenómeno, los procesos y sus manifestaciones sean legibles desde lo conceptual, es decir, que sean interpretables.

Se retoma un conjunto de conceptos esbozados al final del marco teórico para explicar como se lleva a cabo el fenómeno de inserción del Metrocable en la ciudad de Medellín destacando su condición tecnológica. No obstante, según lo anotado anteriormente lo que se busca desde su proposición misma es que estos conceptos tengan una aplicación más general, que vaya más allá de las coordenadas particulares del problema de partida, de su organización específica, que resulte un concepto valioso para explicar fenómenos similares respecto a la presencia tecnológico-artefactual en otras ciudades y en otros entornos sociales.

Se plantea la necesidad de construir el objeto Metrocable, inicialmente como una hipótesis de trabajo, procurando hacer un aporte conceptual que permita leerlo en su complejidad, considerando su condición de artefacto tecnológico, de significativo y así como su dimensión sociotécnica, particularmente a través de el papel que este juega en la construcción de la ciudad, encaminando a que sea reconocido, que se haga visible, que se haga efectiva su presencia en la conciencia de los sujetos, para que—siguiendo la expresión de Gutiérrez (2007)— “exista en tanto objeto, trascendiendo su condición material, de modo que permita así otros análisis y una visión enriquecida y enriquecedora del mismo” (p.38).

Con el fin de hacer operativo el marco conceptual explorado inicialmente, se avanza en el ejercicio de anudar los conceptos a una mayor entidad operativa, con el fin de facilitar la confrontación y la construcción con la realidad. La adopción de estas herramientas metodológicas permitió conectar la experiencia con el hecho e instrumentalizar la investigación, sirviendo además como referentes para la interpretación general del fenómeno y, posiblemente, para ser recomendados para la interpretación de otros casos de inserción tecnológica en otros espacios y contextos.

La exploración del territorio a la luz de las categorías permite avanzar en una interpretación propia de este fenómeno de inserción tecnológica haciendo una lectura del Metrocable en tres claves construidas al final del capítulo 3: como un *objeto-prótesis*, como un *objeto-signo* y como un *objeto-sociotécnico*, Las características tecnológicas y su funcionalidad, en tanto objeto prótesis y aquellas más intangibles e imaginarias, indagadas en términos de significaciones, permitirán avanzar hacia la interpretación del espacio particular en que ha sido insertado el Metrocable, dando relevancia además de la lectura de este tipo de objeto a través de cuyo uso y presencia en los barrios se afectan las relaciones sociales.



Las categorías propuestas son simultáneas e inseparables, y van modificando su peso relativo dependiendo del contexto, y dependiendo del momento de la indagación, ofreciendo elementos muy valiosos para entender la forma en que el artefacto tecnológico modifica (y es modificado) por el espacio.

En este sentido es necesario aclarar que no es que un objeto esté formado por una parte real y una parte falsa, separadas una de la otra. El artefacto necesariamente debe ser visto de manera simultánea como signifiante y como elemento operativo, como entidad individual y como partícipe de la realidad social. En estas condiciones no sólo el artefacto, sino la totalidad social y el espacio mismo, están formados por combinaciones de “realidad” e “ideología”, por prácticas tecnológicas y sociales.

La propuesta metodológica permitió dar cuenta del objetivo general y de los objetivos específicos. De modo que, de manera general, a partir de la construcción propia del caso y

apoyándonos en los instrumentos seleccionados sea posible *analizar el proceso socio técnico de la construcción de las ciudades, explorando el caso de inserción del sistema de transporte por cable en Medellín.*

2.5 INSTRUMENTOS Y RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

Los instrumentos permiten hacer accesibles los objetos a la inspección sensorial o intelectual, y en tal sentido son medios para llevar a cabo la construcción de la visión de la realidad, y constituyen el corazón de la estrategia científica para la aproximación a los objetos y su vez pueden considerarse como herramientas técnicas, en el sentido que se ha ido construyendo en la parte inicial de esta investigación, ya que facilitan acciones y permiten ampliar potencialidades: ya no sensoriales sino intelectuales, permitiendo ver más allá, captar fenómenos que no son perceptibles desde perspectivas disciplinares limitadas, cruzar variables que no son evidentes, o manejar grandes cantidades de datos de diversos orígenes.

A pesar de su utilidad y de la ventaja que ofrecen ningún instrumento puede develar por sí mismo la lógica global de los fenómenos que se investigan, no obstante es un buen paso para pasar de la información al conocimiento de la realidad sobre la cual se investiga, para la construcción de sus principales sentidos

En esta investigación se adoptan instrumentos y técnicas de recopilación de información cualitativa como la entrevista, y el análisis de producciones discursivas (orales y escritas) emanadas de los principales actores y grupos sociales identificados. También se trabaja desde fuentes secundarias de información: documentos oficiales producidos por las últimas administraciones municipales, folletos, comunicados, discursos y producción audiovisual. La prensa local, la empresa Metro de Medellín y las empresas de consultoría que han participado en la planeación y ejecución de los diferentes sistemas, se constituyeron en fuentes importantes de información. Así como la experiencia directa de diferentes recorridos por el territorio y por el sistema de cable, los cuales se plasmaron en una bitácora de campo que facilitó la construcción del caso desde una visión vivencial.

2.5.1 Entrevistas

Este instrumento de investigación permite un intercambio verbal directo con un informante previamente seleccionado para recopilar información sobre algunos aspectos específicos, necesarios para la construcción del objeto de la investigación. Esta herramienta de indagación se plantea con el fin de “obtener múltiples puntos de vista sobre un acontecimiento, o sea intentar determinar cómo lo ven diversos actores en una situación y cotejar interpretaciones de diferentes orígenes a la luz de los conceptos definidos preliminarmente” (Strauss y Corbin, 2002, p. 49). Este instrumento se consideró adecuado porque ofrece elementos para incorporar información acerca de lo que la gente hace y piensa—cómo ha modificado su vida el artefacto tecnológico— y entender que las personas son actores que adoptan un papel activo al responder a situaciones problemáticas y en los procesos por los cuales se está indagando.

Por una parte se pretende explorar la forma como los usuarios perciben y vivencian la presencia tecnológica y el proceso de inserción de este artefacto en su vida cotidiana, se busca conocer acerca de sus relación con el artefacto como usuarios y como vecinos, acerca de sus percepciones, y del impacto que tiene en la construcción simbólica del espacio que habitan. En los relatos de cada uno de los entrevistados se identifican hechos hábitos ó comportamientos, así como opiniones y representaciones mentales ó sociales, elementos que hacen parte de las lógicas de uso, de sus vivencias y percepciones los cuales permiten entender el juego de fuerzas, la dimensión social y política que resultan en intervenciones de esta naturaleza en los espacios urbanos, asociables con el caso de estudio. Por medio de las entrevistas también se busca, desde otro grupo objetivo, recopilar elementos acerca de la visión que algunos técnicos y políticos, que tuvieron cierta injerencia en este proceso, se han formado acerca de este tipo de intervenciones sobre el espacio urbano.

A partir de esta herramienta se puede indagar acerca de las prácticas, subjetividades y lenguajes, acerca de la capacidad de los sujetos para comprender y comunicar sus propias creaciones y condicionamientos, referidos a la relación existente entre artefactos para el transporte como el Metrocable, vida cotidiana y el espacio, bien sea desde una perspectiva de usuarios, vecinos o como agentes externos que desde la técnica perciben la realidad socio espacial donde se implantan este tipo de infraestructuras.

En las entrevistas se buscó cumplir, entre otros, los siguientes objetivos, los cuales son necesarios para la construcción del caso y la interpretación del fenómeno:

- a) Identificar percepciones, asociaciones y/o imaginarios que se generan alrededor del artefacto tecnológico Metrocable en diferentes grupos sociales (usuarios, habitantes de los barrios de influencia de un lado y técnicos y políticos de otro lado)
- b) Identificar juicios de valor en torno al artefacto
- c) Identificar impactos particulares en los usuarios en lo que se refiere a hábitos, prácticas y modificaciones de la cotidianidad.
- d) Rastrear manifestaciones de las principales categorías

Al tratarse de un trabajo de investigación cualitativa, la selección de la muestra se hace teniendo en cuenta las consideraciones de Beaud (citado por Deslauries, 2004), cuando indica que “se recurre a una muestra no probabilista, que busca reproducir lo más fielmente posible la población global teniendo en cuenta las características conocidas de ésta última indicando además que la muestra no probabilista es intencional, de allí que se definan las personas a entrevistar en función de las características requeridas para el desarrollo de la investigación” (p. 35).

En concordancia con lo expuesto anteriormente y teniendo en cuenta las consideraciones de Patton (citado por Deslauries, 2004), se procedió a definir dos grupos básicos de actores a entrevistar procurando una representación múltiple y variada de personas, grupos sociales y puntos de vista alrededor del caso de tal forma que cumplieran con las siguientes características: el primero de ellos está conformado por usuarios ó vecinos de la zona de influencia directa del cable. Este grupo está compuesto por seis personas, entre hombres y mujeres cubriendo un amplio rango de edades. El segundo grupo—con el mismo número de personas que el anterior— definido está conformado por técnicos, representantes de instituciones y políticos involucrados de alguna manera en la concepción, planeación o construcción de este sistema.

Los temas o tópicos sobre los que se indagó en el primer grupo de entrevistados fueron los siguientes:

- a) Experiencia personal y cotidiana como usuarios del Metrocable
- b) Percepciones y juicios de valor acerca del artefacto
- c) Imaginarios y proyecciones asociados a su condición tecnológica
- d) Cambio en las percepciones del barrio
- e) Modificación de las relaciones sociales a partir de su uso y su presencia
- f) Cambios proyectados y producidos en el territorio tras su inserción

En el segundo grupo, conformado principalmente por técnicos, se indagó por el proceso y los criterios usados en la definición del sistema. De igual forma, por las percepciones del espacio y las variables más relevantes tenidas en cuenta dentro de sus áreas de intervención.

En el Anexo 1 se presenta una relación más detallada de las personas entrevistadas y del contexto espacial y temporal de aplicación de esta herramienta.

2.5.2 Análisis de prensa

Un segundo instrumento definido para la construcción del caso es el análisis de materiales escritos de diversa índole; producidos entre el año 2002, antes de la inauguración del sistema hasta el 2009, período de consolidación de éste; estos materiales dan cuenta de la inserción de este artefacto tecnológico en la ciudad de Medellín y de algunos elementos contextuales que se consideraron relevantes: artículos de prensa, discursos inaugurales y material de divulgación institucional son tomados como materia prima para el análisis del fenómeno y en particular para la interpretación de la realidad social modificada desde una perspectiva diferente.

Se considera que este tipo de fuentes además de hechos materiales y eventos precisos, permiten identificar, a través de las particularidades del lenguaje escrito, elementos discursivos, explícitos o implícitos, tales como metáforas, reiteraciones, manifestaciones ideológicas particulares, significaciones, representaciones, invitación cierto tipo de acciones, imaginarios o referentes valiosos para el análisis, relacionados desde diferentes perspectivas y en diferentes momentos con la implantación de este desarrollo tecnológico, los cuales

pueden ofrecer elementos de tipo exógeno (interpretación del fenómeno desde actores externos como periodistas ó políticos) no captables mediante las entrevistas.

Para este abordaje se considera que el discurso más que producir información o comunicar un mensaje configura la realidad, funda las bases de la realidad social y del espacio mismo, por ello más que enfocarse en el emisor y en sus posibles intereses, la atención se concentró en la representación y en la construcción, tanto del objeto como del fenómeno. El análisis del discurso aplicado a los artículos recopilados es utilizado de manera instrumental como parte complementaria de la metodología cualitativa propuesta, es decir, como una herramienta de trabajo que permita construir el caso de estudio identificando elementos tecnológicos, simbólicos y sociales destacados en diferentes medios, respecto al caso particular del Metrocable.

Los datos se recopilan de manera sistemática, atendiendo a unas categorías preestablecidas desde la exploración inicial, la a la luz de las principales preguntas de la investigación. No obstante se da cabida a una reclasificación posterior de estos, durante el proceso de su interpretación y análisis.

En el Anexo 2 se presenta una relación del material analizado y un documento de apoyo que sirvió como síntesis en el proceso de análisis de esta información.

2.5.3 Observación directa

El tercer instrumento considerado para recopilar información fue la observación directa mediante una bitácora de campo. Se trata de una observación cuidadosa del territorio y una observación de las prácticas en el contexto

Las percepciones, apreciaciones y comentarios de esta actividad fueron recopilados en un diario de campo, y acompañados de algunas fotografías, constituyéndose en un material valioso para la construcción del caso y para el análisis.

Desde el inicio mismo de la investigación—entre el 2006 y el 2009— y en diferentes momentos, se hicieron más de 20 recorridos de campo a los dos corredores del Metrocable (líneas J y K), tanto en las cabinas como en otros medios de transporte, incluso a pie. En

dicho proceso se asumieron diferentes roles, manteniendo la perspectiva de la investigación, desde recorridos como usuario "desprevenido" visitante a la zona, como acompañante de visitantes extranjeros e incluso como técnico en algunas labores de interventoría en la construcción de la línea J, o simplemente como "investigador de la universidad", esta técnica utilizada para la recopilación de la información, que implica cierta participación en el objeto investigado y con su realidad territorial sugiere que más que una observación pasiva y distante se trata de una observación participante. De esta manera se permiten captar elementos particulares en las dinámicas propias de la inserción tecnológica.

El trabajo de recopilación de información se realizó en diferentes condiciones y temporalidades, tomando nota de aspectos destacados observados en el territorio alrededor del Metrocable, de reflexiones individuales acerca de aspectos físicos ó simbólicos, acerca de cambios visibles o de conversaciones cortas y espontáneas adelantadas con usuarios del sistema o con habitantes de los sectores, también se consignaron algunas apreciaciones producto de intercambios de ideas con técnicos encargados de su construcción y operadores. Para la construcción de la bitácora se mantuvieron los principales focos de indagación: desde la conformación de las preguntas iniciales hasta el momento mismo de cierre de la investigación.

En el Anexo 3 se presenta una síntesis de la información recopilada en campo.

2.6 ESTRATEGIA DE ANÁLISIS (ENTRE LA TEORÍA Y EL TRABAJO CON LOS DATOS)

Es de destacar, como un rasgo particular de esta investigación, que la recolección de los datos se hizo alternadamente con la formulación conceptual, y con el ajuste gradual de los mismos instrumentos, esto no sólo permitió un muestreo con base en los conceptos que fueron emergiendo y la validación de los conceptos elaborados, sino que también coadyuvo a que el análisis mismo fuera un motor u orientador de las búsquedas en posteriores visitas de campo, un ejemplo claro es el diario de campo con múltiples visitas al territorio iniciadas desde la formulación misma del anteproyecto o la recolección y análisis de prensa que cubre los dos primeros años del período en que se desarrolló la investigación.

En términos generales los datos se recopilan de manera sistemática, haciendo uso de los diferentes instrumentos descritos y atendiendo a las categorías establecidas a la luz de las principales preguntas de la investigación, luego se organizan, depuran y se inicia un proceso de interpretación. A partir de ello se compara lo que uno cree que ve con lo que muestran los datos, ya que no es la percepción o perspectiva del investigador lo que importa si no, cómo ven los participantes del fenómeno investigado los acontecimientos o sucesos. Cómo la realidad misma desde diferentes manifestaciones ratifica, contradice o modifica los presupuestos teóricos y las hipótesis iniciales.

Se procuró una interacción y una construcción a partir de la información recopilada, teniendo en cuenta el punto de partida teórico, y en conjunción con unas preguntas directrices para penetrar y dar significado a los acontecimientos que muestran los datos, de hacer comparaciones, contrastarlos y cotejar las hipótesis que de allí emergen con la construcción conceptual inicial, formulando allí preguntas, y modificaciones de tales categorías.

Finalmente, se procedió a elaborar una construcción conceptual y unas conclusiones a partir de cierto entrelazamiento y reelaboración de conceptos, contrastados con la información recopilada en campo, construyendo y sustentando una interpretación del fenómeno fundamentada en los datos.

Es de anotar que en definitiva de lo que se trata es de construir una posible respuesta a las principales preguntas de la investigación, entendiendo que más que crear nueva teoría, un ejercicio investigativo de este nivel lo que pretende es basarse en una indagación sistemática para comprender el fenómeno identificado, caracterizarlo, generar conocimiento acerca de él, avanzar en su comprensión, proponer una forma de interpretar fenómenos comparables.

2.6.1 Una propuesta particular para un objeto no convencional: particularidades metodológicas

En esta propuesta particular de investigación, plasmada en el enfoque metodológico, incluyó la puesta en juego de la formación disciplinar básica del investigador como ingeniero, así

como la consideración de elementos de la experiencia cotidiana como ciudadano para enriquecer el abordaje de las preguntas principales de la investigación.

Respecto al primer aspecto cabe señalar esta decisión se refleja en la adopción de una metodología de investigación predominantemente cualitativa, que exige una lectura de la realidad basada en la interpretación más que en la medición, a la verificación o en la validación de hipótesis la cual se contrapone a la visión disciplinar propia de un técnico. Este distanciamiento de los métodos cuantitativos, permitió, de alguna manera, pensar desde afuera, en otros términos y con otras herramientas, un fenómeno que tiene mucho que ver con una aplicación particular de la misma técnica.

Respecto al segundo aspecto, tomando elementos de la observación participante, tiene que ver con la posibilidad de pensar el artefacto desde adentro desde su configuración física y desde la experiencia que implica ser usuario del sistema, o como ciudadano sin dejar de poner en juego dimensiones perceptivas y experimentales, y la visión ingenieril de la realidad.

La combinación de perspectivas es inevitable, e inherente a una investigación como esta en la cual se mezclan las ciencias exactas y las ciencias humanas, para abordar un problema que se caracteriza por su naturaleza híbrida.

Metodológicamente también es aplicable la analogía a la representación topológica conocida como cinta de Möebius en lo que se refiere a algunos aspectos particulares del desarrollo de la investigación, en los cuales se vuelve de revés para alcanzar el mismo punto del que se partió: reflejándose esto, por ejemplo, en el uso de instrumentos conceptuales, para pensar la noción de instrumento y de tecnología, o en el desarrollo de una reflexión usando elementos de aquello que se pretende pensar, para pensarlo, haciendo de ese ejercicio un laboratorio del pensar mismo pensando técnicamente la técnica, pero también filosofándola. La estrategia planteada intenta reflejar de manera explícita la preocupación por ofrecer una respuesta al problema de investigación encarando el reto que el estudio de un objeto tan complejo implica y aprovechando la riqueza que el trabajo interdisciplinario proporciona.

En la figura 2 se presenta el esquema metodológico propuesto para esta investigación. Allí se observan las relaciones entre los referentes teóricos, las categorías y las herramientas metodológicas para construir el análisis del caso atendiendo a los objetivos planteados.

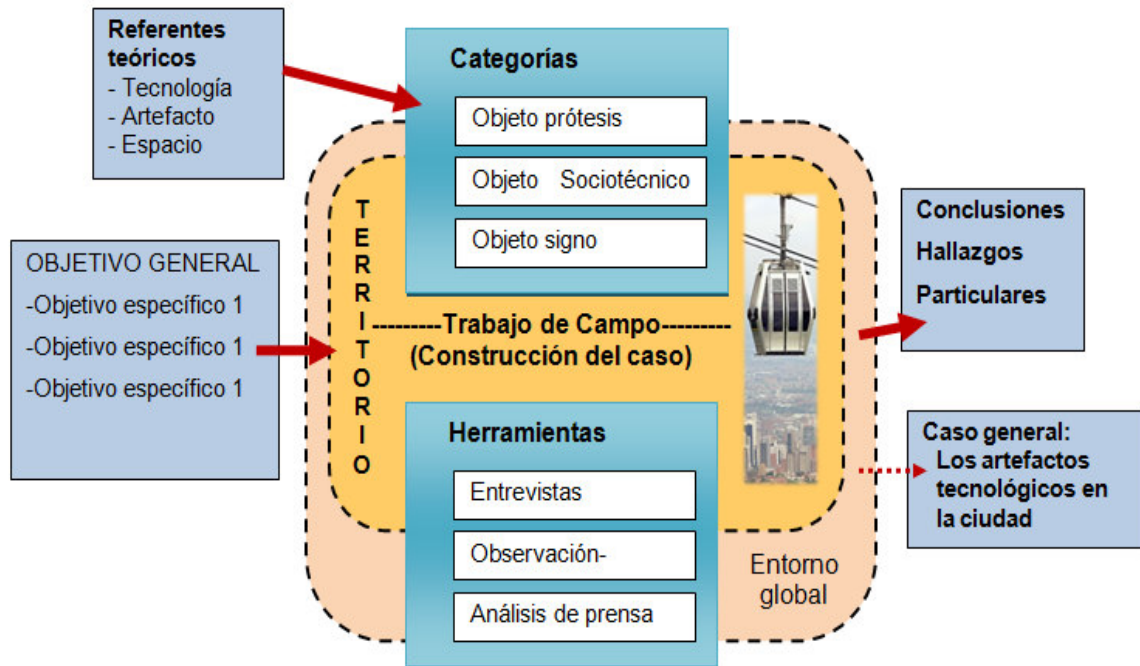


Figura 2. Esquema metodológico

3. UBICACIÓN TEÓRICA

Con el fin de avanzar en la construcción del problema es necesario trabajar a partir de algunas definiciones y categorías relevantes que aporten elementos teóricos para interpretar la presencia de artefactos tecnológicos en los entornos urbanos y para construir una lectura lógica y coherente de esa realidad conformada por espacios urbanos, personas e infraestructuras tecnológicas, enfocándonos en el sistema de transporte por cable aéreo incorporado a la ciudad de Medellín.

En la construcción de estos elementos teóricos se procuró incorporar elementos provenientes de diversos ámbitos disciplinares tomando como punto de partida la filosofía de la tecnología, considerando también algunos elementos de la teoría del diseño y de la ingeniería, así como del desarrollo tecnológico y de los estudios sociales y geográficos.

3.1 DE LO TÉCNICO A LO TECNOLÓGICO

La tecnología moderna, a partir de la revolución industrial, configura de forma decisiva todo el ámbito de la experiencia humana: alterando la realidad física, nuestra forma de representarla y de explicarla, así como nuestros criterios para valorarla. Para llegar a la comprensión de esta importante categoría y para aclarar sus principales acepciones, es conveniente revisar previamente algunas nociones que la soportan, la constituyen y le dan sentido: las nociones de ciencia, y de técnica.

Muchos de los elementos conceptuales que se presentarán inicialmente provienen del ámbito disciplinar conocido como filosofía de la tecnología; es por ello que se estima conveniente presentar una perspectiva general ofrecida a este respecto por Friedrich Rapp (1981), quien destacando el carácter poco unitario y la participación de diferentes puntos de vista en su conformación señala que: “las cuestiones filosóficas de la técnica han sido tratados incipientemente por distintas escuelas, en las que los diferentes investigadores

estudian planteamientos comunes y, con ello, contribuyen al desarrollo sistemático de una determinada concepción. Como consecuencia de esto, no se dispone aquí de un instrumento conceptual bien elaborado al que pudiera recurrirse en el caso de una determinada investigación (p. 26).

El filósofo Luís Humberto Hernández (2001) caracteriza la tecnología como una actividad reciente, producto del encuentro complejo de dos tradiciones relativamente autónomas: la ciencia académica y la técnica, una conjunción de técnicas productivas que incorporan conocimientos y métodos científicos en su diseño y desarrollo. Señala, además, que la tecnología trasciende la “pura aplicación práctica” y reconoce en ella un caso particular de la técnica, entendiendo esta última como una actividad que implica modos de conocer particulares, basados en el conocimiento ordinario y en pericias artesanales, mediante las cuales se busca una transformación efectiva de la naturaleza a favor del hombre.

Silva Camarena (1996) expresa respecto a esa coincidencia lo siguiente: “Por caminos insospechados, el mundo abstracto de la física queda “misteriosamente” conectado con el mundo cotidiano de la tecnología. Al parecer el mundo “abstracto” de la ciencia parece alejarse demasiado de la cosa real, mientras que el mundo “concreto” de la técnica se acerca a ella en exceso” (p. 21). Es precisamente en ese acercamiento-alejamiento y en este intersticio que se ubica la tecnología, tal como hoy la conocemos.

La delimitación estricta de las nociones de ciencia y técnica esta fuera del alcance de este trabajo, sin embargo, se presenta una breve recopilación de elementos característicos de una y de otra para enriquecer la noción de tecnología.

3.1.1 Ciencia

Según la definición del filósofo Mario Bunge (1972) la ciencia puede definirse como un cuerpo de ideas particulares establecidas y como la actividad productora de éstas. Este autor también destaca que los rasgos esenciales del tipo de conocimiento que alcanzan las ciencias de la naturaleza y de la sociedad son la racionalidad y la objetividad.

La racionalidad se soporta en el uso de conceptos, juicios y raciocinios combinando tales conceptos de acuerdo a un conjunto de reglas lógicas definidas en su interior con el fin de

producir nuevas ideas, las cuales se organizan de manera sistemática en conjuntos ordenados denominados teorías.

De otro lado, la objetividad alude a la concordancia con los objetos, lo que indica una inclinación particular hacia lo fáctico, una necesidad intrínseca de verificar o de confrontar el ajuste entre las ideas y los hechos. Estos dos componentes permitirán, más adelante, fundamentar algunas relaciones de la ciencia con los objetos materiales, y en particular con los artefactos tecnológicos.

Bunge diferencia, de acuerdo a su objeto de estudio, las ciencias formales (o ideales) y las fácticas (o materiales). Señalando que las primeras se ocupan de un dominio compuesto por enunciados y relaciones abstractas entre signos, estando las segundas más inclinadas hacia los sucesos y procesos del mundo material. Respecto al método señala que las ciencias formales acuden principalmente a la lógica para poner a prueba la verificación de sus enunciados mientras que las ciencias fácticas necesitan de la observación y/o la experimentación para cumplir ese mismo fin.

En las matemáticas, por ejemplo, la verdad consiste en la coherencia del enunciado dado con un sistema de ideas admitido previamente—esta condición hace que la verdad matemática sea siempre relativa a ese sistema—, mientras que para que se dé la verdad en las ciencias fácticas ésta debe ser verificable por la experiencia, es decir, la verdad proveniente de esta rama de las ciencias debe soportarse en la verificación empírica, por lo cual, produce un conocimiento que, más que racional es un conocimiento esencialmente probable.

En ambos casos, bien sea que se dependa de la verificación lógica o fáctica, la ciencia suele fundamentarse en un rigor y en un andamiaje epistemológico estricto, construyendo complejos entramados numéricos, lingüísticos y formales para encontrar su explicación de las cosas.

3.1.2 Técnica

El segundo componente que soporta la noción de tecnología es la de técnica, según Hernández (2001) puede afirmarse que es esencialmente un saber práctico, es decir un saber cómo, que suele estar constituido por un plan de actividades, operaciones, procedimientos y destrezas, pertinentes para lograr un fin determinado en tal sentido, la técnica se destaca por que su actuación está predominantemente destinada a unos fines, preocupándose esencialmente por inventar y aplicar procedimientos e instrumentos, por producir artefactos, transformar la naturaleza y disponer materialmente la vida de modo que le sea posible alcanzar de la mejor manera efectos preestablecidos.

Señala, además, que la técnica está asociada a modos de conocer distintos a la ciencia: siendo más relevantes para su desarrollo los conocimientos ordinarios, la experiencia acumulada y las pericias artesanales, en tal sentido la construcción de explicaciones causales, o las dilucidaciones de porqué algo sucede y por qué lo hace de cierta manera están fuera de su interés.

Una de las definiciones más completas la propone Quintanilla (2005) quien la define así: “Una realización técnica es un sistema de acciones intencionalmente orientado a la transformación de objetos concretos para conseguir de forma eficiente un resultado valioso” (p. 47).

Dicho autor desarrolla la definición ampliando los principales términos presentados y las implicaciones y restricciones de éstos, por ejemplo, destaca el concepto de intencionalidad previa entendida como la búsqueda de un objetivo con ciertos criterios—la adecuación de unos medios a unos fines—, la sistematicidad que se refiere a la procura de tales fines a través de una planificación consciente y la eficiencia, entendiéndola, como la búsqueda de un resultado o rendimiento con el mínimo esfuerzo y la mayor regularidad.

En este orden de ideas, puede afirmarse que la técnica tiene que ver con lo instrumental, con el conjunto de instrucciones ordenadas que hay que seguir para obtener un resultado determinado a partir de una situación dada, es decir, se refiere a las instrucciones que indican que reglas hay que aplicar y en qué orden para pasar de una situación inicial a otra deseable con una alta probabilidad de éxito. En este punto conviene destacar que la acción

técnica está sometida a un grado de incertidumbre relativamente alto y que dicha probabilidad de éxito depende en buena medida del azar.

Un aspecto fundamental y defensorio de la técnica es su condición de materialidad, ya que a pesar de estar constituida también por componentes estéticos, ideológicos y filosóficos denominados etnoconocimientos (Hernández, 2001), los cuales proporcionan maneras particulares y muy valiosas de conocer y de hacer, ésta alude siempre a procedimientos efectistas que necesariamente desembocan en una producción de objetos concretos, o al menos en una operación tangible sobre estos. Este rasgo permite diferenciarla respecto a las elaboraciones conceptuales de la ciencia, y sugiere uno de sus mayores aportes a la noción de tecnología, y anticipando un poco la de artefacto.

Según Quintanilla (2005) las técnicas son juzgadas principalmente con criterios pragmáticos, a partir de su utilidad para resolver problemas prácticos, para modificar el medio de forma que se adapte a las necesidades humanas o para controlar, de acuerdo con nuestros deseos, el comportamiento de la realidad.

3.1.3 Tecnología: La “práctica instrumento” que produce artefactos

Debido a la cantidad de sentidos a los que alude o a los puntos de vista que puede involucrar, la definición de la tecnología no es un asunto sencillo, en principio, soportándonos en la recopilación que hace Osorio (2002) se destaca una definición aportada por Winner (1987), quien al respecto señala que la tecnología por un lado, se refiere a los aparatos con los cuales la gente comúnmente la identifica: herramientas, dispositivos, instrumentos, máquinas o artefactos con cierto grado de sofisticación, los cuales sirven para una gran variedad de funciones; así mismo expresa, que este concepto agruparía todo el cuerpo de actividades técnicas—habilidades, métodos, procedimientos, rutinas— empleadas por la gente para la realización de tareas previamente establecidas; se refiere también a algunas variedades de la organización social, a aquellas que tienen que ver con los dispositivos sociales técnicos relacionados con la esfera racional o productiva.

Respecto a este concepto, y a su relación con lo expuesto en los numerales anteriores, Bunge (1972) advierte que la tecnología es más que ciencia aplicada, ya que tiene sus

problemas particulares y sus propios procedimientos adaptados a situaciones concretas. Por ello define la tecnología, más bien, como un abordaje científico de los problemas prácticos, es decir, como el tratamiento de aquellos sobre un fondo y una metodología rigurosa asociada a este tipo de conocimiento. Ladriere (2001) hace un aporte que da claridad a esta definición, señalando que el objetivo de la ciencia es el avance del conocimiento, mientras que el de la tecnología, trasciende la comprensión o el descubrimiento de una realidad dada, ya que lo que busca, prioritariamente, es la transformación de la realidad, la introducción de información a los sistemas existentes, transformando la mera información de entrada en organización de un soporte material.

Ofreciendo elementos adicionales Quintanilla (2005) señala que el método científico aporta al desarrollo tecnológico en dos frentes principales: facilitándole el conocimiento de la realidad que pretende transformar y permitiéndole anticipar mejor las consecuencias derivadas de las transformaciones de la realidad que se propone hacer. No obstante, a la tecnología le interesa construir una clarificación causal de la estructura de lo real sólo en la medida que pueda obtener un beneficio de ello, y en tal sentido su método se basa en el estudio y la anticipación. Aunque es importante destacar que al abordar realidades tan complejas como el mundo social y realidad urbana, estos efectos anticipados rara vez se cumplen según lo deducido y escapándosele al método científico.

Podría destacarse que a partir de la revolución industrial se generaliza la explotación sistemática de los nuevos conocimientos científicos para aplicarlos a la producción industrial y agrícola, así como a los servicios; pero sobretudo al diseño de nuevos artefactos o productos de consumo. En este punto es pertinente presentar la ubicación histórica y contextual que hace Ladriere (2001), para centrarnos específicamente en lo que él mismo define como tecnología moderna: es decir, aquella que:

Está estrechamente ligada a un modo particular de organización de la producción, el de la industria moderna basada en una combinación específica entre una extrema división del trabajo y un altísimo nivel de integración de las actividades. En tal sentido esta noción de tecnología se asocia a una producción a gran escala de bienes muy diversificados y muy estandarizados, de enormes empresas y proyectos muy complejos, desarrollados principalmente dentro del modo de producción capitalista” (p. 49).

La tecnología moderna configura de forma decisiva todo el ámbito de la experiencia humana constituyéndose paulatinamente en soberana, alterando la realidad, nuestra forma de representarla y explicarla, y nuestros criterios para valorarla. A este respecto Quintanilla advierten que es por esta vía precisamente que el hombre se transforma a sí mismo, a partir de su propia modificación del mundo y de su propia producción.

A continuación se avanzará en la delimitación de la noción de tecnología, sin embargo, conviene anticipar que, considerando los objetivos de este trabajo, nuestra concepción de tecnología se inclina hacia la primera parte de la definición ofrecida por Winner (1987) es decir, a la referida propiamente a los artefactos y a los productos tecnológicos, y sobre todo a un tipo de artefactos que difieren de los productos industriales fabricados en serie y que tienen un lugar particular en la estructura y el funcionamiento urbano.

Bowker Geof (1991) plantea otra perspectiva que permite aclarar otros componentes de la definición de tecnología destacando además de la matematización de la realidad, del carácter experimental y de su método de formalización, la tendencia a crear objetos canónicos y fuertemente individualizados, a los cuales atribuye “su marca de fábrica” disponiendo las condiciones para que ocupe un lugar en los circuitos de la producción, del uso y del consumo.

Según lo anterior, se verifica que en la tecnología, no se trata de producir verdad, sino más bien, de garantizar la factibilidad, ya que los desarrollos teóricos, la matematización, la abstracción o la modelación, se hacen necesarios y cobran sentido principalmente dentro de la aspiración tecnológica para alcanzar fines prácticos, quedando inscritos paradójicamente en el significante de herramientas o medios para alcanzar un fin: la eficacia de la acción y la minimización de la incertidumbre de los resultados.

Milton Santos coincidiendo con Jacques Ellul adopta el término “Tecnociencia” (citado en Hernández, 2001) para denominar múltiples relaciones entre la ciencia y la técnica, destacando cómo este dominio dio lugar al método de estudio y anticipación, en el cual, a partir de la definición del efecto deseado, se establece la cadena causal necesaria para alcanzarlo y se disponen los recursos necesarios: humanos, materiales y económicos para lograr dicho fin.

- **La pertinencia de la perspectiva instrumental**

A continuación nos referiremos a algunos fragmentos pertinentes presentados por Osorio (2002) en una amplia revisión conceptual del tema de la tecnología, este autor apoyándose en el trabajo de Quintanilla (2005), indica que según sus orientaciones o enfoques las teorías sobre la técnica y la tecnología, pueden ser agrupadas en tres apartados: la orientación instrumental, la cognitiva, y la sistémica.

Según el enfoque de este trabajo y teniendo en cuenta las posibilidades de incorporar algunos elementos adicionales al campo de los estudios urbanos, al explorar las acepciones de la tecnología, se nos abre el camino para una comprensión más amplia de las relaciones entre tecnología, sociedad y espacio urbano. Destacaremos inicialmente algunos aspectos destacados por Osorio (2002) acerca de la acepción instrumental y sistémica de la tecnología, dejando de lado, problemáticas menos relevantes para el desarrollo de esta investigación como las asociadas al enfoque cognitivo o intelectualista, del cual Bunge es considerado uno de los principales exponentes, diremos de paso que dicho abordaje parte de una preocupación epistemológica, y se ocupa básicamente de las interacciones que se dan con la ciencia y con sus formas particulares de producir conocimiento y de intervenir sobre el mundo material.

Respecto a la concepción artefactual o instrumentalista Osorio destaca que es “la visión más arraigada en la vida ordinaria y además asociada al conocimiento intuitivo, ya que considera las tecnologías como simples herramientas o artefactos, resultado de un conocimiento adquirido de manera empírica o científica para una diversidad de tareas” (p.130).

Posteriormente Pacey (citado en Osorio) critica de este enfoque su afinidad con la visión “de túnel” de la ingeniería, según la cual se considera de manera simplista que la tecnología empieza y termina en la máquina. Denuncia además que en la idea de la máquina, se privilegia la utilidad como el principal valor tecnológico, pero el imperativo de la ésta resulta insuficiente, ya que en la tecnología están presentes valores de diferente tipo que se traslapan y pueden convivir; por un lado, los inherentes a los objetivos económicos, racionales y materialistas; y por otro, los referidos a valores como el goce existencial, la creatividad, los factores estéticos, la idea de conquista de la naturaleza, entre otros.

Esta perspectiva instrumental tiene otras connotaciones de gran alcance e implicaciones que ofrecen elementos útiles para el abordaje de nuestro caso de estudio, al respecto González

(citado en Osorio) señala que la imagen artefactual separa a los objetos tecnológicos de su entramado social y en este aspecto toca un punto nuclear para esta investigación:

Al considerar únicamente esta visión de la tecnología y asumir su carácter neutral, aceptando que, en principio, la tecnología no respondería más que a los criterios de utilidad y eficacia y nada tendría que ver con los sistemas políticos o sociales de una sociedad, se corre el peligro de convertir a los expertos, científicos e ingenieros, en aquellos que detentan el derecho a decidir lo que es tecnológicamente "correcto y objetivo", dejando por fuera la participación de la comunidad en toda decisión tecnológica (p.2).

A pesar de las falencias de esta perspectiva, Osorio trae a colación la propuesta de Winner, quien ofrece una vía posible para una lectura menos ingenua y simplificadora de los objetos, en la cual se considera de manera explícita que en la tecnología se plasman intereses sociales, económicos y políticos de aquellos que la diseñan, desarrollan, financian y controlan; y que "Lejos de ser neutrales, nuestras tecnologías dan un contenido real al espacio de vida en que son aplicadas, incrementando ciertos fines, negando e incluso destruyendo otros" (p. 4). Señala además, a modo de ejemplo, que el trazado de una avenida, la construcción de un tipo de solución de vivienda o la elaboración de un coche son aplicaciones tecnológicas, y como tales, son diseñadas con presupuestos técnicos, políticos, económicos y sociales y no son sólo productos que siguen la noción instrumental de la utilidad y la eficacia. Esta visión ofrece elementos valiosos para buscar en las inserciones tecnológicas significantes que trasciendan su materialidad, su funcionamiento y la pura utilidad como un sistema de transporte masivo.

Otro punto a destacar de los presentados por Osorio, citando a Roe, Smith y Marx, tiene que ver con una concepción del desarrollo tecnológico conocida como determinismo tecnológico, la cual parte del mismo enfoque instrumental y considera que la implementación de una tecnología específica causa transformaciones sociales, que condiciona las conductas, las costumbres y el funcionamiento general de la sociedad que la acoge. Es decir, la tecnología determina la organización social, siendo las máquinas y los programas tecnológicos los responsables, en buena medida, de las dinámicas y el cambio social.

Esta visión de la tecnología descrita también por Ronderos y Valderrama (2003) es afín a la idea de progreso y está muy presente en el imaginario colectivo popular, además tiene un gran poder, y ha estado sustentada durante más de cinco siglos por una creciente producción bibliográfica a favor de cierta concepción triunfalista de la ciencia y de la tecnología.

Osorio retoma el planteamiento de Winner para destacar que el problema no descansa simplemente en el uso de las tecnologías, ya que ellas se viven de forma pasiva y aceptada, en una especie de sonambulismo tecnológico, y que más que contemplar el determinismo, de lo que se trata es de forjar elecciones más políticas en procura de sistemas tecnológicos menos amenazantes y más democráticos.

Estos autores además advierten que en el determinismo tecnológico intervendrían algunos elementos blandos: aspectos volitivos, actitudes sociales, novedades y modas culturales, la aversión al riesgo, entre otros posibles; por lo cual habría que darle cabida a un cierto grado de incertidumbre y conservar el determinismo como recurso más amplio de explicación. Al respecto, Ronderos y Valderrama, apoyados en el trabajo de Bruce Bimber (1994) identifican estas dinámicas como “efectos no anticipados”.

Respecto a la orientación o visión sistémica de la tecnología de Osorio se podría decir que ésta se soporta en la obra clásica de Bertalanffy (1976), ofreciendo una concepción de la tecnología más amplia enfocada en los procesos y dinámicas de evolución de la práctica tecnológica, éste, aunque no se concentra propiamente en los objetos tecnológicos, incorpora diversos agentes y la posibilidad de considerar las relaciones complejas con el entorno en que ésta opera.

Osorio destaca los trabajos que autores como Quintanilla (2005), Pacey (1990) o Hughes (1983) han desarrollado desde esta perspectiva. En el caso de Quintanilla se define la tecnología “como un sistema de acciones intencionalmente orientados a la transformación de objetos concretos, para conseguir de forma eficiente un resultado valioso” (p. 47). Pacey, a su vez, propone comprender la tecnología sobre la base de una práctica social a partir de una serie de componentes interrelacionados; mientras que Hughes, propone una noción de sistema técnico en donde hay que tener no sólo en cuenta a los componentes físicos, de

conocimientos, organizacionales, sino también, a los actores y en particular a la dinámica del propio sistema.

Arnold Pacey (citado en Osorio) propone una manera de ver la tecnología centrada en las personas y en el ambiente, desplazando un poco la atención del objeto, en tal sentido propone un modelo de la tecnología, que considera la existencia de los sentimientos sobre ésta, sin que ello conlleve a olvidar la importancia del rigor y del razonamiento lógico. Respuestas, motivaciones, sentidos, lenguaje no verbal, son expresiones comunes desde esta perspectiva de comprender una experiencia más personal y vivencial de la tecnología. Destaca, por ejemplo, que el uso social no depende del juicio del inventor únicamente, y que es sumamente difícil de anticipar el resultado de la experiencia táctil, visual y sonora del usuario y la forma como éste capta el artefacto desde su dimensión simbólica.

En este sentido, no es suficiente con adoptar soluciones ergonómicas o excesivamente seguras para que se considere que una tecnología está centrada en las personas, hay que tener en cuenta los valores de éstas y las particularidades de su entorno, de este modo invoca un tipo de tecnología centrada en las personas y en los beneficios que se puedan ofrecer a su calidad de vida. Esta propuesta, se hace muy pertinente al considerar el papel que los artefactos producen en los entornos urbanos.

Finalmente, Quintanilla (2005) propone una interpretación de la tecnología como producto de una unidad compleja de la cual forman parte los materiales, los artefactos y la energía, así como los agentes que la transforman. Insiste, además, en que cualquier realización técnica concreta, independientemente de su magnitud y complejidad, presenta una doble dimensión: física y social, de artefactos y de organizaciones, que es más visible en los grandes sistemas tecnológicos. Sobre la base de esta consideración, un sistema técnico sería un dispositivo complejo, compuesto de entidades físicas y de agentes humanos cuya función es transformar un estado de cosas para obtener resultados característicos del sistema.

De manera más específica, propone caracterizar el sistema técnico a partir de componentes, estructuras, y objetivos. Los componentes del sistema, pueden ser materiales (materia prima, energía, artefactos, etc.), y pueden ser agentes, entendidos como individuos humanos caracterizados por unas habilidades, unos conocimientos y portadores de una cultura. La estructura del sistema estaría entonces definida por las relaciones o interacciones, las cuales

pueden ser de gestión, y de transformación de materiales, y se producen en los componentes del sistema.

3.2 EL ARTEFACTO TECNOLÓGICO COMO ELEMENTO PARA EL ANÁLISIS

A partir de este numeral nos ocuparemos de conceptos más específicos, aplicables a las problemáticas planteadas en el segundo capítulo, conceptos que permitirán trascender el punto de partida que considera la realidad urbana como un objeto de estudio simple y evidente que se muestra ante nuestros ojos “tal cual es”, y avanzar hacia una construcción lógica de esa realidad, es decir, hacia la interpretación.

Para avanzar en la construcción del concepto de artefacto tecnológico nos apoyaremos tanto en la reflexión de Milton Santos (2000) acerca de La Naturaleza del espacio como en desarrollos muy valiosos desde la teoría del diseño.

Santos ubica el artefacto en la categoría de *Objeto* definiendo este como un producto del trabajo humano. Estos elementos se caracterizan por funcionar, como medio o como resultado, de una actividad técnica, y en tal sentido puede afirmarse que son elaborados socialmente, o que están destinados a un uso social. En lo que sigue de este trabajo nos ocuparemos entonces de artefactos que hacen parte de un sistema productivo tecnológico adoptando muchos de los elementos explicados en el numeral anterior, por lo cual les asignaremos el calificativo de Tecnológicos.

Partiremos de una afirmación que parece bastante obvia: los artefactos tecnológicos, en tanto productos materiales, están sometidos a la naturaleza y por tanto no se libran de violar o ignorar sus leyes. Esta viabilidad material, o tecnológica es uno de los puntos de partida de los ingenieros y técnicos que los conciben, y a la vez tal condición es la que le da sentido, definición y concreción a la entidad cultural abstracta definida como tecnología. Santos insiste en que es precisamente mediante esta necesaria operación de incorporación a una vida en la sociedad, y a un contexto histórico-espacial particular, que esta deja de ser ciencia aplicada para ser propiamente tecnología.

El objeto, y en particular el tecnológico, destaca Santos apoyándose en *Jacques Monod* traduce en la forma material la intención preexistente que le dio origen, lo que de él se espera, no obstante una vez puesto en funcionamiento, o en contacto con la sociedad mediante el uso, es posible que su materialidad y su sentido se modifiquen.

En este punto conviene extendernos un poco sobre las características que adquieren este tipo de artefactos, inscritos en el marco disciplinar y las lógicas productivas que hemos ido desarrollando hasta este punto. Como se indicó anteriormente, la tecnología trabaja con una premisa básica que tiene que ver con ofrecer, a partir de sus esfuerzos y estrategias racionales, una garantía de alcanzar los resultados esperados mediante la acción emprendida, es bajo esta lógica que los procedimientos tecnológicos y su concreción material, los artefactos, se instalan en el mundo y se materializan, con el fin de reducir en lo posible la incertidumbre en la relación causa efecto, que ha sido definida previamente, procurando ante todo una optimización de los recursos disponibles para obtener ciertos beneficios-o resultados.

Se puede afirmar que es en el artefacto precisamente que el saber tecnológico funda su anhelo principal, su aspiración básica, la cual consiste en garantizar la infalibilidad de las acciones y los resultados; desmarcándose en este punto de la ciencia para la cual la teoría misma y la verdad son suficientes como punto de llegada. En lo tecnológico lo útil subordina a la verdad, y el artefacto es el instrumento por excelencia para alcanzar dicho fin.

Como complemento a las características destacadas por Santos, a continuación presentamos otras características del artefacto tecnológico señaladas por el filósofo francés Jaques Ellul (1971): la racionalidad y la artificialidad. La artificialidad es su garantía de eficacia para las tareas para las que fue concebido. Por su materialización, como explica G. Simondon este tipo de objetos se hacen portadores de características precisas que lo distinguen y distancian de las incertidumbres de la naturaleza, mediante especializaciones cada vez más estrictamente funcionales (citado en Santos, 2000).

A partir de esa artificialidad se construye la racionalidad de los artefactos tecnológicos. De modo que la técnica dentro de su lógica de desarrollo requiere y alimenta la estandarización, apoya la producción de prototipos y normas. La racionalidad tecnológica se impone a expensas de la espontaneidad y de la creatividad, en aras de una menor incertidumbre,

manteniéndose al servicio de un beneficio: la atención de una necesidad primaria. Santos destaca pues cómo la técnica (la tecnología) lleva así, a través de objetos simples o altamente especializados, su racionalidad a todos los lugares y grupos sociales en que se aplica.

Retomando las lógicas que rigen la materialización de los artefactos queremos destacar y hacer visible que la razón de su presencia en el mundo, y de los esfuerzos materiales e intelectuales que su concepción y manufactura implican está, más allá de la valoración moral, social o económica de estos, gobernada por la atención de una necesidad. Esta condición abriría una línea hacia una discusión amplia ya que la definición de las necesidades no es un asunto simple y directo, porque estas no se suscriben a demandas naturales obvias, y puede provenir no solo de necesidades de orden material, sino también de lo simbólico, político, etc. siendo construidas desde discursos y lógicas particulares con arreglo a diversos intereses.

Hasta aquí se ha utilizado deliberadamente el término Artefacto coincidiendo con la acepción que utiliza Ezio Manzini (1996) en su obra del mismo nombre, este autor Italiano desarrolla una amplia reflexión acerca de la naturaleza de lo artificial, y de la teoría del diseño entendiendo esta actividad, como algo más que la concepción y fabricación de productos dentro de un afán utilitarista, sino como una disciplina, que surge de la inteligencia y de la sensibilidad de la actividad humana sobre el mundo: como se ha indicado anteriormente el término ha sido complementado con el adjetivo tecnológico propendiendo por una incorporación de las acepciones sugeridas más arriba en torno a tal concepto.

A continuación se amplían algunos rasgos de los artefactos destacados por este teórico del diseño, que ofrecen elementos relevantes para la construcción de nuestro problema; Manzini destaca por ejemplo que este tipo de objetos tienen una doble naturaleza: La primera es la de objetos-prótesis, es decir, de instrumentos sujetos a un margen de maniobra a escala humana que amplifican posibilidades biológicas limitadas por la dotación orgánica y por la capacidad humana de intervenir materialmente el mundo, de desplazarse en el espacio o de percibir, esta interpretación de los artefactos es afín a la propuesta del filósofo alemán Ernst Kapp (Citado en Mitcham, 1989: 25), quien entiende los artefactos tecnológicos como una extensión de los órganos.

La segunda acepción propuesta por Manzini (1996) es la de objeto signo, desde esta perspectiva los artefactos se conciben como un soporte significativo a partir del cual se pueden fundar sentidos que trascienden su carácter instrumental y material: imaginarios, referentes simbólicos, y discursivos harían parte estas interpretaciones complementarias del artefacto, haciéndolos parte de un lenguaje de las cosas más amplio y complejo” (p. 62).

Es a partir de este segundo planteamiento, complementándolo con algunos conceptos necesarios acerca del espacio, que se pueden explicar ciertos fenómenos que surgen tras su inserción en la ciudad, asociados por ejemplo a la reorganización o modificación de lo existente, o a su incorporación en estrategias discursivas más amplias, que también hacen parte fundamental de la realidad urbana.

Refiriéndose a la presencia de los artefactos en el espacio, Manzini desde una perspectiva que coincide con la propuesta de Santos, señala cómo desde un punto de vista meramente físico podemos todavía encontrar en los lugares mucho de lo que desde hace siglos allí existía, pero desde el punto de vista relacional, el punto de vista de la vivencia subjetiva y de la construcción simbólica y discursiva de la realidad, una vez se incorporan cierto tipo de artefactos las antiguas presencias se convierten en soporte para experiencias radicalmente nuevas. De ese modo, en mayor o menor grado, lo existente es trastocado, dándose una reorganización de todo el panorama físico y social que precedió a la inserción de cada objeto, sea este una máquina nueva, un sistema de infraestructura, un edificio o un medio de transporte.

Manzini señala que los artefactos pueden llegar incluso a considerarse como argumentos y a la vez como la “verdadera materia” en la organización relacional y semiótica del lugar en el que hacen presencia, dando estos lugar a la emergencia de un nuevo ambiente artificial, resultado de su incorporación incansable y arduo trabajo sobre estructuras físicas y socioculturales producidas hasta entonces por la historia.

A este respecto es importante aclarar que este autor define lo artificial como una actividad producida por el hombre, no como algo lejano a este, sino como un asunto profundamente humano ya que considera que para el hombre “producir lo artificial es absolutamente natural” sugiriendo con este juego de palabras que la polaridad entre lo natural y lo artificial es ya obsoleta. De hecho, Milton Santos (2000) en un primer enfoque de su propuesta para

abordar la cuestión técnica como base para una explicación geográfica considera la propia técnica como un medio, en este sentido recogiendo la propuesta de Ellul (Citado por Santos, 2000), plantea que el orden creado por la técnica rodea al hombre en un verdadero nuevo medio natural, como una suerte de medio de segundo orden que incluye la asociación entre técnica y medio natural.

La ciudad es buen ejemplo de este medio artificial descrito anteriormente y de ese proceso de sofisticación de las prótesis en que el hombre, gradualmente-históricamente- por medio de sus artefactos, de sus obras y de la concepción tecnológica del mundo, ha ido sustituyendo la naturaleza originaria por una totalmente humanizada. Algunos autores como Heidegger (1977a), en *La Pregunta por la Técnica*, por ejemplo, desde una perspectiva más filosófica, destacan que en este proceso el hombre se ha construido un ambiente tan complejo y potente que ha llegado a ser envolvente de la misma naturaleza. De manera que se ha producido una *antropización de la biosfera* que aunque parte de la condición humana la afecta permanentemente.

El desarrollo de esta línea es amplio y sugestivo, concepciones como las del mismo Santos (2000) en la que todo se va objetualizando y tecnificando, incluyendo la naturaleza misma, cuyos elementos al ser utilizados o estudiados por los hombres, pasan también a ser objetos: de modo que, por ejemplo el ala del pájaro se convierte en modelo aeronáutico y el río llega a ser parte constitutiva de una posible central hidroeléctrica. En este sentido, también surgen ideas como las de Abraham Moles (1971) quien propone una suerte de demografía de objetos, o la idea de Manzini (1996) de desarrollar una ecología de lo artificial. Esta discusión desborda los alcances de un trabajo como este, sin embargo, en aras de mantener las líneas de indagación propuestas inicialmente retomaremos simplemente enfatizando que es precisamente en torno a los artefactos tecnológicos, a estas realizaciones concretas de las tecnologías, que se ha dado la completa reorganización de lo existente, y la ciudad necesariamente ocupa un rol protagónico como escenario para su establecimiento y reproducción.

Se avanzará manteniendo el supuesto de que no es deseable hacer un análisis del fenómeno considerando los artefactos como cajas negras, como elementos dados, neutrales y poco problemáticos, cuyo análisis se concentre exclusivamente en aspectos materiales y utilitarios al hacer que estos sean contruidos de la mejor manera o que funcionen de

manera eficiente, confiable, y garantizada, sin duda necesarias pero que relegan la pregunta por su sentido en el espacio en que se insertan y en las sociedades a las que están destinados.

3.3 DEL ARTEFACTO AL SISTEMA TECNOLÓGICO

Para continuar con el planteamiento conceptual desarrollado hasta el momento es necesario hacer algunas precisiones respecto al tipo de objetos de estudio que se abordarán de ahora en adelante, y en particular al que concentrará nuestra atención en el caso específico de estudio. Esta investigación se enfocará en un tipo de artefactos tecnológicos que, además de cumplir con las características enunciadas en numerales anteriores respecto a su origen y condición tecnológica, permiten un abordaje particular dentro de las problemáticas propias de los estudios urbano-regionales.

En este sentido entonces la atención se centrará en los objetos tecnológicos de gran escala, artefactos generalmente visibles en el territorio urbano que superan ampliamente la escala humana (en términos de tamaño), los cuales conforman una infraestructura física y funcional de soporte imprescindible para viabilizar las escalas y niveles de complejidad que estas concentraciones humanas han alcanzado, se trata de “macro-artefactos ó mega-artefactos tecnológicos”, dentro de los cuales caben aquellos que componen los sistemas de transporte masivo, las redes de abastecimiento y disposición de agua, las redes eléctricas o de telecomunicaciones, incluyendo algunos elementos de mobiliario urbano.

Nociones como las de escala, estructura, funcionamiento, dependencia u organización nos remiten directamente al concepto de sistema, de hecho, muchos de estos artefactos pueden asociarse a lo que Santos (1995, 2000) y otros autores como B, Joerges (1988), T Huges y R Maynz, (1988) denominan macro-sistemas técnicos, los cuales se describen como sistemas de orden superior sin los cuales los otros sistemas técnicos no funcionarían.

La noción de sistema es recurrente al abordar el tipo de objetos y el de interés particular coincidiendo en este abordaje con el de autores como Miguel A. Quintanilla, quien se ocupa de la tecnología desde un punto de vista filosófico; Thomas Hughes desde la historia de la tecnología; o el mismo Milton Santos quien avanza en una teoría del espacio geográfico a

partir de una completa propuesta basada en sistemas de objetos y sistemas de acciones. No obstante, es necesario deslindarnos del abordaje general de los sistemas tecnológicos en tanto entes disciplinares productores de conocimiento, o de sus lógicas de desarrollo e implementación para enfocarse más bien en los productos materiales de estas actividades, es decir en los artefactos, y en su interacción con un medio particular: el espacio urbano.

Según Bertalanffy (Citado en Gutiérrez, 2007) “la característica lógica esencial que diferencia un sistema de otro objeto cualquiera, es la unidad orgánica que emerge de la interacción sinérgica de sus partes en una jerarquía autoorganizada de procesos” (p.49). En ese orden de ideas, una unidad sistémica se comporta como tal gracias al movimiento de los elementos físicos y de los vivientes, al intercambio tanto interno como externo de materia y de energía, de información y de representaciones.

Los sistemas son generalmente definidos como complejos de elementos interactuantes. En el mundo biológico y social, estos aparecen como estructuras que se autoreproducen, como organismos o corporaciones. En la naturaleza, el criterio que delimita la estructura parecería ser objetivo. Podemos identificar procesos internos, tales como una respuesta inmunológica, que efectivamente distingue un organismo de su entorno y hasta de parásitos que lo atacan internamente. Pero los límites entre los sistemas sociales y sus entornos no son tan objetivos y no están exentos de ambigüedad.

Los sistemas sociales dependen mucho más del ojo del observador. Éstos, como un todo que se autoreproduce, pueden verse como subgrupos de complejos de elementos interactuantes más o menos organizados, que pueden incluir varios proyectos sistémicos superpuestos.

Los sistemas sociales pertenecen a amplias redes con las que están involucrados a través de múltiples y complejas interacciones. Entre los elementos de la red se destacan los seres humanos cuyo involucramiento posee además una dimensión simbólica y causal. Perteneciendo al mundo de la vida dentro del cual el sistema está situado.

Como se aprecia en esta caracterización inicial, desde el punto de vista conceptual los sistemas tienen una profunda relación con los organismos vivos y con sus formas de organización destacándose en esta analogía dos aspectos u órdenes claves: el estructural,

que da cuenta de la anatomía, la forma y las partes que lo conforman, y el funcional, que da cuenta de la fisiología, la operatividad o la interacción entre estas.

Esta dualidad es profundamente esclarecedora de ciertas diferencias fundamentales entre objetos sistémicos y no sistémicos. Al hablar de un objeto, dentro de una perspectiva sistémica, es necesario dar cuenta de la unidad de dicha entidad, mostrar que realmente posee cierto grado de coherencia estructural y funcional, que necesita ser comprendido como un todo en el cual estructura y función mantienen una relación causal de complementariedad, sea esta cual sea. (Bertalanffy citado en Gutiérrez, 2007, p. 42).

Es este un primer criterio científico de las características de la entidad bajo estudio como un objeto sistémico. A continuación se destacan una serie de características de los objetos sistémicos, las cuales servirán como referencia para la construcción del caso de estudio, y como herramienta conceptual para su caracterización posterior.

Señala Santos (2000) que este tipo de objetos permiten ser ubicados en una escala, diferenciable de otras con las que funciona, que se pueden acotar, que están constituidos por componentes materiales e inmateriales con cierta coherencia y que tienen una clara dependencia entre sus partes—hasta el punto que toda modificación de uno de sus elementos constitutivos incide sobre los demás— (Elull citado en Santos, 2000, p. 23), este tipo de objetos se caracterizan además por una clara dependencia del ambiente que los rodea con el cual mantienen un intercambio permanente de materia, información y energía, destacándose también en su funcionamiento y estructura elementos como interfaces flujos, jerarquías, grados de libertad, su organicidad, y aparente autonomía.

Se destaca también que un sistema, puede estar conformado por elementos que describen estructuras de red de cuya topología es posible determinar características como el grado de centralidad, conectividad, densidad, ramificación, homogeneidad, isotropía y otras medidas semejantes que aportan información sobre su lógica funcional. En los sistemas es posible además identificar lógicas aglutinantes, capas transversales, una cierta homogeneidad y equilibrio jerárquico, anisotropías u orientaciones preferenciales, estas características estructurales o anatómicas reflejan las correspondientes singularidades funcionales o fisiológicas.

Ahora bien, respecto a las características destacadas en la bibliografía acerca de los sistemas tecnológicos, en general se destaca que estos son sistemas: “flexibles, y autorregulados, de máquinas poli funcionales” que utilizando “medios de comunicación materiales e inmateriales (informacionales), descentralizados, e interactivos” (Lojkine citado en Santos, 1992, p.73).

Winner (1987) por su parte identifica estos sistemas como un vasto orden de roles y relaciones basados en complejos instrumentos de producción industrial, comunicaciones, electrónica, y transporte entre otros. Destaca además de estos sistemas, reiterando lo expuesto en numerales anteriores como, “nuestras vidas están formadas por los sistemas interconectados de la tecnología moderna, estamos permanentemente sometidos a su gran influencia, y que de un modo u otro respetamos su autoridad y participamos de su funcionamiento” (p. 150), esta afirmación permite abrir una línea de indagación que se ampliará más adelante respecto a las relaciones de este sistema con lo social, y con los entornos urbanos. Por ahora se señala que, este sistema conformado por artefactos, personas y organizaciones será entendido como sistema sociotécnico.

3.4 CONSIDERACIONES ACERCA DEL ESPACIO Y LA TECNOLOGÍA

3.4.1 La naturaleza del espacio. El aporte de Milton Santos

- **La técnica como herramienta para entender el espacio, herramienta que por sí sola no explica nada**

Milton Santos ofrece elementos conceptuales que permiten incorporar a la construcción teórica elementos para entender de una mejor manera la relación de los artefactos tecnológicos con el espacio y la sociedad, y en particular en lo que se refiere al caso del sistema de transporte urbano como el Metrocable. Este autor, tomando la técnica como un eje privilegiado de su análisis, propone un abordaje teórico del espacio, dentro del cual señala que para la mejor comprensión de éste es necesario considerar la relevancia del fenómeno técnico, incluyendo su forma de concebir el mundo y la naturaleza de sus productos, incorporando además a su propuesta aspectos asociados a las relaciones

particulares que esta tiene con el tiempo en el proceso del trabajo, con las divisiones territoriales y con la circulación, entre otros.

Al inicio de su reflexión, Santos (2000) apoyándose en el planteamiento de Pierre George señala que “La influencia de las técnicas sobre el espacio se ejerce de dos maneras y a dos escalas: a partir de la ocupación del suelo por parte de la infraestructuras de las tecnologías modernas y de los objetos que produce incesantemente, y a través de las transformaciones sociales generalizadas impuestas por el uso de la máquina y por la puesta en práctica de nuevos medios de producción y existencia” (p.30); ambas ideas son pertinentes para el abordaje de la problemática de esta investigación y ofrecen algunos elementos para avanzar en su indagación: para saber, de un lado, “en qué medida la noción de espacio puede contribuir a la interpretación del fenómeno técnico y, de otro verificar, sistemáticamente, el papel del fenómeno técnico en la producción y en las transformaciones del espacio geográfico” (p. 40).

Partiendo de un espacio formado por objetos técnicos destaca que el espacio del trabajo contiene técnicas que permanecen en él como autorizaciones para hacer esto o aquello, de esta o aquella forma, a este o a aquél ritmo. Advierte del mismo modo que “el espacio-distancia es modulado por las técnicas, las cuales dirigen su tipología y funcionalidad a través de las condiciones que ofrece para la producción, para la residencia, para la comunicación, para el ejercicio de la política, para el ejercicio de las creencias, para el espaciamento y como condición de ‘vivir bien’” (p. 48), de esta manera las técnicas participan en la producción de la percepción del espacio, y del tiempo.

Finalmente, plantea que es inapropiada una visión unidimensional enfocada exclusivamente en los objetos y en el abordaje espacial desde lo técnico, entendiendo que “sin duda, la técnica es un elemento importante de explicación de la sociedad y de los lugares, pero que por sí sola la técnica no explica nada” (p. 40).

- **La producción social del espacio: la realidad no tiene un sentido único**

Se puede decir que la realidad no es simplemente una configuración física y social que se mantiene “ahí” expuesta directamente ante nuestros ojos. La realidad debe ser construida intelectualmente, mediante la aplicación de conceptos, mediante la construcción lógica de puntos de vista particulares. El significado de los objetos y de los hechos es lo que revela su

existencia, lo que permite construir su sentido, y esta vía, que no es única, exige un cuidadoso ejercicio argumental en el cual los mismos objetos puedan dialogar con las más diversas disciplinas o ser interpretados en varias claves.

La propuesta conceptual de Milton Santos, considera una interpretación del espacio geográfico como “la suma indisoluble de sistemas de objetos y sistemas de acciones. Proponiendo una lectura simultánea: a partir de su configuración objetiva, como medio técnico-operacional, y a partir de la interpretación subjetiva, como medio percibido, de modo que la interpretación de la realidad que propone acaba siendo una síntesis entre estos dos componentes” (p. 48).

Considerando que el sentido de los objetos se esconde, es válido indagar—al menos inicialmente— por la forma, es decir, por la apariencia física, por su la disposición, por los materiales y por las funciones específicas de los objetos, por su eficacia como herramientas o como intermediarios en los procesos que se llevan a cabo a través suyo y a su alrededor. Este sería un primer nivel de acercamiento a los objetos, el más evidente—aunque no por ello es el más simple—, además es una visión más afín a las ciencias naturales y exactas, y compatible a la perspectiva ingenieril.

Esta lectura materialista también se extiende a las acciones, y permite además una relación particular de las relaciones y dependencias de estas con la tecnología. Santos (citando a Werlen, 1993), insiste en “la importancia de las condiciones físico-materiales de la acción, y en la significación de los artefactos materiales así como en la influencia de la posición física, material, del cuerpo del agente” (p. 73). Destaca además los presupuesto de M. Humbert (1991) en donde “la naturaleza de las acciones, se debe en gran parte, a la propia naturaleza de los objetos técnicos, cuya vocación original es, exactamente, servir a una acción racional, acción que se pretende precisa, gracias a las técnicas concretas y que es más eficaz cuanto más adecuados son los objetos” (p. 55, 69).

Desde esta perspectiva, Santos propone una lectura de la realidad desde sus características intangibles, desde características “no evidentes” que exigen una construcción y una visión más compleja, que trasciende la pura materialidad, propone una auscultación desde el componente simbólico e ideológico que se le asigna a los objetos, y que también es constitutivo del espacio mismo.

Al señalar que la realidad, y por ende los sistemas constitutivos del espacio (los sistemas de objetos y los sistemas de acciones), incluyen necesariamente la ideología y la carga simbólica que se le imprime desde lo colectivo y desde lo individual, ya que estos componentes también son reales y crean lo real, quiere decir que, al constituir la esencia, y la materialidad de esa realidad estos elementos de naturaleza esencialmente social y simbólica, juegan su papel destacado en la construcción del espacio. En este sentido las cargas simbólicas e ideológicas, no pueden ser vistas como si permaneciesen “solo en la cabeza”, ya que forma parte integral de la vida real y se encarna tanto en los objetos como en las acciones, y para una adecuada interpretación del espacio y de sus transformaciones necesariamente se debe incorporar mucho más que su realidad concreta y su función evidente.

Ambas perspectivas son necesarias y ofrecen elementos complementarios para leer una misma realidad y sus manifestaciones en términos espaciales, a través de elementos desde lo puramente técnico hasta lo simbólico y lo social; de esta manera deja además algunas claves sobre la mesa para hacer una lectura sociotécnica del espacio.

- **El espacio como un escenario sistémico**

Es necesario destacar que la propuesta de Santos no consiste en una lectura de los objetos independientes ni de sus significaciones aisladas, propone más bien, un enfoque particular para su lectura geográfica. Este enfoque implica el abordaje de la existencia de los objetos y de las acciones como sistemas y no sólo como colecciones, considerando su integración en conjuntos mayores envolventes material, operacional y simbólicamente, formando una suerte de hipertelia del objeto técnico. Este rebasamiento de sus límites, desbordando su propia función, nos invita entonces a ir más allá de su propio objetivo o de su funcionalidad evidente. Bajo la perspectiva de Santos ningún objeto en el espacio es evidente, ni simple, ni trivial, básicamente porque que hace parte de un sistema más amplio que lo desborda, lo contiene y le da significado.

Para funcionar como un dispositivo real, los objetos técnicos aislados, descontextualizados, deben ser combinados con otros objetos técnicos y ser reinsertados en el medio natural. La sistematización es el proceso de hacer estas combinaciones y conexiones. Objetos técnicos individuales tales como unas ruedas, un manubrio o un contenedor, deben juntarse para formar un dispositivo.

Siguiendo las ideas del autor se puede afirmar que el espacio no es un escenario donde el Metrocable entra en relación con la ciudad, y con lo urbano, o con su gente, y mucho menos que es un sistema firme de referencia; por lo cual es adecuado exponer los planteamientos de Berry y Prakasa (Citados en Santos, 2000) que “este artefacto particular, cargado de unas características propias, y de otras en potencia, entra a formar parte de una serie de redes interdependientes y superpuestas, materiales y simbólicas, técnicas y sociales, formadas inseparablemente por objetos y por acciones, donde los cambios de unas necesariamente afectan a las demás” (p.82), justo como lo indican las características orgánicas de los sistemas expuestos anteriormente.

En consecuencia, es necesario considerar que “cada objeto se utiliza según ecuaciones de fuerza originadas en diferentes escalas, que se realizan en un lugar, y van cambiando a lo largo del tiempo” (p. 43). Considerando esta perspectiva Santos propone que “únicamente el valor relativo es valor. Y el valor relativo sólo se explica al interior de una realidad sistémica, y de un sistema de referencias elaboradas para entenderla, es decir para extraer los hechos aislados de su soledad y mutismo” (p. 40).

Para complementar la estrategia de lectura que se ha ido construyendo desde la propuesta de Santos, también es necesario considerar que “El valor de un elemento dado del espacio, sea el objeto técnico más concreto o más eficiente, está determinado por el conjunto de la sociedad, y se expresa a través de la realidad del espacio en que se integra” (p.38). Los objetos se individualizan y ganan expresión y significado cuando están al servicio de la sociedad además la significación y el valor geográfico de estos proviene del papel que desempeñan en el proceso social, por el hecho de estar en contigüidad, formando una extensión con esos otros a los que se liga sistemáticamente.

De modo que el sistema social tanto macro, como el local son allí determinantes para interpretar el artefacto, el entorno inmediato de prácticas en que se inscribe, y el entorno sociocultural más amplio, y envolvente que conforman fenómenos como el sistema de producción capitalista o los sistemas simbólicos de referencias. Es así como el espacio, aquel del que la tecnología llega a hacer parte, se constituye en un espacio material, pero sobretodo en un espacio social.

- **El espacio como un mixto, la propuesta de las formas-contenido**

Santos insiste en la necesidad de abordar el espacio como un mixto y apoyándose en Simondon, aclara que “no se trata de una simple adición del medio técnico al medio natural, ni de una mera visión dual, sino de un híbrido conformado tanto por un sistema de objetos como por un sistema de acciones, el cual se constituye a partir de una conjunción entre procesos materiales y de procesos de significación” (Citado en Santos, 2000, p. 71), es así como la historia de su producción, tras la inserción de un nuevo artefacto, deviene cada vez en la producción de otra cosa, de un nuevo espacio, del cual dicho objeto técnico aparece como condición de existencia, como detonante de esa nueva configuración, operacional, social y geográfica.

Santos insiste en que se debe trascender la visión de los *objetos* basada únicamente en su forma o en su interpretación como continentes de las acciones; y su contenido en tanto significación (sentido o fondo) y plantea que la forma y el contenido solo existen separadamente como “verdades parciales”, abstracciones que solo reencuentran su valor cuando se ven en conjunto (R. Ledrut citado en Santos, 2000). Señala que el acontecimiento, o la acción, para realizarse, se adhiere a la forma disponible que parezca más adecuada. Por otro lado, desde el momento en que el acontecimiento se realiza, el objeto que lo acoge adquiere otra significación, proveniente de ese encuentro. En términos de significación y de realidad, uno no puede ser entendido sin el otro, y de hecho, uno no existe sin el otro.

En esa idea de naturaleza, y en los planteamientos anteriores fundamenta su noción de forma-contenido. Argumenta que, en cada momento hay una relación entre el valor de la acción y el valor del lugar en que se realiza. De modo que una acción nueva, así como un objeto nuevo, proporcionan a las cosas viejas un nuevo contenido y con cierta frecuencia, también, una nueva forma. De esta manera y convertida en forma-contenido por la presencia de la acción, la forma se vuelve capaz de influenciar, nuevamente, el desarrollo de la totalidad, participando así con pleno derecho de la dialéctica social.

- **Sistemas de objetos, sistemas de acciones**

Ocupándose de una pregunta directriz enfocada en el objeto de la geografía, Santos (1995), desde una base dialéctica, plantea inicialmente una concepción del espacio como un

conjunto de *Fijos* (elementos anclados en cada lugar) y *Flujos* (acciones que modifican o recrean el lugar, que lo redefinen).

Llega a proponer una interpretación desde la multiplicidad de elementos que constituyen el espacio, entre lo material y la vida inherente, los cuales denomina *sistemas de objetos* y *sistemas de acciones*. En su concepto este conjunto de sistemas, de objetos y de acciones es indisoluble, solidario, y contradictorio, manteniéndose entre ambos una interacción permanente y una relación de un mutuo condicionamiento, en un proceso de construcción permanente del espacio.

Respecto a esta dinámica de transformación continua enfatiza que los *sistemas de objetos* condicionan la forma en que se dan las acciones y por otro los *sistemas de acciones* llevan a la creación de objetos nuevos o a la modificación de los preexistentes. Así la definición de los objetos, más que ser provistos por la naturaleza, a manera de dones, se caracterizan por ser productos socialmente elaborados, fruto de un trabajo y participes mediante su utilidad del funcionamiento del entorno en que se insertan. Los artefactos de los cuales se ocupa esta investigación cabrían en esta categorización, máxime si se considera su origen tecnológico por el cual a partir de su materialización se pretende alcanzar una intención preexistente (Jacques Monod citado por Santos, 1995).

Para la definición de los sistemas de acciones, Santos se apoya en el supuesto de que una acción está compuesta por actos. Es decir, por comportamientos orientados, relativamente regulados, que implican un esfuerzo o motivación y que pretenden alcanzar fines u objetivos, buscan promover un sentido, o al menos modificar un orden previo.

Apoyándose en Moles y Giddens complementa su definición indicando que “la acción es un desplazamiento visible del ser en el espacio, que crea una alteración o modificación en el medio o de la situación en que se inserta” además, la acción hace parte de un proceso continuo de acontecimientos y que puede considerarse como una “corriente de intervenciones causales reales u observadas de seres corpóreos” (p. 67).

Posteriormente, en el desarrollo de Santos aparecen dos elementos necesarios para comprender los sistemas de acciones, se trata de la necesidad de que existan los agentes corpóreos—para que esta acción se lleve a cabo es necesario además identificar los móviles

o intenciones que persiguen—. A partir de este punto destaca que en el proceso de ejecución de las acciones, en su desarrollo en el espacio también cabe la posibilidad de que el agente se modifique a sí mismo, dándose una modificación mutua: del agente al espacio y de aquel al agente. Este fenómeno había sido advertido años atrás por Marx y Engels respecto al trabajo, que es un tipo específico de acción: “cuando por medio del trabajo, el hombre ejerce su acción sobre la naturaleza, es decir sobre el medio, se cambia a sí mismo, su naturaleza íntima, al mismo tiempo que modifica la naturaleza externa” (p. 67).

- **Entre la acción y el objeto: La intencionalidad.**

En la propuesta de Santos se presenta la noción de intencionalidad como un punto de anudamiento que permite la integración crítica de las relaciones entre el objeto y la acción. Siendo este, además un elemento clave si se quiere mantener la lectura del espacio a partir de lo tecnológico. Respecto al fenómeno del cable en tanto inserción de artefacto tecnológico, cabe anotar que cuesta extraerle su intencionalidad primera, más allá de la evidente solución de transporte requerida para esta zona de la ciudad, no obstante es evidente que fuere cual fuere esta intención inicial, tras su inserción se produjo otra cosa, diferente a la entonces proyectada, siendo esta una clara manifestación del grado de imponderabilidad e imprevisibilidad en el resultado de cualquier intervención en el espacio.

Desde la perspectiva sistémica, Santos señala que las modificaciones se dan en dos direcciones: el espacio modifica los objetos y los objetos a su vez modifican, el espacio, es decir alteran “la tensión” o el balance entre sistemas de acciones y de objetos que la precedían. En esa interrelación ubica la posibilidad—muy pertinente para el estudio del cable— de hacer una interpretación—ya que el valor real de ambos se encuentra en el funcionamiento concreto del conjunto—, tanto del espacio a partir de la presencia técnica que contiene, como los objetos técnicos desde las acciones y funciones particulares que su componente social les imprime.

Afirma además que “cada estructura espacial no solo es morfológica, sino también funcional, lo cual implica que, cuando existe cambio morfológico junto a los nuevos objetos, creados para atender las nuevas funciones, permanecen viejos objetos y cambian de función” (p. 81). En realidad, no solo hay nuevos objetos, nuevos patrones, sino igualmente nuevas formas de acción. Debido a que un lugar se define como un punto donde se reúnen haces de

relaciones, la nueva estructura espacial puede darse sin que las cosas sean radicalmente diferentes o cambien de lugar.

Siempre hay una alteración del valor simbólico del objeto, aunque materialmente sea el mismo, porque el tejido de relaciones en que está inserto obra su metamorfosis, haciendo que sea sustancialmente otro. Este proceso que conduce de la antigua a la nueva totalización constituye la base del conocimiento de ambas.

Cada objeto o acción que se inserta en un tejido preexistente produce nuevo espacio. Así por ejemplo cuando son escogidos y localizados, en una casa o en un paisaje, en un barrio, esos nuevos objetos, con sus características funcionales, de apariencia, o de significación previa, “renuevan el sistema local de relaciones y redefinen el medio que les abriga” (p. 60); el objeto entonces no se explicaría por sí mismo, ni por sus especificaciones técnicas ya que tiene además de su existencia material y funcional, otra simbólica que es función del contexto, del sistema de objetos-y acciones del que hace parte.

Ante esta perspectiva el espacio redefine los objetos técnicos al incluirlos en un conjunto coherente donde la contigüidad obliga a actuar “en conjunto y solidariamente”, éstos a pesar de sus significaciones “evidentes” y sus vocaciones originales, se ven modificados y ganando una significación relativa, provisionalmente verdadera, diferente de aquella del momento anterior e imposible en otro lugar (Moles citado en Santos, 2000).

Por más nuevo que sea, ningún objeto trae consigo garantizado el lugar que ocupará en el sistema espacial ya que cada nuevo objeto es apropiado de un modo específico por el espacio preexistente, Santos advierte que por más antiguo que sea por su apariencia y forma física, es imposible deducir la función a la que está destinado. El lugar relativo que ocupa en ese entramado en el que hace presencia. Por ello los objetos técnicos tienen que ser estudiados conjuntamente con su entorno, no de manera aislada.

De igual manera, sugiere que los conjuntos formados por objetos nuevos y acciones nuevas, además de ser más visibles—y de cierta manera “más fáciles de rastrear”—, tienden a ser más productivos, y constituyen, en un determinado lugar, situaciones hegemónicas. Esta visión tiene diversas implicaciones para la lectura del espacio, y advierte al investigador de esta materia acerca de la importancia de indagar sobre las sucesiones, de captar lo que es

más característico del nuevo sistema de objetos y del nuevo sistema de acciones que surge tras la inserción de un nuevo artefacto, de hacer un seguimiento a la lógica de instalación de las cosas y de la realización de las acciones que le suceden en el tiempo, e incluso ubica en la reconstrucción de las capas preexistentes y las herencias técnicas que hacen presencia en ese palimpsesto llamado espacio, una clave para su interpretación.

Es de anotar que las características particulares de los artefactos que nos interesan en esta investigación, es decir los mega-artefactos tecnológicos, tienden a potenciar tal dinámica hegemónica. “Los artefactos materiales pueden dirigir las acciones” (Winner citado en Santos, 2000), de esta manera los objetos, y en especial, si se trata de artefactos tecnológicos pueden nacer predestinados a cierto tipo de acciones, para cuya eficacia se hacen indispensables. Es más, una vez se hacen presentes pueden incluso llegar a subordinar las acciones posteriores a su instalación, desatando procesos irreversibles en el sentido que, aunque se abandonen los objetos técnicos como modos de hacer, permanecerá aquello que impusieron como modo de ser, incorporadas a la naturaleza y al territorio como paisaje artificial (p. 53).

3.4.2 El aporte de Lefebvre: el espacio es social, es político

- **El espacio también es lo que no se ve, es lo que se cree que está allí y lo que allí pasa.**

Con el fin de recopilar elementos para interpretar las incidencias sociales de las intervenciones tecnológicas se utiliza el texto de Henry Lefebvre (1976) sobre “El derecho a la ciudad”, en el cual propone una teoría del espacio a partir de un análisis crítico, tanto de la realidad urbana como de la vida cotidiana. Y apoyado en el concepto de origen marxista sobre “la reproducción de las relaciones de producción” destaca el espacio como construcción social y las aplicaciones tecnológicas como un fenómeno visible que afecta dicha actividad social en aspectos como el ocio, la vida cotidiana, la experiencia del hábitat, o la utilización del espacio.

En ese sentido señala que en el espacio se expresan manifestaciones de asuntos económicos y sobretodo políticos, resaltando cómo es allí donde se manifiesta “la acción de

la burocracia estatal, su distribución según las exigencias del sistema capitalista de producción y de consumo, o la fragmentación del espacio para vender y comprar.

Según su visión, es en la forma tangible de los proyectos tecnológicos que se opera el proceso de fragmentación, ya que estos, reforzados por un acompañamiento discursivo necesario, se presentan como esfuerzos claros y correctos, para traer unos resultados que parecen beneficiosos para todos. La crítica de este autor se dirige a la forma particular con que se opera a partir de estos, calificándolos como “proyecciones visuales” que se dan sobre el papel y sobre un espacio truncado ya desde el principio. Vale la pena detenerse un poco sobre esta forma de corte técnico de intervenir sobre la realidad ya que tiene mucho que ver con el análisis particular de implantación de mega-artefactos tecnológicos en lo urbano.

Este procedimiento, que el autor califica de “corriente y desastroso”, parte de una visión sumamente empobrecedora del espacio (considerándolo como un ente neutral, indiferente, y preponderantemente objetivo) y consiste en hacer corresponder puntualmente a éste (punto a punto) las necesidades, las funciones, los lugares, los objetivos sociales más convenientes para el logro del proyecto mismo; lo cual suele desembocar en proyectos, erróneamente considerados exitosos en el papel y, posteriormente, en un espacio fragmentado (p. 9).

Para afrontar tal forma de proceder realizada por los ingenieros y planificadores Lefebvre puntualiza: “No se trata de localizar en el espacio preexistente una necesidad o función, sino, al contrario, de espacializar una actividad social, vinculada a una práctica en su conjunto, produciendo un espacio apropiado” (p. 9). Esta es una advertencia clave para cuestionar la concepción ingenieril puramente tecnológica del espacio, pues no se trata simplemente de implantar un artefacto tecnológico para “facilitar” el transporte, sino que se trata más bien, de entender como dicho artefacto modifica una serie de prácticas sociales asociadas a la actividad de transportarse con otros, de ver el barrio desde otra perspectiva, de cambiar los hábitos y prácticas de consumo, entre muchas otras.

- **La reproducción como reducción. El proyecto y la proyección**

Lefebvre asocia esta manera de proyectar de la arquitectura, y de otras disciplinas ligadas a la práctica social–espacial, como la planificación, el *Design* o a la ingeniería de los artefactos urbanos, necesariamente a las demandas del entorno capitalista. A partir de una interpretación de su condición, de *productores de espacio en el papel* se ocupa de hacer una reconstrucción y una crítica de sus métodos habituales de representación y de intervención.

Este autor advierte que en el primer momento de producción de espacio, es decir en la proyección, se peca de ingenuidad y de simplificación al considerar que la producción del espacio, es sumamente compleja como hemos visto, puede obedecer a una definición demiúrgica o providencial de un tecnólogo o de un arquitecto trazando espacio. En este sentido destaca la necesidad de desmontar la ilusión de que el papel es un fiel espejo, porque lo que trata de representar siempre es otra cosa, sumamente reducida.

Es posible que esta forma de representación de la realidad (basada en el trazado de líneas y símbolos sobre una superficie plana y en todo un *corpus* disciplinar respaldado en la física y la matemática) para visualizar, comunicar, entender y proyectar, sea muy efectiva para la producción tecnológica, para la construcción de artefactos ingenieriles y para las obras civiles, pero al tratarse de una intervención sobre el espacio las cosas cambian ostensiblemente.

En las disciplinas de los que llamaremos *productores de espacio en el papel*, no se debe confundir ingenuamente la proyección y el proyecto, ni caer en una idealidad confusa que considera real lo que es tan solo una proyección. Por ello es necesario tener siempre presente que “esta forma de representación y de intervención sobre la realidad siempre, consciente o inconscientemente, implica un filtro, una operación selectiva de los contenidos eliminando tal o cual parte de lo real”. (p.13) de modo que cuando se cree que se reproduce en realidad se produce subjetividad, perdiendo parte del mensaje valioso y necesario. Este autor señala que con estos dispositivos de representación se cree reproducir, cuando de hecho se sustituye. Ya que este proceso de filtrado inherente a la representación técnica, suele ocultar, o al menos mantener fuera del espectro visible, aspectos como las relaciones y las prácticas sociales, las percepciones o la dimensión simbólica de los habitantes cuya vida cotidiana será afectada directamente por tales intervenciones.

Lefebvre advierte que la riqueza y la complejidad del espacio en raras ocasiones son compatibles con la legibilidad directa, señala además que lo que ésta aporta al sistema de representación, tan útil en los procedimientos tecnológicos, produce un efecto de homogenización y reducción sobre la riqueza del territorio y sugiere que con su aplicación se paga un costo muy alto: la pérdida de una buena parte del mensaje, de la información o del contenido reduciendo notablemente la multiplicidad a un sentido parcial.

Este procedimiento de proyección falla por que el espacio no es neutro, ni recibe pasivamente, punto por punto, los objetos que se le asignan, sean estos nuevas calles, edificios o artefactos tecnológicos. Lefebvre advierte que aunque el Bulldozer llegue a conformar un espacio físico que responda a las dimensiones proyectadas este siempre será otra cosa, aflorando en tal proceso sentidos y reacciones no previstas.

No se trata entonces de prescindir de la potencia de la representación sino de evitar el abuso de ella, y trascender los métodos de explicación y construcción que estos acarrearán, así la problemática general del espacio exige que se le trate de otra forma, incorporando las percepciones de los agentes que participan en la producción de ese territorio, al usuario, los gobernantes, al sector privado, a las organizaciones sociales y a muchos otros (p.16). De esta manera, al arquitecto, planificador e ingeniero, se les presenta la necesidad de en sus realizaciones tecnológicas tenga presente los significantes e imaginarios sociales. Debido a que la representación falla y es incompleta su eficacia se ve truncada por que ni los “significantes” ni los significados, ni sus concatenaciones coinciden.

Este punto refuerza la línea de indagación por el significado, sugerida para la interpretación del caso del Metrocable, y no solo desde el punto de vista de los usuarios, sino de los técnicos y de los políticos. Además, aboga por una superación de tales fragmentaciones, por un punto de unión que trascienda la operación parcializada de las diversas disciplinas técnicas que intervienen directamente sobre el espacio, enfocadas cada una en un objeto de estudio y en su escala particular. Como parte de su propuesta declara la necesidad de superar el “vicio” compartido entre ellas de ocuparse siempre de espacios demasiado abstractos.

Es en la superación de tales fragmentaciones que este autor funda uno de sus principales ejes conceptuales de su trabajo, el cual denomina como “El derecho a la ciudad”. Con esta propuesta pretende reflejar la realidad y la riqueza social de la ciudad, y tiene que ver específicamente con el derecho de los ciudadanos, y de los grupos sociales que ellos constituyen, a figurar, a ser incluidos en todas las redes y circuitos de comunicación, de información, de intercambios. Parte de un rechazo a la segregación y como tal está relacionado con una propiedad esencial del espacio urbano: La centralidad. En contra de la

relegación a la periferia el acceso a los centros de decisión, de riqueza, de poder de información de conocimiento.

Un punto crucial de su propuesta es el que tiene que ver con el derecho a poderse encontrar y reunir, lugares y objetos que respondan a determinadas “necesidades” en un sentido más amplio, necesidades de la vida social, de un centro, de lo lúdico, del ocio, de la función simbólica del espacio (asociada esta última al el ejercicio del deseo de los sujetos) y no solo el acceso a las funciones básicas del morar, transportarse y trabajar, a la liberación y la disposición de espacios y circuitos para el consumo.

El conocimiento que se requiere desde esta propuesta, más que una “ciencia del espacio” que se ocupe del espacio abstracto, o de su inventario de elementos y acciones, lo que sugiere Lefebvre, apoyándose en la teoría marxista, es un conocimiento de la producción del espacio, que concibe el espacio como un espacio vivido.

El caso del cual nos ocupamos es un escenario privilegiado para rastrear un fenómeno de producción espacial y se dinámicas sociales asociadas a la inserción de un artefacto tecnológico.

- **El espacio de los técnicos y el espacio vivido**

En su reflexión acerca del espacio inicia ocupándose del problema de la distancia que se da entre las problemáticas del espacio vivido y del espacio epistemológico. Precisamente advirtiendo acerca de lo perjudicial del abuso de una concepción demasiado pura y abstracta del espacio, demasiado cercana al espacio mental y representado, peligrosamente alejada de lo concreto del espacio, del espacio percibido y concebido. A este respecto propone que antes que suponer una lógica preexistente, y de asignar anticipadamente una coherencia, es necesario dar un mayor peso a las prácticas mismas presentes en el espacio y buscar allí las claves de este, en lo concreto, en su realización y en su producción, porque este no es “algo ya realizado” sino que se está realizando permanentemente.

En esta investigación enfocada en el espacio vivido, el cual mantiene una estrecha correlación con la práctica social será donde propone poner un mayor acento, de hecho, es precisamente esta mirada la que permite la vinculación con el conocimiento y con la teoría

de lo urbano y consecuentemente, con una problemática aún más amplia, la de la sociedad globalizada.

Es necesario trascender la visión del espacio como punto de partida abstracto y prefigurado, o como mero producto de lo social, se debe considerar el espacio, como la objetivación de lo social, e incluso de los imaginarios, por ello es necesaria la descripción y el oído atento. Su propuesta considera una lectura de este “como intermediario de las acepciones de ese vocablo tecnológico, es decir un procedimiento y un instrumento, un medio y una mediación”, en cierto sentido es esta una visión afín a la de forma- contenido utilizada por Milton Santos.

Su propuesta tiene la ventaja de no dejar demasiado abierta la puerta a una interpretación “ingenua” del espacio, considerando neutrales las acciones que en él se emprenden y los artefactos que allí se insertan, pero también presenta un riesgo al permitir una interpretación demasiado paranoica del espacio, demasiado ideológica, ya que da cabida a una concepción del espacio al servicio de una estrategia, de manera abstracta y concreta, pensada, apetecida y proyectada, viendo aquí y allá materializaciones de una amenaza omnipresente de la estrategia de una clase dominante, o de los decretos del poder, por ejemplo.

En su acepción advierte acerca de la construcción de un espacio isotrópico y parcelado, que privilegia ciertas acciones, las cuales reproducen y fomentan determinadas relaciones, esta visión racional-funcional-instrumental y tecnológica es coherente con la concepción moderna de la planificación descrita ampliamente en la contextualización y propende por la homogenización y la funcionalización del espacio y del tiempo para el trabajo, para el consumo, para el ocio, para la circulación, todo ello organizado en función del trabajo productivo y de ciertos fines de mayor escala: la movilidad, la competitividad, el marketing de ciudad.

En su interpretación destaca la intervención sobre el espacio al modo de “producción de la fuerza de trabajo a través del consumo, haciendo de este el medio y el procedimiento de una organización del consumo dentro de la sociedad neocapitalista, es decir de la sociedad burocrática del consumo dirigido” (p.32) según su visión la ciudad deviene unidades de consumo correlativas a las grandes unidades de producción. Según esta interpretación el espacio es más que una mera representación, constituyéndose más bien en vehículo de los

valores de la sociedad burguesa y ante todo el valor de intercambio de mercancías, y del fetichismo (p.33).

La visión de Lefebvre respecto a la reproducción material de los medios de producción, del consumo y de la compra, así como de la reproducción de las relaciones sociales de producción capitalista, sobre lo cotidiano de las cosas, del ocio de la cultura y de las instituciones, ofrece muchos elementos para la interpretación del espacio y de su producción.

Un ejemplo de lo anterior es la aparente disociación que se da entre la producción, entre los circuitos del trabajo y los del esparcimiento, señala que la clave de ese vínculo, aparentemente oculto y separado, tanto espacial como temporalmente, está en lo que llama los circuitos de recuperación, los cuales, adornados en un ambiente festivo y de libertad, en un derroche simbólico y de significación persiguen un único objetivo cual es la renovación en el espacio del ciclo capitalista, mediante la sagrada comunión del consumo. Estos espacios bien ejemplificados por el centro comercial y por las redes que conforman, son la expresión de lo que Lefebvre llama espacios a la vez dislocados y unificados, unidos-desunidos, de los lugares donde se reproducen las relaciones de producción y donde transcurre la vida real de los ciudadanos.

Finalmente, es de destacarse que este autor, respecto a la producción del espacio señala, que es inapropiado indagar por la lógica del espacio, porque este como tal no obedece a ninguna lógica, más bien tiende hacia ella ya que no es producto de una forma racional preestablecida sino del contenido práctico y social, más específicamente del capitalista. Esto produce necesariamente una contradicción en el espacio, y por tanto un espacio contradictorio, entre el espacio abstracto, el percibido y el vivido.

Lefebvre ofrece pues una propuesta problemática pero muy enriquecedora como punto de partida de cualquier análisis que involucre lo espacial. Será necesario poner en suspenso esta posición, permitiendo la instauración de un punto de partida el cual en vez de ser rebatido a priori, debe ser contrastado con esa realidad que debe ser visitada, explorada, cuestionada, todo esto mediante unas herramientas bien definidas y una metodología clara y verificable.

3.5 INSTRUMENTOS DE ANÁLISIS: DE LA TEORÍA A LA INDAGACIÓN

3.5.1 Extraño objeto que se inserta en el espacio, que modifica el espacio: Algunas claves para la interpretación

Considerando la propuesta de Milton Santos (2000), desde los sistemas de objetos y de acciones, y su concepto del espacio como un híbrido, conformado a partir de formas contenido, conjugada con la propuesta de Lefebvre, que considera el espacio como una producción social construido desde la tensión entre vivencia de los individuos y las fuerzas propias del sistema capitalista, es posible fundamentar una propuesta de construcción del caso desde la insuficiencia de las visiones parciales, asumiendo un abordaje más amplio que trascienda lo uniobjetual y que considere el valor relativo no solo en su inmediatez física, sino también en los campos sociales de los cuales es participe.

Considerando los principales elementos destacados en la exploración teórica presentada anteriormente se avanzó en la estructuración de tres grupos de categorías las cuales permitirán una orientación en la recopilación de la información del caso y como base para el análisis y discusión final de este trabajo.

Se apela entonces a un conjunto de construcciones conceptuales que faciliten la lectura del fenómeno, tomando como punto de partida el artefacto mismo, la estructura portadora de esa funcionalidad y de sus significaciones, es decir, su manifestación concreta o material para extendernos luego sobre sus relaciones y articulaciones con otros elementos y en las modificaciones que produce su inserción en un espacio particular.

- **El artefacto tecnológico como objeto-Prótesis: una lectura utilitaria**

Considerando que el sentido de los objetos se esconde, se propone emprender inicialmente una interpretación del artefacto enfocada en lo morfológico y en lo funcional, haciendo énfasis en su condición de producto tecnológico. Esta visión, afín a las ciencias naturales y exactas y compatibles con la perspectiva ingenieril, permite un primer nivel de acercamiento a los objetos, desde lo más inmediato y evidente.

La indagación desde esta perspectiva permite dar cabida a la visión intuitiva y pragmática, que considera los artefactos tecnológicos como obvios, como útiles definidos por su materialidad y destinados a cumplir una única función. Posteriormente, esta visión podrá contrastarse con las complejidades de las relaciones en el espacio y con lo inesperado de sus efectos en diferentes planos. Esta lectura inicial, deliberadamente parcial irá mostrando cómo puede resultar de incompleta, e insuficiente, develando la necesidad de la indagación por su función y su contexto.

El abordaje desde esta perspectiva es consistente con las lógicas que soportan el desarrollo tecnológico y la producción de sus artefactos, con la concepción artefactual de Ernst Kapp quien ve la tecnología como “extensión o proyección de los órganos, como “Organprojektion”. En su libro *Grundlinien einer Philosophie der Technik (1887)* plantea que las invenciones técnicas se interpretan como concreción material del mundo interno de las representaciones y a la creación técnica como “proyección de los órganos”. Según él, la mano constituye el modelo del artefacto técnico y la protoforma de todas las herramientas; en este sentido interpreta el martillo como una reproducción del brazo con el puño cerrado (citado en Rapp, 1981).

Se propone inicialmente agrupar elementos que permitan una lectura particular del artefacto y de su lugar en la producción del espacio, haciendo énfasis en su condición tecnológica, en su condición de artefacto tecnológico. Con este fin se adopta el referente de Objeto Prótesis, partiendo en primer lugar, del interés que suscita esta acepción respecto a su condición predominantemente mecánica y funcional, o la reflexión que permite en torno a su significado de herramienta; en segundo lugar llama la atención su condición de artefacto (eminente artificial) que se ubica en una interface particular entre un organismo vivo, partiendo incluso de sus mismos tejidos, y un mundo material sobre el cual se debe aplicar su eficiencia y funcionalidad; por último, se adopta esta propuesta de interpretación por los elementos que se ponen en juego en su definición básica como *aparato o dispositivo médico destinado a reparar artificialmente la falta de un órgano o parte de él*, permitiendo la amplificación de unas posibilidades biológicas limitadas naturalmente por una dotación orgánica.

Dentro de esta categoría se explorarán dos frentes los cuales parten de la condición sistémica destacada por Santos: de un lado el estructural, que da cuenta de la forma, de la

aparición física, de su materialidad inmediata, de la disposición de sus elementos y materiales, es decir, de la anatomía del artefacto. De otro lado, en una relación más estrecha con la interpretación espacial, está lo funcional, enfocado en la fisiología, la operatividad o la interacción no solo entre dichas partes, sino también, con el medio en que se inserta.

Se considera que esta categoría, o herramienta de interpretación del fenómeno, y de los objetos de nuestro interés, permite operar sobre esa realidad compleja, haciendo uso de los principales elementos construidos en la revisión teórica de la tecnología y de la construcción del concepto de artefacto tecnológico.

El hecho de identificar el Metrocable con “una realización técnica” es decir con la materialización de *“un sistema de acciones intencionalmente orientado a la transformación de objetos concretos para conseguir de forma eficiente un resultado valioso”* permite explorar aspectos como el del lugar de intencionalidad previa, o la identificación de objetivos predefinidos ó la forma particular de adecuación deliberada de unos medios a unos fines

Además, aceptando la premisa básica que tiene la tecnología, de ofrecer a partir de sus esfuerzos y estrategias racionales, una garantía de alcanzar los resultados esperados, la indagación desde esta perspectiva permitirá dar una idea de su eficiencia como producto tecnológico permitiendo a la vez someter a revisión la validez de este concepto. Respecto a este punto es pertinente destacar que esos “resultados esperados” y así como esfuerzos materiales, económicos y humanos que implica acometer una empresa de este tipo, más allá de la valoración moral, social o económica, está gobernada por la atención de una necesidad, la cual puede parecer evidente pero cuyo sentido nunca es obvio ni directo, ya que según lo advierte Lefebvre; siempre es fruto de un ejercicio de interpretación, y el técnico se atribuye asimismo una legitimidad no solo de su intervención sino de su interpretación de tales necesidades por el poder que le confiere su saber técnico, o, el sistema político de representación.

La crítica de algunos autores a enfoques de este tipo, se fundamenta en su afinidad con la tradicional visión “de túnel” de la ingeniería, la cual considera de manera simplista que la tecnología empieza y termina en la máquina (Pacey, 1990). Advirtiendo que en la idea de la máquina, se privilegia la utilidad como el principal valor tecnológico, lo cual en principio no es perjudicial, siempre y cuando se acepte que el criterio de utilidad resulta insuficiente, si no se

tienen en cuenta otros tipos de valores diferentes que se traslapan y pueden coincidir en el artefacto, por ejemplo los inherentes a los objetivos económicos, racionales y materialistas por un lado; y por otro, los referidos a valores como el goce existencial, la creatividad, los factores estéticos, la idea de conquista de la naturaleza, entre otros.

Se revisa entonces el aporte de esta categoría y sus limitaciones para rastrear por ejemplo los presupuestos técnicos, políticos, económicos y sociales que soportan quienes los conciben o los diseñan y en qué medida superan la noción instrumental de la utilidad y la eficacia. Esta categoría permitirá además iniciar el ejercicio de interpretación de esa realidad compleja dejando el camino preparado para ofrecer elementos que permitan encontrar en el sistema Metrocable significantes que trasciendan su materialidad, su funcionamiento y la pura utilidad como un sistema de transporte masivo.

- **El artefacto tecnológico como Objeto-Signo. El artefacto como Significante**

En la propuesta de análisis que se plantea a partir de esta categoría se emplean, entre otros, elementos tomados del trabajo del autor norteamericano L. Winner quien advierte que si el lenguaje con que valoramos las tecnologías solo incluye categorías relacionadas con las herramientas y sus usos, con la eficiencia, o con su acepción puramente tecnológica entonces estaremos ciegos para entender su verdadero significado y su lugar en la sociedad. En un sentido similar Habermas ha señalado que “además de la actividad instrumental, es necesario considerar la actividad comunicacional, ocuparse de las interacciones simbólicas, para poder interpretar la realidad, y en particular el mundo de los objetos de una manera integral” (citado en Santos, 2000, p. 70).

El artefacto tecnológico, por más corpóreo que sea, no puede estar exento del orden simbólico, y del papel fundamental que el lenguaje juega en la vida individual y colectiva del hombre, así como en la forma que este identifica o reconoce la objetividad de su alrededor” (Vilhena citado en Santos, 2000, p. 58). Se propone además adoptar la propuesta de Santos de hacer una lectura de la realidad desde sus características intangibles, desde características “no evidentes” que exigen una construcción y una visión más compleja, que trascienda la pura materialidad o la funcionalidad rasa, de hacer una auscultación desde el componente simbólico e Imaginario que se le asigna a los objetos.

La dimensión simbólica y la ideología no pueden ser vistas como si permaneciesen “solo en la cabeza de las personas”, ya que estas no solamente son en efecto reales sino que también crean lo real (Santos, 2000, p.106). Esta categoría de análisis asigna a los objetos un papel muy relevante en la producción de lo imaginario, y por tanto en la producción de realidad. Esta perspectiva permite explorar, además de la forma y las funciones elementales, sus significaciones y la repercusión de su presencia sobre la vida de los hombres y su papel en la redefinición de la sociedad y del espacio.

En cuanto a las características materiales y funcionales, el margen de modificación y de interpretación es relativamente estrecho, sin embargo, respecto al asunto simbólico la situación diferente; porque allí se da una mayor maleabilidad, una menor certeza de lo que este “es” y de sus efectos sobre el entorno, ya que tras su inserción de este pueden cambiar drásticamente los sentidos que le fueron asignados y previstos por quienes lo concibieron. Y allí radica en buena medida la importancia de la interpretación de los artefactos en los entornos urbanos.

Para la interpretación de este fenómeno se considera la manera particular como los artefactos tecnológicos se constituyen en significantes dentro de los entornos urbanos, es decir, en nucleadores de sentidos y en soporte de significados a partir del cual se pueden fundar sentidos que trascienden su carácter instrumental y material. Se propone entonces una segunda categoría para la interpretación denominada también a partir de la propuesta de Manzini (1992), la de objeto-signo, dentro de la cual se considera el artefacto tecnológico como un objeto perteneciente a la tradición tecnológica, ciertamente rígido en lo material, pero maleable en lo simbólico, y sometido indefectiblemente a los vaivenes de la convención social, de la construcción discursiva o de la proyección imaginaria.

Esta categoría permite enriquecer la lectura del artefacto tecnológico al considerarlo como un contenedor-significante (o forma contenido retomando la propuesta de Milton Santos) con lo cual es posible explorar cómo su significado varía con los contextos, con los sujetos y con los grupos sociales, pudiéndose contrastar incluso la coincidencia de dos o más órdenes diferentes de significación sobre el mismo objeto. En este sentido estaría por ejemplo de un lado la interpretación de los técnicos y planificadores, gobernado por cierta primacía en lo instrumental y por la eficiencia, y por otro el de las comunidades usuarias del artefacto, gobernado por órdenes de expectativas, imaginarios y referentes simbólicos diferentes.

Se propone avanzar desde esta perspectiva, adoptando también elementos de la propuesta de Santos⁶, en la indagación por la manera en que el Metrocable ha sido resignificado desde el contexto en que se inserta. La asignación de valores como el progreso o la racionalidad, la asociación a diferentes imaginarios de los usuarios y/o de los técnicos, o la utilización fetichista⁷ hacen parte de la indagación que se hace desde esta categoría. Así mismo se indaga por los referentes simbólicos, y discursivos, así como formas afectivas, emotivas, rituales, determinadas por los modelos generales de significación y representación. Todos estos elementos harían parte estas interpretaciones complementarias del artefacto, haciéndolos de un lenguaje de las cosas más amplio y complejo. De hecho el antropólogo Marc Augé en una entrevista al diario Clarín de Argentina advierte cómo “la metáfora asedia peligrosamente este tipo de proyectos”.

Considerando los objetivos de este trabajo es importante destacar que además de hacer un rastreo de los referentes simbólicos del artefacto tecnológico, mediante esta categoría se indaga por el papel que juega la inserción del artefacto y su uso en la construcción del espacio, alterando los procesos simbólicos y sociales que les imprimen identidad, dándose una apropiación ciudadana y una personalización de éstos.

A este respecto es necesario reconocer que uno de los mecanismos que incide en la significación del espacio es el uso del artefacto: al desplazarse de otra manera, o a otra velocidad—usando otra interface— se modifica la percepción del individuo, lo sensorial y consecuentemente la construcción simbólica que se tiene de ambos, modificándose desde allí su entorno y el artefacto mismo aunque estos no parezcan haber cambiado.

En este sentido. Sennett (1997) indica que esta movilidad conlleva una modificación perceptiva y de los vínculos al respecto indica que “al desplazarse libremente, se disminuye la percepción sensorial el interés por lugares o por gentes se ve modificado y la atención desplazada hacia otros ámbitos y códigos de lectura (p.274).

⁶ Las propiedades básicas de una cosa son las que dicen cómo se relacionará con otras; Y esta es la base sobre la que los sistemas de objetos se constituyen y obtienen un significado.

⁷ Freud consideró que ante la percepción de la “falta” en el Otro, el sujeto reniega de ella constituyendo un objeto sustitutivo (el fetiche).

Se considera que a partir de este planteamiento, complementándolo con algunos conceptos necesarios acerca del espacio, se pueden explicar ciertas relaciones que emergen a partir de la inserción de estos en la ciudad y la reorganización o modificación de lo existente que allí se produce.

- **El artefacto tecnológico como Objeto-Sociotécnico**

Los sistemas tecnológicos o tecnologías son maneras de ordenar nuestro mundo. Muchas de sus invenciones y procedimientos técnicos importantes en nuestra vida cotidiana conllevan la posibilidad de ordenar la actividad humana de diversas maneras. En este sentido Winner (1987) advierte que consciente o no, deliberada o inadvertidamente, las sociedades eligen estructuras para las tecnologías que influyen sobre cómo van a trabajar las personas, como se comunican, como viajan, cómo consumen a lo largo de toda su vida (p. 5).

La tercera categoría que se propone tiene que ver con la dimensión social del artefacto tecnológico. Esta categoría viene a complementar las otras dos propuestas anteriormente. Para la definición de esta categoría se parte del reconocimiento, o de la advertencia, que hace Milton Santos acerca de lo inapropiado de una visión unidimensional enfocada exclusivamente en los objetos, y de la conveniencia de dar un lugar de igual jerarquía a las acciones para poder interpretar de manera adecuada fenómenos espaciales.

Para construir esta estrategia de lectura se considera la perspectiva de Santos (2000) quien afirma que “El valor de un elemento dado del espacio, sea el objeto técnico más concreto o más eficiente, está determinado por el conjunto de la sociedad y se expresa a través de la realidad del espacio en que se integra” (p, 38), y es precisamente en ese marco relacional y sistémico que constituye la sociedad donde los objetos se individualizan, ganan expresión y significado.

En este orden de ideas se considera que la interpretación de la realidad en que los artefactos tecnológicos participan, su significación particular y su valor geográfico dependen, en buena medida, del papel que desempeñan en el proceso social y en la secuencia de acciones individuales que permiten o que limitan.

Como se ha señalado anteriormente más que detenernos en el proceso de construcción del artefacto, o en los sistemas y prácticas sociales amplios en que enmarcan las tecnologías de las cuales provienen—como el sistema de producción capitalista o los sistemas simbólicos de referencias característicos de cada época— nos concentraremos en los fenómenos que se producen tras su inserción en el espacio urbano, en el lugar que empieza a ocupar en algunas dinámicas sociales características de ese territorio. Mediante esta categoría se explora entonces cómo tras una inserción tecnológica, en mayor o menor grado, lo existente es trastocado, dándose una reorganización de las prácticas sociales y del sistema de acciones que lo precedió.

A partir de esta categoría, manteniendo una estrecha correlación con la práctica social y con los sistemas de acciones de Santos, se propone estudiar el lugar del artefacto en el espacio vivido, hacer un abordaje de lo cotidiano, de los espacios compartidos y particulares habitados espontáneamente en que las personas viven y trabajan y en los cuales se manifiesta una tensión permanente.

Se puede rastrear desde allí la manera cómo al modificarse los objetos, tras la inserción tecnológica se modifican las acciones, en qué medida las prácticas de los sujetos cambian, bien sea ajustándose a las nuevas regulaciones que el artefacto impone, con su autorización de hacer esto o aquello, o por el contrario desde una resistencia a los cambios que su presencia implica manteniéndose en una postura crítica frente a esta.

Para el abordaje desde este eje focal también es clave la propuesta de Lefebvre (1976) quien al respecto puntualiza que la operación que permite definir la implantación de un artefacto tecnológico en el espacio preexistente, más que atender, o resolver eficientemente, una necesidad o función, se debe plantear una perspectiva más compleja, e incluyente: espacializar una actividad social vinculada a una práctica en su conjunto, produciendo un espacio apropiado.

Se recoge entonces un punto crucial de Lefebvre que tiene que ver con el derecho a poderse encontrar y reunir, con la conveniencia de producir lugares y objetos que respondan a otras “necesidades” menos útiles desde un punto de vista tecnológico, necesidades de la vida social, de poder acceder a una centralidad, de lo lúdico, del ocio, y no solo el acceso a las funciones básicas del morar, transportarse, trabajar y, obviamente, consumir.

Esta es una advertencia clave para confrontar la concepción puramente ingenieril y tecnológica del espacio, ya que permite entender que no se trata simplemente de implantar un vehículo artificial para “facilitar” el transporte, sino que se trata más bien de modificar una serie de prácticas sociales asociadas a la actividad de transportarse con otros, de ver el barrio desde otra perspectiva, o de modificar las prácticas de consumo, entre muchas otras.

A este respecto antes que suponer una lógica preexistente, y de asignar anticipadamente una coherencia, es necesario dar un mayor peso a las prácticas mismas presentes en el espacio y buscar allí las claves de este, en lo concreto, en su realización y en su producción, porque, como se señaló en numerales anteriores este no es “algo ya realizado” sino que se está realizando permanentemente.

La indagación desde esta categoría permite identificar en casos reales algunas particularidades asociadas a la forma de representación y de intervención propia de los técnicos, sobre ese proceso de filtrado o de ocultamiento que menciona Lefebvre, no tan inocente, de las relaciones y las prácticas sociales, de las percepciones o la dimensión simbólica de los habitantes cuya vida cotidiana será afectada por este tipo de intervenciones.

4. CONSTRUCCIÓN DEL CASO: ANÁLISIS, CONFRONTACIÓN E INTERPRETACIÓN

4.1 GENERALIDADES: REDEFINIENDO EL CABLE

A continuación se presenta la interpretación del fenómeno de inserción de un tipo de objeto muy particular en la ciudad: un artefacto tecnológico concebido para una función básica, y producido desde el marco disciplinar de la ingeniería, con la participación complementaria de la arquitectura y otras disciplinas. Es de destacar además que este caso, a diferencia de una infraestructura que simplemente hace presencia en el territorio como una torre de energía o un tanque, se caracteriza por ser un artefacto **usado**, una infraestructura tecnológica de uso público, necesaria para la circulación masiva de personas.

Este nuevo elemento, que en principio es extraño a su entorno, entra a formar parte, con su materialidad, con su funcionamiento y con las acciones que permite ó restringe, de un proceso de re-conformación de esos espacios en que se decide implantarlo. Considerando aspectos particulares como su complejo proceso de diseño, su producción interdisciplinar e industrial, el proceso de implantación y construcción, sus dimensiones y visibilidad, la novedad que ofrece, la alta carga de expectativas que conlleva y la gran cantidad de recursos invertidos; se ha decidido diferenciarlo de otros elementos de la infraestructura urbana más convencionales, relativamente modestos en escala y en impacto como podrían ser una vía, una placa polideportiva o los elementos del mobiliario urbano.

La atención se centrará en el rol protagónico que han adquirido los Metrocables en la historia reciente de la ciudad de Medellín. En la manera cómo este nuevo objeto ha alterado las prácticas y la configuración territorial, los procesos de significación del territorio en la escala local, teniendo además implicaciones destacadas a escalas más amplias que trascienden las zonas dónde fueron construidos.

Para el análisis es necesario tener en cuenta que, más que una inserción material de un artefacto en un escenario preestablecido, se trata de un proceso gradual en el que un sistema ajeno al territorio y a sus dinámicas entra a modificar una serie de redes preexistentes, interdependientes y superpuestas—redes humanas, de objetos y acciones—produciendo un cambio que orgánicamente afectará todo su entorno. Por ello la propuesta que se presenta contiene además de la indagación por el espacio, la pregunta por la redefinición que sufre el cable mismo a partir de esa interacción entre tecnología, espacio y sociedad.

En el desarrollo de este capítulo se hace una interpretación del caso ofreciendo como punto de partida un marco de referencia en el que se incluye una caracterización de la zona Nororiental de la ciudad, lugar donde se construyó el primer Metrocable, y una caracterización desde una perspectiva más técnica del artefacto que nos ocupa; posteriormente se desarrolla de manera amplia un análisis del fenómeno a partir de las categorías formuladas en capítulos anteriores, es decir, una propuesta de interpretación del cable como objeto-prótesis, objeto-sociotécnico y objeto-signo.

4.2 UN CONTEXTO ESPACIAL PARA EL CABLE: CÓMO LA INFORMALIDAD, LA POBREZA Y LA VIOLENCIA CONFORMARON EL TERRITORIO

El fenómeno que se está estudiando surge fundamentalmente a partir de un encuentro, se constituye a partir de la inserción de un artefacto particular en un espacio complejo, conformado históricamente y caracterizado por unas dinámicas y una materialidad propias. Las características particulares de la zona a analizar han sido producto de procesos históricos y sociales que merecen ser tenidos en cuenta para una adecuada interpretación de la intervención tecnológica. A continuación se presentan algunas de estas particularidades.

4.2.1 Las Comunas 1 y 2 de Medellín

Los mapas de Medellín hasta finales de los años cincuenta exhibían una extensa zona verde, llena de colinas y quebradas en el extremo nororiental de la ciudad. Sólo a comienzos de los sesentas en una calle de muy alta pendiente, hoy la 107—precisamente por donde sube el sistema de Metrocable—, empezó a vislumbrarse un puñado de casas. Habitantes provenientes de diversas regiones de Colombia salieron huyendo de una situación dramática de violencia política y de precariedad económica, y empezaron a llegar masivamente a la capital antioqueña en busca de mejores oportunidades de empleo; ubicaron sus viviendas improvisadas donde encontraron espacio, donde pudieron y esta zona distante del centro fue precisamente uno de esos lugares donde se asentaron.

Este fue común en las periferias de las ciudades latinoamericanas, en las cuales, durante la década de los 70's se dio un crecimiento urbano sin precedentes, las migraciones campesinas a la ciudad eran impulsadas por la búsqueda de empleo en aras de mejorar las condiciones de precariedad y violencia vividas en el campo. No obstante, la oferta de empleo en la ciudad era insuficiente y la segregación social a la que fueron sometidas estas poblaciones generó como principal estrategia de supervivencia una economía informal y con ello grandes dificultades para acceder a recursos que les permitieran tener acceso a una vivienda formal, a la salud o la educación, generándose además una segregación espacial.

Las Comunas uno y dos pertenecen a este tipo de asentamientos periurbanos generados por las dinámicas propias de la expansión urbana segregada. Se encuentran ubicadas en la zona Nororiental de Medellín y son mejor conocidas como Popular y Santa Cruz, respectivamente. Se caracterizan por tener una presión considerable sobre el suelo debido a las altas densidades poblacionales y a la gente que sigue llegando a su territorio. De acuerdo con el Censo DANE del 2005, la población asentada en estas dos comunas era para la época de 234.200 personas. Constituyendo cerca de un 10% del total de la población de Medellín. Su superficie aproximada es de 531 hectáreas; lo que implica una densidad de demográfica de 388.4 personas/Ha. Este indicador es sumamente alto si se considera la tipología de las viviendas y las precarias condiciones habitacionales. La estratificación catastral establece que los estratos socioeconómicos predominantes en la actualidad son el uno y el dos, lo que refleja aún un panorama de familias con condiciones de vida muy limitadas, con una mayor dificultad para acceder a bienes y servicios y altos niveles de pobreza.

Geográficamente, la zona se caracteriza por sus altas pendientes y por múltiples accidentes geográficos asociados a los cauces de las quebradas que discurren en dirección oriente-occidente, situación que dificulta el desarrollo de la infraestructura vial, y hace que los trazados de este sistema sean largos, estrechos y con muchas curvas para adaptarse a las condiciones del terreno, lo que afecta la accesibilidad y el desplazamiento vehicular por la zona. A escala barrial se ha desarrollado una red más liviana de circulación conformada por caminos peatonales y escaleras que permiten el ingreso a muchas casas. Estas escaleras suelen ser largas y empinadas y los senderos no siempre cuentan con una base sólida, estando sujetos al permanente deterioro por la lluvia, situación esta que se agrava si se considera que en muchos trayectos las aguas negras discurren por los lados de estas estructuras.



Ilustración 5. Viviendas en zona de altas pendientes Barrio Santo Domingo Savio.



Ilustración 6. Accesos, desagües y vivienda en el barrio La Avanzada⁸.

La situación predominante es la falta de espacio público y de presencia estatal, presentándose una especie de gradación que redundo en informalidad y precariedad de las condiciones urbanas y sanitarias de las viviendas en la medida en que se asciende o se entra en zonas de mayores pendientes.

⁸ Ilustración 5 y 6 Fuente: El periódico del Poli N° 4. Noviembre de 2004. En: www.politecnicojic.edu.co/elperiodico. [Consultado: septiembre 15 de 2009].

4.2.2 Santo Domingo Savio: un barrio que refleja las condiciones de la zona

El barrio Santo Domingo Savio es un buen ejemplo de las condiciones generales de la zona de influencia directa del Metrocable. Este conglomerado urbano aparece a mediados de los años sesenta, en esta época Domitila Moreno y su esposo José Vicente (Griesbeck, Arboleda y Arenas, s.f) se asentaron en esta loma del nororiente de la ciudad. Posteriormente, otros campesinos provenientes de diversos municipios antioqueños, siguieron el ejemplo de aquella familia y comenzaron a construir sus viviendas entre potreros y pastizales. Nació entonces un asentamiento de campesinos migrantes que ante su precaria situación, decidieron por cuenta propia construir sus viviendas.

Pese a todas las dificultades que se presentaron en la ocupación de este territorio, la persistencia de muchas personas permitió la fundación de su nuevo hogar. Utilizando sus conocimientos empíricos de “planeadores” y buscando ganarle a la pendiente montaña construyeron desagües, caminos para transitar, un acueducto comunitario, y ante sus necesidades de energía eléctrica, acudieron al contrabando. No obstante, la buena voluntad de sus recién llegados moradores no fue suficiente para mejorar sus condiciones de vida. La atención brindada de la administración municipal en la adecuación y en la disposición de terrenos para atender la creciente demanda de suelo urbano tras la diáspora campesina que se venía concentrando en la zona fue poca o nula. El hecho generó, en este barrio y en los alrededores, un crecimiento con todas las carencias de infraestructura urbana y una consecuente sensación de abandono de sus pobladores.

A lo expresado anteriormente habría que añadir una serie de elementos coyunturales estrechamente relacionados respecto a su configuración como barrio, destacándose las condiciones de violencia vividas durante tantos años, la falta de oportunidades para acceder a un empleo digno, producto de una marcada estigmatización por ser pobres y vivir en la periferia de la ciudad; múltiples carencias en equipamientos educativos, de salud, de recreación y deporte, de vías y de servicios de saneamiento básico.

Para caracterizar a Santo Domingo Savio también es necesario aludir a otros elementos culturales que le dan identidad. Su cultura popular evidenciada en la cercanía y alegría de su gente, en la amabilidad y hospitalidad con el visitante, la parranda de cuadra entera con la música de despecho, el *reggaetón*, el señor de la tienda, los niños jugando en la calle y sus bares y cantinas. Aún hoy se conservan y reproducen sus raíces campesinas las cuales

hasta hace poco se constituyeron en un bastión fundamental de su identidad y materia de orgullo. Allí se viven las dinámicas propias de un pueblo: la solidaridad vecinal, lazos familiares muy fuertes, el trabajo comunitario como los convites, se aprecia el “arriero” que baja de la parte más alta de la montaña con sus mulas cargadas a vender su cosecha en las tiendas del barrio y los tradicionales solares o huertas.

En el paisaje “mingueño” es posible observar casas apiñadas, techos de lata y asbesto, cemento, ladrillos y piedras cuñando para que no se los lleve el viento, ranchos de cartón, bareque, ladrillo, revocadas o en obra negra. Escaleras al cielo que parecen no tener fin, decoraciones artesanales de fachadas en las casas y negocios, y un sinnúmero de locales comerciales, y venteros ambulantes en donde es posible encontrar las más variadas ofertas. Todas estas características constituyen su paisaje actual.

4.2.3 La llegada del Metrocable

El panorama de abandono ha venido cambiando de manera paulatina tras las recientes iniciativas del estado de intervenir en estas zonas olvidadas y deprimidas. A principios del 2000 y hasta la fecha, las estrategias emprendidas por las administraciones municipales a través de una serie de obras de infraestructura y de proyectos urbanos, han procurado avanzar en un proceso de integración e inclusión social de la zona con el resto de la ciudad. Además de intervenciones puntuales en placas polideportivas, algunas vías y mejoramientos de planteles educativos, en el año 2001—dos años antes de que iniciaran las obras—, la empresa Metro empezó a trabajar en la concepción y diseño del sistema Metrocable buscando una expansión de su infraestructura de transporte masivo y presentarlo a la Alcaldía para mejorar las condiciones de accesibilidad y movilidad de esta zona. De esta manera el proyecto inició su trámite para integrar los barrios aledaños a la Calle 107 y al barrio Santo Domingo Savio, se inició así un largo proceso liderado por el sistema Metro y las administraciones locales. Una vez la obra inició su construcción en 2003 se fue conformando, gradualmente, y a partir de algunos ensayos un paquete de intervención sobre la zona a través de proyectos de infraestructura e intervenciones sociales que llegó a consolidarse como una estrategia de la Alcaldía de Sergio Fajardo llamada Urbanismo Social a través de proyectos articuladores como el Proyecto Urbano Integral (PUI), estrategia que se presentará más adelante como parte de esta contextualización.



Finalmente, es necesario resaltar que si bien los proyectos de infraestructura urbana, en especial el caso Metrocable, han logrado generar cambios y transformaciones sustanciales en la configuración socioterritorial de esta zona de la ciudad y han favorecido los niveles de equidad e inclusión social, aun queda mucho por hacer. El diagnóstico o estado actual de la Comuna 1 realizado tras la formulación del Plan de Desarrollo Comunal identifica que sus principales problemáticas son los altos índices de desempleo y la poca cobertura en salud que tiene la comunidad.

Esta investigación, más que concentrarse en las condiciones particulares de estos barrios, busca indagar acerca de su relación particular con el Metrocable, por ello nos concentramos en aquellos aspectos que así lo reflejan.

⁹ Fuente: Periódico El Colombiano 11 de Abril de 2003.

4.3 EL METROCABLE: EL ARTEFACTO Y LA INTERVENCIÓN

4.3.1 Antecedentes y panorama de la intervención

Desde mediados de la década anterior surgió en Medellín el debate en torno a la posibilidad de implementar un proyecto de transporte para la ciudad soportado en el sistema conocido técnicamente como monocable de cabinas desenganchables. El proyecto en primera instancia estuvo concebido como un sistema de aplicación turística; generándose un importante debate en el ámbito local, manifestándose en ese entonces, serias dudas, no sólo por sus dificultades técnicas y ambientales sino también por su pertinencia en la escena social y en el proyecto de ciudad de Medellín. La iniciativa fue calificada por diversas instituciones y personalidades del ámbito local como “Un proyecto no prioritario para la ciudad” (Alcalde Sergio Naranjo, 1997)

La aplicación de este sistema tecnológico se retomó varios años después en la administración de Luís Pérez Gutiérrez—2001-2003— con unas características muy diferentes al mencionado anteriormente ya que se planteaba claramente como un sistema de transporte de mediana capacidad complementario al sistema Metro, emplazado en la Comuna Nororiental. Se acometieron los estudios de factibilidad y dos años después se inició su construcción, el 11 de abril de 2003.

La inauguración del sistema, bautizado como línea K del metro, se llevó a cabo el 30 de junio de 2004 en la administración de Sergio Fajardo Valderrama—2004-2007—. Cabe anotar que durante esta administración se puso en marcha alrededor del corredor sobre el cual opera el sistema, una estrategia de intervención que se denominó el Proyecto Urbano Integral de la nororiental, dándole una mayor connotación social al proyecto, esta iniciativa, que no tenía antecedentes en la historia de la ciudad se enmarcó en una estrategia general denominada “Urbanismo social” y consistió en un conjunto de intervenciones coordinadas las cuales exigían con una inversión significativa y estaban encaminadas a solucionar problemas en áreas estratégicas como la salud, la seguridad, la infraestructura básica, el espacios público y recreación, entre otros.

Es importante destacar además que durante esta última administración también se gesta el proyecto de un cable turístico hacia el corregimiento de Santa Elena, el cual se planteó como

una extensión de la actual línea K del metro que llega hasta el Barrio Santo Domingo, sin embargo el proyecto se mantuvo en suspenso hasta 2008 dándole prioridad a la construcción de un nuevo sistema de características similares en el sector occidental de la ciudad llamado Metrocable “Nuevo occidente” ó “línea J del Metro” emplazado en la zona centro occidental de la ciudad.

4.3.2 Descripción técnica del sistema

El sistema Metrocable está ubicado en la zona Nororiental de Medellín, perfilado sobre el eje y los alrededores de la Calle 107, su trazado está dispuesto en dirección nororiente siguiendo la dirección de máxima pendiente en la vertiente nororiental del Valle de Aburrá, entre las quebradas Juan Bobo y La Francia cerca a los límites entre los municipios de Medellín y Bello, cubre un recorrido de 2.070 m, iniciando aproximadamente en la cota 1.550 msnm cerca al Río Medellín para sortear un desnivel de 400 m. hasta el barrio Santo Domingo Savio 1. La vía del cable esta tendida a una altura variable entre 5 y 20 m sobre el nivel del terreno y ocupa un ancho de aproximadamente 6 m.

Su corredor aéreo comprende desde la Estación Acevedo, en la cual se integra al sistema Metro, hasta la Estación de Retorno en Santo Domingo, incluyendo dos estaciones intermedias: Andalucía en el barrio Andalucía y sus inmediaciones con el barrio Villa del Socorro, y la Estación Popular ubicada en el barrio Popular 1 cerca al Barrio Granizal.

En la Figura 3 se muestra la localización de las estaciones, los barrios más cercanos y otros referentes del territorio en que se emplaza este artefacto tecnológico.

Figura 3. Mapa del sistema Metrocable Línea K

En la actualidad se encuentra en construcción una extensión de este sistema. Un sistema de cable que permitirá continuar el viaje hacia el oriente, más allá del perímetro urbano de la ciudad de Medellín, hasta el corregimiento de Santa Elena, teniendo su estación terminal en el llamado Parque Arví, la transferencia hacia este sistema se hará utilizando un sistema interconectado, pero independiente, partiendo desde una estación vecina a la estación actual del sistema Metrocable ubicada en el Barrio Santo Domingo.

El sistema tal como existe hoy en día fue concebido por El Metro de Medellín durante la administración de Luís Pérez Gutiérrez y puesto en operación el 30 de julio de 2004 durante la administración de Sergio Fajardo, tras catorce meses de construcción y una inversión total de 68 mil millones de pesos, los recursos fueron aportados en un 45% por la empresa Metro y en un 55% por la Alcaldía de Medellín.

Desde el punto de vista técnico el sistema Metrocable puede describirse como un sistema de transporte de mediana capacidad que opera mediante un cable aéreo circulante y cabinas desenganchables con un sistema de pinza. Este tipo de tecnología es usada en sistemas turísticos asociados a la práctica recreativa del ski y lleva más de 100 años de aplicación en diferentes partes del mundo, no obstante el caso de Medellín es el primero en que se aplica esta tecnología como sistema de transporte masivo integrado a un sistema de Metro.

El principal elemento del sistema es un cable de acero de 5 cm de diámetro dispuesto en un bucle con una longitud aproximada de 4.140 m. El cable es movido por un sistema de tracción completo compuesto por dos motores eléctricos y su respectivo sistema de engranajes, contando además con un sistema electromecánico para mantenerlo debidamente tensionado, adicionalmente cuenta con un sistema de frenado asistido por motores hidráulicos y con un motor de tracción de emergencia.



Ilustración 8. Parque de estacionamiento de cabinas. En primer plano se aprecian las pinzas de enganche¹⁰

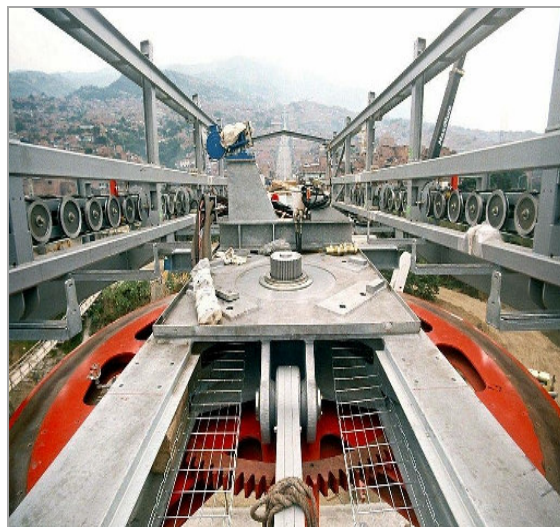


Ilustración 9. Instalación de la polea principal en la estación Motora (Acevedo)¹¹

El sistema cuenta con un total de 93 cabinas. Éstas se sujetan al cable mediante un sistema de pinza, el cual se desacopla en la zona de las estaciones reduciendo su velocidad para facilitar el abordaje y desabordaje de los pasajeros, las cabinas son de fibra de vidrio y tienen capacidad para 10 pasajeros (8 sentados y dos de pie). La ventilación en el interior se da por circulación natural de aire, la iluminación y radiocomunicación mediante panel de baterías solar.

El sostenimiento del cable se hace mediante 20 pilonas o torres metálicas cilíndricas, con altura variable entre los 11 y los 32 m de altura con sus respectivas fundaciones y cabezotes para los sistemas de poleas, inspección y mantenimiento.

Las estaciones constituyen otro elemento fundamental de la infraestructura para el funcionamiento del sistema, son edificios de hasta 4 pisos a través de los cuales circula el cable. Están fundados en el terreno natural y dispuestos funcionalmente para sostener el cable, albergar equipos eléctricos y de control y para permitir el acceso de los usuarios desde la calle hasta las cabinas, para tal fin cuentan con plazoletas de acceso, escaleras, sistemas de venta de tiquetes y torniquetes, así como plataformas de abordaje, en las cuales se ubica el sistema de transición en la velocidad de las cabinas, allí mismo éstas abren sus

¹⁰ Fuente: Periódico El Colombiano: www.elcolombiano.com [Consultada: noviembre 20 de 2008].

¹¹ Fuente: www.medellíntraveler.com. [Consultada: abril 3 de 2009].

puertas mediante sistemas neumáticos en un tramo corto para luego cerrarse y continuar el proceso de reacoplamiento al cable principal.

El sistema cuenta con cuatro estaciones:

- Una estación motriz (Acevedo): donde se ubican el sistema de tracción completo compuesto por dos motores eléctricos, reductor principal; reductor secundario, eje, motor térmico de emergencia, polea, sistema de control y garaje automático entre otros elementos. Esta es propiamente una estación de transferencia en la que los usuarios pueden pasar del sistema de cable a la línea principal del sistema Metro, y para tal fin tiene dispuesto un sistema de circulación y un área amplia de espera en su plataforma de abordaje.
- Dos estaciones intermedias (Andalucía y Popular): instalaciones ubicadas entre la estación motriz y la estación de retorno, en las cuales además de los equipos que controlan el paso de las cabinas y los equipos de control electrónico, se cuenta con elementos arquitectónicos de acceso a la estación, puntos de venta de tiquetes, un área de barreras, torniquetes y una plataforma de de abordaje y desabordaje.
- Una estación de Retorno (Santo Domingo): Esta instalación está ubicada al final del trayecto, en su parte más alta, y está destinada para permitir el regreso del cable y las cabinas, además de los elementos descritos para las estaciones intermedias, en ella se emplazan equipos electromecánicos auxiliares, el sistema de tensión mecánico y la polea de retorno. En esta estación se preparan actualmente algunas modificaciones para permitir el trasbordo al sistema de Cable Arví.

Cuenta además con elementos altamente especializados para cumplir funciones de abastecimiento de energía y de respaldo, control y monitoreo, comunicaciones y señalización, así como otros equipos electromecánicos auxiliares.



Ilustración 10. Interface de los sistemas de control



Ilustración 11. Sistema de frenado



Ilustración 12. Central de tensión



Ilustración 13. Pilonas y cabinas en la zona de aproximación a una estación¹²

También se cuenta con diferentes dispositivos de seguridad que monitorean en forma permanente el correcto funcionamiento del sistema detectando cualquier anomalía, además se tienen establecidos protocolos y estrategias de respuesta normalizadas, con funciones y deberes claramente establecidos el personal del Metro, para el personal de seguridad, e incluso para los usuarios.

La velocidad máxima de operación del cable es 5 m/s (18 km/h), lo cual permite un tiempo mínimo de recorrido de 19 minutos para una vuelta completa. El sistema opera 19 horas al

¹² Fuente: Las ilustraciones 10, 11, 12 y 13 fueron tomadas de un documento de divulgación del Metro de Medellín de noviembre de 2004.

día durante todo el año, excepto en un periodo de una semana durante el cual se lleva a cabo su mantenimiento. Desde el punto de vista operativo también se puede destacar que su capacidad está limitada a un rango determinado, siendo insuficiente para atender demandas mayores a los 3.000 pasajeros hora/sentido.

La descripción técnica resumida y las fotografías presentadas permiten apreciar el complejo entramado interno que constituye el sistema, la cantidad de subsistemas eléctricos, electrónicos y mecánicos que deben estar coordinados para su correcto funcionamiento. Cada uno de estos elementos implica un proceso detallado de diseño y de empalme con los demás partiendo de los elementos más pequeños hasta los de mayor escala que alcanzan a ser visibles a los usuarios y a los habitantes de la zona. Muchos de esos elementos no son visibles para los usuarios del sistema, no obstante la configuración general, el tamaño y los principales componentes son suficientes para que, incluso el usuario más desprevenido asocie el sistema con un elemento tecnológico.

Se trata entonces de un artefacto concebido en un entorno tecnológico típico, con una participación destacada de la ingeniería, destacándose entre muchos otros que hacen presencia en la ciudad y suelen pasar desapercibidos como los tanques del sistema de acueducto, los elementos de la red eléctrica, los puentes y viaductos, las canalizaciones de quebradas o los grandes escenarios deportivos, cada uno de ellos con sus particularidades y un mayor o menor nivel de complejidad, no obstante, este artefacto en particular suscita nuestro interés por el tipo de interacción que tiene con el espacio en que se inserta y por ende con las personas que lo habitan y lo utilizan.

El hecho de ser un dispositivo tecnológico para resolver una necesidad de transporte de personas hace que la relación de estas con el artefacto sea más estrecha, que la que tienen con los otros dispositivos tecnológicos mencionados, ofreciéndoseles no solo desde afuera, como una presencia en su territorio con un funcionamiento ajeno y desconocido, sino permitiendo un conocimiento y una relación desde adentro, como un sistema en el cual se desarrolla una parte de sus actividades cotidianas y de sus interacciones socio espaciales, en tal sentido el tipo de uso juega un papel clave en la relación de este artefacto en particular con las dinámicas urbanas. Obviamente por sus características tecnológicas, una buena parte de los componentes del sistema y de sus protocolos de funcionamiento se mantienen lejos del alcance de los usuarios o de los vecinos, conservando en buena medida como un dispositivo tipo “caja negra”, pero en una menor medida.