RIDAA
Repositorio Institucional
Digital de Acceso Abierto de la
Universidad Nacional de Quilmes

Universidad
Nacional
de Quilmes

Valderrama, Andrés

Desarrollos tecnológicos en Colombia : superando categorías de oposición

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.
Atribución - No Comercial - Sin Obra Derivada 2.5
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ar/

Documento descargado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes de la Universidad Nacional de Quilmes

Cita recomendada:
Valderrama, A., Jiménez, J. (2008). Desarrollos tecnológicos en Colombia: superando categorías de oposición. Redes, 14(27), 97-115. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/489

Puede encontrar éste y otros documentos en: https://ridaa.unq.edu.ar

Universidad Nacional de Quilmes
Roque Sáenz Peña 352 // Bernal
Buenos Aires // Argentina
t.: (+41 11) 4365 7100
f.: (+54 11) 4365 7101
info@unq.edu.ar

Desarrollos tecnológicos en Colombia: superando categorías de oposición

Andrés Valderrama*
Javier Jiménez**

Resumen

Este artículo analiza las conceptualizaciones de innovaciones tecnológicas desde el punto de vista de dos tradiciones teóricas: los modelos de difusión y las conceptualizaciones de dominantes y dominados. Para hacerlo, se contrastan esas teorías con los casos del Sistema de Tránsito Rápido, Transmilenio, y el Programa de tratamiento médico Madre Canguro, dos innovaciones tecnocientíficas realizadas en Bogotá, Colombia. Se pretende criticar las tradiciones teóricas por simplificar mediante la explicación a través de categorías opuestas, aproximación típica del proyecto eurocéntrico de modernidad. Se critican estos puntos de vista y se proponen algunos elementos para un nuevo análisis basado en una mezcla de desarrollos recientes en ciencia, tecnología y sociedad y el Proyecto Latinoamericano de Modernidad/Colonialidad. Proponemos que esta nueva visión será útil para la reconceptualización del papel de la tecnología y la innovación en el mundo occidental.

Palabras clave: modelo de difusión – dominante-dominado – modernidad – transmilenio – programa Madre Canguro

Introducción

Este artículo trata de dos innovaciones llevadas a cabo en Colombia: el Programa Madre Canguro y el proyecto Transmilenio. Presentamos estos dos casos recientes que desafían las imágenes dominantes de los que significa "innovación tecnológica y científica" en países como Colombia. Nuestro propósito es revelar la complejidad de las innovaciones y su carácter cultural en un mundo cada vez más globalizado. Aquí queremos retirar la capa exterior de las herramientas analíticas que reduce los fenómenos mediante el uso

* Profesor y coordinador del Grupo de Investigación sobre Tecnología y Sociedad, Facultad de Ingeniería, Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: <ava@ipl.dtu.dk>.

** Conferencista e investigador del Grupo de Investigación sobre Tecnología y Sociedad. Facultad de Ingeniería, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: <javijimeme@gmail.com>.

de categorías opuestas con el fin de describir procesos complejos: una vía paradójica. Por ello, este artículo también reflexiona sobre la forma como analizamos nuestras historias.

Para lograr nuestro objetivo presentaremos el análisis en cinco secciones: en las dos primeras describiremos el programa Madre Canguro y el proyecto Transmilenio. Somos conscientes de que la descripción de hecho es analítica, entonces en la sección tres empezaremos a reflejar la forma como presentamos nuestros casos utilizando el modelo de difusión de la ciencia y la tecnología y la construcción social de la tecnología para conceptulizar esos fenómenos. En la sección cuatro intentaremos presentar las nociones de dominados versus dominantes haciendo referencia al trabajo de James Scott y el grupo de estudios asiáticos de la subalternidad con el fin de determinar el poder teórico de esta sociología desde el punto de vista de nuestros casos. Finalmente, propondremos deshacernos de las categorías opuestas con base en dos reflexiones teóricas recientes: la fluidez de la tecnología de Annemarie Mol y Marianne de Laet y el Programa Latinoamericano de Investigación sobre Modernidad/Colonialismo. En las conclusiones resumiremos los principales hallazgos de este ejercicio.

1. Tratamiento de la Madre Canguro

No es nuestro objetivo analizar el Sistema de Transporte Masivo, Transmilenio, y el Programa Madre Canguro desde puntos de vista sociológicos diferentes. Por el contrario, queremos analizar diferentes sociologías desde el punto de vista de nuestras innovaciones tecnológicas y médicas. Por ello necesitamos hacer lo que los investigadores de los países del mal llamado "Tercer Mundo" siempre necesitan hacer: contextualizar nuestras innovaciones a través de la descripción. No obstante, este es un prerrequisito imposible de cumplir sin la interpretación que nuevamente depende del análisis. De este modo, en esta primera etapa somos conscientes de que nuestra descripción se hace en términos que se ajustan a los marcos hegemónicos del entendimiento, de suerte que nuestro discurso no resistirá aún las categorías binarias opuestas y mutuamente excluyentes.

El Programa Madre Canguro es un tratamiento desarrollado en Colombia (OMS, 2003). Fue iniciado en 1978 por el médico Edgar Rey Sanabria en el Instituto Materno Infantil de Bogotá, uno de los hospitales públicos más grandes del país. En ese momento, el diseño del programa fue motivado por varios problemas: primero, el hospital no tenía suficientes recursos para atender a todos sus pacientes (aproximadamente 30 mil nacimientos al año); segundo, la infraestructura era insuficiente en cuanto solo unas pocas incu-

badoras estaban disponibles para los bebés prematuros; y tercero, los médicos habían observado que separar a la madre del niño tenía impactos negativos sobre el desarrollo del bebé prematuro (Ruiz-Peláez *et al.*, 2004). Así pues el programa emergió como respuesta a problemas locales.

FOTO 1. EL PROGRAMA MADRE CANGURO SURGIÓ COMO RESPUESTA A PROBLEMAS LOCALES. LA SOLUCIÓN DESAFÍA LA DIRECCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS MODERNOS OCCIDENTALES ALOPÁTICOS Y ALTAMENTE TECNOLOGIZADOS.

Con el tiempo, el programa ha desarrollado un procedimiento para el tratamiento integral de los bebés prematuros y sus familias. Este procedimiento empieza una vez que el bebé ha sido estabilizado en unidad materna o neonatal (normalmente los bebés permanecen en una incubadora por un corto período de tiempo mientras que su respiración y su temperatura se estabilizan). Tan pronto como pueden ser manipulados sin riesgo, comienza el tratamiento completo de la Madre Canguro. Dependiendo de las condiciones

del bebé al nacer, el tratamiento puede involucrar algunos o todos los componentes siguientes: posición de canguro; alimentación de canguro y una política de salida pronta del hospital. La posición de canguro consiste en tener al bebé 24 horas al día en posición vertical, piel con piel con la madre y/o con el padre en medio del pecho, vestido solamente con un pañal. La alimentación de canguro consiste en darle leche en esta posición. Ello requerirá ayuda para succionar a la madre en caso de que el bebé todavía no sea suficientemente fuerte. La alimentación se complementa con leche no materna, si es necesario. La separación temprana del hospital significa que una vez que el bebé y sus padres se sienten seguros, podrán irse a casa para continuar con el tratamiento. Estadísticamente, esto significa que los pacientes y sus familias permanecen en el hospital por mucho menos tiempo que en otros tratamientos para prematuros, especialmente aquéllos que usan la incubadora intensivamente. Al comienzo, las familias son monitoreadas diariamente, luego, dependiendo del desarrollo del bebé, los controles se vuelven menos frecuentes. Las incubadoras son utilizadas al inicio pero no constituyen la tecnología principal del tratamiento (Ruiz-Peláez *et al.*, 2005). En casos extremos, cuando los bebés no se estabilizan o están en gran riesgo, el tratamiento por medio del uso intensivo de la incubadora puede ser necesario. Esto significa que el Programa Madre Canguro no reemplaza los tratamientos que utilizan "alta tecnología" sino que los complementan. El programa es un ejemplo de lo que nosotros proponemos llamar *resistencia sociotécnica*.[1] Desafía el paradigma mundial de tratamientos médicos alopáticos, modernos, cosmopolitas, occidentales (Mol, 2002: 2) que tienden a incrementar el uso de medicamentos producidos químicamente y artefactos diseñados con el fin de generar condiciones semejantes a la humana, es decir, condiciones que el cuerpo humano y los grupos familiares pueden proporcionar. Este paradigma fortalece la relación asimétrica entre expertos (médicos) y pacientes (bebés, padres, familias). A la inversa, el Programa Madre Canguro es una innovación que a primera vista parece simple y antitecnológica: un bebé está en mejores circunstancias con sus padres que en una incubadora. Natalie Charpak, la actual líder mundial del Programa Madre Canguro, lo expresa de esta manera: "lo que molesta a la mayoría de mis colegas es que este programa no parece una solución de alta tecnología en el sentido convencional".[2]

[1] Nos inspiramos en el trabajo del historiador norteamericano Thomas Hughes para proponer este concepto. Los paradigmas encarnan un núcleo de prácticas sociales y tecnológicas y de instituciones que solo se pueden disputar creando prácticas sociales y tecnológicas e instituciones alternativas. Esto es lo que proponemos llamar resistencia sociotécnica (Hughes, 1993).

[2] Entrevista con Nathalie Charpak, 23 de junio de 2005, Bogotá, Colombia.

2. Transmilenio

En el contexto latinoamericano y en las cuatro últimas décadas, la principal característica de Bogotá era la de ser una capital enorme sin un sistema de transporte masivo. Quienes viajaban por otras capitales como Santiago de Chile, Buenos Aires, Ciudad de México y Caracas, concebían el sistema metro como un símbolo de progreso y desarrollo. Hacia 1989, una filósofa colombiana en Caracas notaba cómo la gente se comportaba de manera diferente cuando viajaba en el metro o cuando caminaba en las estaciones: "ellos caminan rápido, no tiran papeles o basura en el piso, se comportan como ciudadanos del primer mundo".[3] Esta clase de comentario revela el deseo de un comportamiento cultural que se puede lograr de la mejor manera mediante la mimesis: la construcción y la operación de, en este caso, un sistema sociotécnico como el metro que funciona en los países del primer mundo (Hughes, 1993). Sugerimos que este tipo de representación debe ser vista como un *anhelo sociotécnico,* el cual es un deseo expreso que relaciona el sistema tecnológico como un medio para alcanzar una "cultura civilizada".

El sistema público de transporte masivo, Transmilenio, sirve a la ciudad de Bogotá desde diciembre de 2000 y es un claro ejemplo de un sistema sociotécnico "diferente". Está integrado por una multiplicidad de componentes físicos, logísticos y humanos. Pero el diseño, la operación y el mantenimiento del sistema no puede ser atribuido exclusivamente al gran esfuerzo de diferentes expertos (ingenieros, economistas, administradores, antropólogos, sociólogos, etc.), sino también a la transformación cultural que ha tenido lugar en la ciudad en los últimos doce años. Este hecho es claro para el observador local: Transmilenio es justamente otro de los resultados de la "cultura ciudadana"[4] y no al contrario como lo podrían proponer los deterministas tecnológicos (Smith y Marx ,1994; Edgerton, 1999).

No obstante, existe otro aspecto fundamental del nuevo sistema que se ha tornado invisible en el medio local: Transmilenio no es un sistema metro. Es un sistema integrado de buses rápidos (SIBR) (Levinson y otros, 2003). Es decir, un sistema de transporte que utiliza buses, que van por carriles destinados solamente para buses, estaciones para tomar y dejar el bus y una estación central para monitorear y dirigir las frecuencias, la velocidad y las cargas. Transmilenio es el primer sistema rápido de buses que alcanza el funcio-

[3] Comentario de la filósofa colombiana Clemencia Pineda en Caracas, diciembre de 1989. Comunicación personal.

[4] Cultura Ciudadana es el nombre que se le ha dado a los creativos e insistentes esfuerzos pedagógicos por transformar la actitud de los ciudadanos hacia Bogotá realizados desde la primera alcaldía de Antanas Mockus (1994-1997), que continuó Enrique Peñalosa (1998-2000) y Mockus en su segunda administración (2001-2004).

namiento de transporte masivo. Y es el primer sistema de buses que puede competir con los sistemas metro (Ardila 2004; Hidalgo, 2005).[5] La característica económica más importante del sistema es que costó diez veces menos que un sistema metro y que ha logrado un ingreso mayor que el esperado inicialmente. Transmilenio es una excepción a la tendencia mundial de proyectos de gran infraestructura, que generalmente cuestan más de lo presupuestado y producen menos de lo estimado (Flyvjerg, 2002). El sistema y la tecnología de transporte rápido de buses son otro ejemplo de *resistencia socioténica.* Es contraintuitivo, porque los buses son siempre percibidos como ineficientes, atrasados y de baja tecnología cuando se les compara con los sistemas sobre rieles. Sin embargo, constituye una nueva tecnología que desafía el paradigma mundial de metros como el único sistema tecnológico eficiente y apropiado para movilizar grandes cantidades de pasajeros en las ciudades densamente pobladas. En consecuencia, no es sorprendente que a noviembre de 2006, 83 ciudades del mundo estén construyendo sistemas de transporte rápido de buses para mejorar sus sistemas de transporte público, en lugar de embarcarse en sistemas costosos, pesados y altamente dependientes como el sistema de trenes.[6]

3. Innovación: el modelo de difusión

Siguiendo el modelo de difusión en la típica y clásica formulación de George Basalla, la ciencia (y la tecnología) en la periferia se desarrollan en tres fases: la primera, en una relación de dependencia con los países más avanzados; la segunda, como el producto de inmigración de científicos e ingenieros de aquellos países y la educación de los locales en las universidades de países avanzados que producen un mejoramiento en la capacidad local; y tercera, dada en una masa crítica, la ciencia nacional y la tecnología desarrollarán su propia ciencia y tecnología (Basalla, 1967). Si nosotros aceptáramos este modelo, tendríamos que reconocer que buena parte de la visibilidad internacional del Programa Madre Canguro se debe a los esfuerzos liderados por la doctora Nathaly Charpak, médica formada en Francia, que emigró a Colombia, durante la década de 1980 y se convirtió en líder del programa y sus desarrollos en al menos otros 60 países. Este hecho nos forzaría a concluir que en este caso estamos aún en la fase dos. En el caso de Transmilenio, la participación de expertos locales ha sido fundamental y la participación de consultores internacionales ha venido principalmente del Brasil, un país que

[5] Entrevista con Germán Lleras, 3 de junio de 2005, Bogotá, Colombia.

[6] Entrevista con Jaime Lerner, tres veces alcalde de Curitiba, Brasil, publicada en *El Tiempo*, Bogotá, Colombia, 10 de noviembre de 2006.

FOTO 2. ESTACIÓN DE TRANSMILENIO EN BOGOTÁ. ES UNA SOLUCIÓN CONTRAINTUITIVA PORQUE DESAFÍA LA PERCEPCIÓN DE LAS LIMITACIONES DEL AUTOBÚS CON RELACIÓN AL METRO.

algunas veces ha sido visto como desarrollado y otras, no. Para el propósito de este análisis, podríamos considerarlo como un país desarrollado (los consultores venían de sitios desarrollados del sudeste del país), y también justificar el campo del transporte urbano en Colombia como perteneciente a la fase dos del modelo de difusión de Basalla.

La otra opción es referir al concepto de marco tecnológico. Este concepto fue desarrollado por Wiebe Bijker como parte de la teoría de la construcción social de la tecnología y pertenece a un número de conceptos que buscan extender al campo de la tecnología, la noción clásica del paradigma desarrollado por Thomas Kuhn (1962). De este modo, un marco tecnológico puede ser definido como un conjunto de conceptos científicos, conocimiento tecnológico, prácticas técnicas y creencias explícitas e implícitas que suministran fortaleza a ciertas soluciones tecnológicas o sistemas. Los grupos

sociales diferentes o las personas individuales pueden tener grados distintos de inclusión dentro de ciertos marcos tecnológicos (Bijker, 1995).

En el caso del Programa Madre Canguro, podríamos establecer que los médicos colombianos que inicialmente desarrollaron el tratamiento y los directores del proyecto que los siguieron, incluyendo a la doctora Charpak, tienen un grado bajo de inclusión en los marcos tecnológicos occidentales de uso intensivo de incubadores para tratar los niños prematuros. Este hecho les permite considerar otras alternativas y así desarrollar el tratamiento completo del Programa de Madre Canguro. Con Transmilenio es válido el mismo análisis; Bogotá tiene un bajo grado de inclusión dentro del paradigma mundial de solución de las necesidades de transporte masivo a través de sistemas de rieles a causa de dos hechos: la red colombiana de transporte por rieles es prácticamente inexistente y por ende no hay comunidad de expertos que pudiera defender una solución de sistema de rieles en la capital. Más aún, en Medellín, la segunda ciudad del país, fue construido un sistema metro que está funcionando bien, pero que se convirtió en un escándalo financiero nacional debido al sobrecosto y a las demoras en la construcción: el presupuesto inicial del proyecto era de 600 millones de dólares y su costo final fue de 3.200 millones. El proyecto inicial debía ser desarrollado en cinco años y tomó 15. Esto motivó a los ingenieros locales a desarrollar una solución *alternativa* a los metros con el fin de suministrar sistemas de transporte masivo.

Si basamos nuestro análisis del Programa de Madre Canguro y de Transmilenio en Basalla y Bijker, estamos implícitamente celebrando, de este modo, que Colombia *finalmente* ha desarrollado una capacidad de innovación, aunque la dependencia del conocimiento extranjero es aún notable. Adicionalmente, ambos desarrollos podrían ser vistos como *alternativas* para soluciones convencionales. Reflexionando sobre las historias que emergen de esta clase de análisis, tenemos que admitir que ellas reforzarán la metáfora de centro-periferia, dando a la ciencia y la tecnología colombianas estatus menor en comparación con soluciones costosas de la alta tecnología del centro. Por ello, nuestro papel como analistas de innovaciones en nuestro país sería el de conformarnos y promocionar "la universalidad" de los modelos de difusión.

4. Innovación como resistencia

Nuestro primer intento de análisis nos dio la oportunidad de retirar la primera capa: la del modelo de difusión. Ello nos condujo hacia una triste conclusión: estamos en la etapa correcta de desarrollo, pero a kilómetros del

nivel que *deseamos.* En esta sección queremos empezar retirando la segunda capa de los supuestos teóricos: aquella en que el centro y la periferia son definidos por oposición, lo cual se puede explicar en términos de dominantes versus dominados. Para desarrollar el argumento de este segundo nivel de análisis, analizaremos una cita de una entrevista con Germán Lleras, uno de los ingenieros civiles involucrados en el diseño de Transmilenio, quien también es profesor de la cátedra de Ingeniería de Transporte en Colombia y ha trabajado con una compañía multinacional de consultores y diseñadores técnicos, Steer Davis and Gleave:

> A finales de 1999, vinieron a Bogotá operadores de bus franceses de Coñees.[7] Fueron invitados por ingenieros locales que trabajaban en los detalles de tránsito de Transmilenio en la sede principal del proyecto, en el centro histórico de Bogotá. Cuando los franceses vieron las cifras de la cantidad de pasajeros que debían ser transportados, el diseño de la ciudad y el tiempo esperado de operación, se llenaron de escepticismo. Desde la cima de su arrogancia menospreciaron los modelos matemáticos de los ingenieros colombianos y se apresuraron a transmitir una propuesta: "para alcanzar esa capacidad de transporte Uds. necesitan un sistema metro y nosotros se los diseñaremos". Con suma paciencia los ingenieros colombianos llevaron a los consultores franceses al cruce más concurrido de la ciudad: Avenida Caracas con calle 76 para que pudieran "ver" allí que los cálculos no eran irreales. Después de esto, los franceses reconocieron que los sistemas de bus "podrían alcanzar" funcionamientos de transporte similar al de los sistemas metro. Connex eventualmente llegó a ser uno de los inversionistas en el nuevo sistema de Transmilenio.

Exploremos a través de esta cita con el fin de mostrar cómo podríamos construir una sociología de la innovación como resistencia, basada en el trabajo del sociólogo inglés James Scott y en los desarrollos del grupo de estudios asiáticos de la subalternidad.

> Los operadores franceses de bus de Connex vinieron a Bogotá al final de 1999. Fueron invitados por ingenieros locales que trabajaban de los detalles de tránsito de Transmilenio en la sede principal del proyecto, en el centro histórico de la ciudad de Bogotá.

Cuando las relaciones de poder existen, también existe la necesidad de mantener relaciones dominantes mediante actos y símbolos que recrean la tensión entre el dominante y el dominado. Y es, en este caso, el acto de legitimar

[7] Connex es una organización francesa especializada en el diseño, operación y administración de sistemas de transporte. Véase <http://www.veolia-transport.com/fr/>.

las soluciones de ingeniería mostrándolas a expertos experimentados y autorizados. Invitar a consultores externos genera escenarios públicos en los cuales el consenso aparente sobre los principios básicos universales del conocimiento técnico legitima una relación de dominación que a su vez aparece como natural: consultores externos de un país desarrollado *vis a vis* con los ingenieros locales de una región subdesarrollada.

> Cuando los franceses vieron las cifras de la cantidad de pasajeros que debían ser transportados, el diseño de la ciudad y el tiempo esperado de operación, se llenaron de escepticismo.

En las relaciones de poder, los dominantes niegan las soluciones técnicas de parte del dominado. Porque estas implicarían el reconocimiento de autonomía y no el refuerzo de la dependencia. En consecuencia, esta lógica apela a los patrones de comportamiento establecidos que intensifican la necesidad de ordenar las relaciones como se hace comúnmente y no de otra forma. Por tanto, cualquier iniciativa de parte del dominado es considerada marginal o sin sentido (Scott, 1990).

> Desde la cima de su arrogancia menospreciaron los cálculos de los ingenieros colombianos y se apresuraron a presentar una propuesta: "para alcanzar esa capacidad de transporte Uds. necesitan un sistema metro y nosotros se los diseñaremos".

La presentación de la tecnología y la jerarquía de experiencia de manera apolítica y neutral es fundamental en la consolidación de estructuras de dominación. En este caso apelar a la neutralidad de la tecnología es un factor clave para estabilizar la retórica de los expertos internacionales y su autoridad técnica. Esto hace que el discurso sea inseparable del proceso de legitimar las relaciones de dominio. De esta manera, se enfatiza una concepción de asimilación tecnológica que presenta el paradigma de alta tecnología extranjera como la única solución posible y la posición del expositor como el proveedor legítimo de la solución (Chatejee,1997: 23; Gula, 1997: 195).

> Con suma paciencia los ingenieros colombianos llevaron a los consultores franceses al cruce más concurrido de la ciudad: Avenida Caracas con Calle 76 para que pudieran "ver" que el cálculo no era irreal.

La posibilidad de revelar autonomía por parte del dominado reposa en su capacidad para subvertir las ideologías o las formas de dominación. Es decir, para generar persuasión utilizando los supuestos del dominador. Ello puede

ser logrado, primero, mediante el reconocimiento de elementos centrales de la relación entre el dominante y el dominado: la autoridad y la experiencia de los expertos internacionales extranjeros. Segundo, la persuación podría ser exitosa mostrando cómo las soluciones construidas socialmente que emergen del lugar del dominado, podrían ser relevantes.

> Después de esto, los franceses reconocieron que los sistemas de bus "podrían lograr" un funcionamiento de transporte similar al de los sistemas metro.

Las expresiones de los dominados finalmente fueron tenidas en cuenta por los dominantes porque aquéllos respetan los términos de los dominantes y revelan los elementos que no funcionan en la relación. La solución de los dominados es presentada como posible según un grupo de reglas de los dominantes, pero su discurso es revertido forzando al dominante a crear un espacio de intercambio donde es posible disentir sin romper el *status quo* de las relaciones. De esta manera su proceso crea puntos de transmisión donde el intercambio simbólico puede ser negociado, el orden natural puede ser construído en conjunto y las reglas reordenadas a través de la tecnología.

El análisis de Scott y del grupo de estudios asiáticos de la subalternidad tiene en cuenta otra metáfora que está basada en la epistemología occidental con tal fuerza que ha sido confundida con una característica de la naturaleza humana o como parte de la estructura de un programa de acción dado: la tendencia natural a producir o a reproducir la pugna de dominados y dominantes (Schiebinger, 1993). En este caso, el entrevistado construye una escena que representa como él recuerda la primera reunión con los consultores de Connex. Su relato retrata una historia que podría se reducida a una emancipación heroica del dominado frente al dominante jugando sus propias reglas: el Sur versus el Norte. El análisis, mediante la recreación de este relato en este artículo, enfatiza la metáfora en lugar de desconstruirla. Esto crea y refuerza la noción de dominantes, dominados, el Norte rico, el Sur pobre, países desarrollados centrales, países subdesarrollados periféricos, expertos jeráquicos y realidad exótica desafiante. Podríamos establecer y demostrar cómo esto se suma a lo que Max Weber llamó "el prestigio de los grandes poderes" (Gerth y Wright, 1946) y al hacerlo, podríamos asignar una ideología al entrevistado, pero incurriríamos en una proyección: la ideología sería de nosotros, los autores, y no del entrevistado.

Desde este punto de vista teórico, el Programa Madre Canguro y Transmilenio podrían ser representados como desarrollos de la *resistencia sociotécnica*, que sería otra relectura posible de las secciones 1 y 2. Es decir, ambos constituyen soluciones *alternativas* a los tratamientos médicos y a las

necesidades del transporte público, que no solo niegan la solución estándar (es decir, incubadoras y metros) sino que se han convertido en el núcleo de marcos tecnológicos que amenazan a sus competidores de todo el mundo. Como ya se anotó, el Programa Madre Canguro ha sido establecido en al menos 60 países y los Transportes de Buses Rápidos se están construyendo en 83 ciudades del globo. Podríamos establecer que el mercado de incubadores y el de metros en este planeta han sido puestos en peligro por estas dos innovaciones.

5. Innovaciones colombianas: una oportunidad para repensar Occidente

Los recuentos de innovaciones en el modelo de difusión y los recuentos de innovaciones como resistencia reflejan un sentido interno y externo del mundo occidental. En el primer caso, Colombia está en la periferia y quiere ser incluida, central, y es a través de innovaciones como estas que puede lograrse; en el segundo, Colombia está afuera, es dominada, es parte del Sur, del "Tercer Mundo", el subdesarrollado, y su resistencia está basada en permanecer afuera mediante la innovación, creando posibilidades alternativas, mundos alternativos, rechazando soluciones y prácticas paradigmáticas. En lo que sigue, reflexionaremos sobre los dos grupos de ideas: la primera, que nosotros somos parte de un mundo que necesita desarrollar las mismas normas de vida utilizando la misma tecnología y la mismas prácticas médicas de acuerdo con el primer mundo; y la segunda, que existe un exterior al cual aspirar, que existen posibilidades alternativas. En su lugar, proponemos que Transmilenio y el Programa Madre Canguro son innovaciones tecnológicas que pueden transformar nuestras tecnologías, nuestras sociedades y así mismo también el mundo occidental en la concepción de sí mismo.

Desde el punto de vista del modelo de difusión y desde una conceptualización tentativa de la innovación como resistencia, el análisis de Transmilenio y del Programa Madre Canguro solo cobra sentido si nosotros llamamos la atención hacia categorías de oposición. Pero esas categorías y este tipo de análisis incurren en dos faltas: una, reducen la complejidad de los fenómenos volviendo unidimensional algo que es complejo y dos, contribuyen a la consolidación de la imagen del mundo que queremos criticar.

Evitar categorías de oposición es una tarea difícil porque nuestra racionalidad es moderna, fundamentada en el proyecto europeo de modernidad que privilegia la reducción a opuestos: por ejemplo, Occidente-Oriente, primitivo-civilizado, mágico-científico y tradicional-moderno (Quijano, 2000: 211). En este sentido, la difusión y el modelo de resistencia no confrontan

nuestra esencia moderna, fundamental y racional. ¿Cómo nos podemos librar de esas categorías de oposición? ¿Cómo conservar la complejidad y también dar una respuesta apropiada? ¿Cuáles son nuestros recursos académicos y teóricos para esto? ¿Cómo podemos intentar un nuevo entendimiento sin recurrir a la red de los opuestos obstinados de la modernidad, y al mismo tiempo construir nuevo conocimiento?

Dejaremos a uno de nuestros entrevistados la oportunidad de resolver este problema por nosotros. La directora del Programa Madre Canguro nos describió la siguiente escena con el fin de ilustrar la manera con la que ella enfrenta la resistencia:

> En noviembre de 2002, la doctora Charpak entra en el salón de conferencias de un taller sobre prematuridad y cuidado neonatal para los jefes de unidades neonatales europeas, realizado en Padua, Italia. Ella está exhausta porque el día anterior había llegado de Colombia en un vuelo que duró más de doce horas. Después de una charla corta con los anfitriones inicia su exposición. La presentación del Programa Madre Canguro es integral. La referencia a las publicaciones en *Pedriatics* y en otras revistas médicas sobresalientes proporciona una base sólida para comunicar la fortaleza y la validez del tratamiento. No obstante, al finalizar, uno de los médicos eleva una crítica: "Esto está bien, pero no es adecuado para nuestro sistema médico". La doctora Charpak dice entonces: "¿Por qué? ¿Podemos explorar las razones que le hacen creer eso?" Después de unos minutos de atmósfera tensa, sigue un diálogo profundo sobre los significados del tratamiento médico, el balance entre aspectos técnicos y las dimensiones humanas de la salud y de los procesos médicos, el papel de los médicos, la tecnología y el conocimiento y las diferencias entre países. Aunque la discusión no llega a una conclusión, el diálogo es abierto y el asunto es reconocido por los médicos locales. La doctora Charpak se siente satisfecha con el resultado final.

Esta escena representa la forma como ella visualiza lo que pasa cuando el programa es presentado en países con un sistema de salud integral incluido en el marco tecnológico de la medicina alopática occidental que privilegia los medicamentos sintéticos, los tratamientos invasivos y la tecnología entendida como equipamiento. No es un choque entre moderno y premoderno, rico y pobre, convencional y alternativo, alta y baja tecnología. Tampoco es una etapa intermedia en la línea entre el mundo subdesarrollado y el mundo desarrollado. Es, sobre todo, una oportunidad para la exploración al interior de los significados, las prácticas y la cultura. Lo mismo es aplicable para el caso de Transmilenio: los consultores internacionales, incluyendo varias compañías como Connex, Systra, Siemmens y otros constructores de metros, han visitado Bogotá con el fin de entender la nueva propuesta para resolver

las necesidades de transporte. De hecho, Connex ha invertido en un nuevo sistema en Bogotá.

En ambos casos la innovación ha propiciado discusión, diálogo y reevaluación de las prácticas paradigmáticas corrientes y las teorías en el tránsito urbano y en las prácticas médicas en algunas partes del mundo. También ha propiciado disputa, resistencia en el sentido clásico de recelo de lo nuevo: estas innovaciones han chocado con los intereses económicos y culturales en otras partes. Sin embargo, en el caso de Transmilenio, Bogotá ha sido puesta en primera línea de la discusión de la sostenibilidad urbana en el mundo; en el segundo caso, el Programa de Madre Canguro, Colombia se queda con el crédito como sede de una innovación en las prácticas médicas que restaura los principios de tratamiento con "rostro humano" que no aísla los pacientes hasta que sean "normales", sino que integra familias y cuerpos en el proceso de producción y mantenimiento de la vida humana.

Hemos omitido conscientemente usar como explicativo el hecho de que la doctora Charpak es una persona formada en Francia y que los médicos colombianos y la mayoría de los ingenieros y otros expertos que hicieron posible a Transmilenio, tienen cualificaciones y aún grados de renombradas instituciones del "Norte" como el Instituto Tecnológico de Massachussets. Este tipo de información, cuando es puesta en el centro de la explicación, obscurece el rol de muchos otros médicos colombianos, ingenieros y expertos que han tenido un papel relevante en estos desarrollos. Por tanto, nuestra omisión se da principalmente porque estos asuntos no son relevantes en el contexto de nuestra argumentación. En consecuencia, nuestro argumento es que la doctora Charpak y los ingenieros colombianos tienen el mérito de producir innovaciones porque han tenido éxito, no porque ellos hayan sido entrenados en Francia o en los Estados Unidos.

Por otra parte, Transmilenio y el Programa Madre Canguro pueden ser vistos como tecnologías fluidas, esto es, tecnologías cuyas fronteras no están fijas sino que cambian todo el tiempo; tecnologías que no están limitadas por patentes que involucran derechos lucrativos para unos pocos inventores; tecnologías que son al mismo tiempo modernas y no modernas. Estas son las conclusiones del estudio de la bomba Bush de Zimbabwe, conducido por Annemarie Mol y Marianne de Laet (De Laet y Mol, 2000), que claramente debate nuestro entendimiento común de lo que se supone es la tecnología. El análisis de la bomba Bush concluye que esta puede ser vista al mismo tiempo como moderna y como no moderna. En otras palabras, esto es lo que la hace una tecnología fluida. Tres aspectos revelan el carácter fluido de esta tecnología: primero, que existe un actor detrás de la bomba, pero quien se rehúsa a actuar como tal; segundo, que sus actividades sean o no exitosas no es un

asunto binario; y tercero, sus límites no son sólidos ni exactos. Permítannos relacionar sus resultados para nuestros casos, y para otra teoría útil, el Proyecto de Investigación Latinoamericano de Modernidad/Colonialidad (Escobar, 2003: 51), en esos tres aspectos: propiedad intelectual, multiplicidad y límites.

Puesto que la bomba Bush no es reclamada por ningún "inventor, no hay héroe. La única actividad por la cual [el diseñador] responde es atender, estar sintonizado y adaptarse a lo que pasa con la bomba Bush en el mundo-de-fuera" (de Laet y Mol, 2000: 226). Lo mismo ocurre en nuestros casos. Ni Transmilenio, ni el Programa Madre Canguro son reivindicados como inventos por nadie. Son el resultado de una acción colectiva, de adaptación y readaptación. Los promotores iniciales se han ido; actualmente líderes diferentes han tomado la responsabilidad, y mañana gente distinta estará al frente, pero no hay regalías para ser distribuidas. En este sentido, nuestras innovaciones han evitado "el mecanismo judicial de la patente mediante el cual los modos de expropiación del conocimiento son legitimados" (Castro-Gómez, 2005: 89). Siguiendo a Walter Mignolo, el sociólogo peruano Aníbal Quijano establece que "los europeos crearon una nueva perspectiva temporal de la historia y reubicaron las sociedades colonizadas y sus historias y culturas, en un pasado de una trayectoria histórica cuya culminación es Europa" (Quijano, 2000: 210). Este razonamiento es reflejado en la oposición alta tecnología-baja tecnología, que sitúa a los trenes y a las incubadoras en la alta civilización que desarrolló parte del mundo y a los buses y al contacto piel a piel para el tratamiento, en las regiones primitivas más atrasadas del planeta. La bomba Bush, el sistema de bus Transmilenio y el Programa Madre Canguro son modernos y no-modernos al mismo tiempo, en cuanto desafían el carácter lineal de la historia y su pretendido mejoramiento tecnológico perpetuo. Ellos son simultáneamente viejos y nuevos, innovativos y primitivos, efectivos y económicos, limitados y fluídos. En consecuencia, son múltiples.

Todas estas tecnologías también son situadas en contextos sociales específicos en donde juegan un papel. Mol y de Laet han argüido que la bomba Bush construye la nación de Zimbawee, es decir, juega un papel central en la configuración de esa identidad dentro de comunidades específicas donde incorpora conciencia, asignación de recursos y salud: la tecnología y sus relaciones claramente expandidas lejos de sus fronteras (de Laet y Mol: 235). Similarmente, podemos establecer que Transmilenio "construye" la ciudad de Bogotá y no es solamente un sistema de soporte. En realidad, el sistema de transporte ha venido a convertirse en un símbolo que incorpora el éxito en cuanto ha sido visto como "cultura ciudadana" entre los habitantes de la ciu-

dad. Es decir, un sentido de pertenencia para el lugar, que estaba completamente ausente en los comienzos de la década de 1990, pero que es claramente el resultado de múltiples esfuerzos y no solo del mejoramiento del transporte y la infraestructura vial. En consecuencia, podemos establecer que Transmilenio es mucho más que un conjunto de buses, estaciones y vías, para ser parte de la esencia de la ciudad, de la cultura de sus habitantes y de los sistemas fluídos nervioso/respiratorio/circulatorio.[8]

Conclusión

En este documento, presentamos dos innovaciones de Colombia: Transmilenio y el Programa Madre Canguro. Enfocamos los casos desde el punto de vista de los modelos de difusión para encontrar que ello es solamente la capa exterior de una discusión más rica y compleja. Un aspecto importante de esta capa reside en lo que llamamos *anhelo sociotécnico,* es decir, la creencia, entre otras, de que mediante la imitación de las soluciones tecnológicas las gentes de los países del "Tercer Mundo" estarían avanzando en la vía lineal del desarrollo y la civilización. El concepto abarca la fortaleza de esta creencia. Esto es central para una actitud mimética que determina decisiones, inversiones y prioridades en un país como Colombia.

La segunda capa a retirar está constituída por la exposición de dominados versus dominantes. En esta capa proponemos que las innovaciones mismas podrían servir como actos de resistencia frente a paradigmas hegemónicos o de dominación: estos podrían constituir actos *de resistencia sociotécnica*. No obstante, este es también un relato binario que se vale de categorías de oposición. En este caso también sentimos la tentación de describir a los dominantes como aquellos "del Norte" y a los dominados como los "del Sur". La tecnología aquí podría ser a la vez ideológica y liberadora: ideológica porque los conjuntos de soluciones del "Norte" incorporarían a las mismas estructuras del dominante; y liberadora porque a través de la innovación "el Sur" estaría ganándole en astucia a los dominantes en su propio juego. En este marco conceptual, sin embargo, nuestras innovaciones podrían ser designadas como "alternativas". Este adjetivo implica que hay una solución "principal" o "corriente" y esos tipos de innovaciones podrían ser de "segunda clase" o "diferentes". Y por supuesto, "no válidas" para el "Primer Mundo".

Rechazamos la primera y la segunda capa. Creemos que Transmilenio y el Programa Madre Canguro son innovaciones corrientes y principales desa-

[8] La campaña publicitaria de Transmilenio ha utilizado la metáfora de los sistemas anatómicos para representar el transporte.

rrolladas en Colombia. Su existencia y las crecientes redes que las sostienen son oportunidades para repensar los fundamentos de la civilización occidental y sus sistemas sociotécnicos por al menos dos razones que se originan en nuestro análisis: primero, que resolver problemas de transporte y tratamiento médico en Colombia es enfrentarse a retos que son comunes en muchos países subdesarrollados y desarrollados. Y segundo, esos desarrollos, como la bomba Bush, resisten la coraza de las patentes y la propiedad intelectual. En consecuencia, pertenecen a todos y no constituyen un vehículo para establecer dependencia económica entre los dueños del conocimiento y sus usuarios. Así, ambas innovaciones suscitan preguntas relevantes acerca de cómo las sociedades y las tecnologías son construidas y cuáles son las ideologías que las incorporan: son innovaciones fluidas.

Al igual que la bomba Bush, el Programa Madre Canguro y Transmilenio tienen el potencial de retar los fundamentos de la modernidad y su proyecto racional. Pero también podrían jugar a la tragedia de convertirse en fórmulas que han de ser copiadas, negando su carácter contingente, situado y social. En otras palabras, la tragedia es que –con demasiada frecuencia– lo que se imita es el resultado y no el proceso. Por ejemplo, Transmilenio mismo puede convertirse en una solución hegemónica. Actualmente, en otras 83 ciudades del mundo está siendo copiado el modelo de Transmilenio y no necesariamente como un proceso, como una fórmula que corre el peligro de tener consecuencias indeseadas para muchos. Esto ocurre porque el proceso de negociación, inclusión y diseño entre ciudadanos, consultores, académicos y funcionarios del gobierno que fue parte del diseño de Transmilenio se ha olvidado (Ardila, 2004). Por ello, Transmilenio es transformado de una innovación exitosa en un solución tecnológica fija y hegemónica, que puede causar tanto daño como copiar un metro o cualquier otra tecnología. Igualmente, copiar el Programa Madre Canguro sin una reflexión cultural puede convertirse en un fracaso por los distintos significados que tiene el contacto piel con piel en diferentes países y, por ejemplo, el uso de pañales no es aceptado en muchas culturas (Ruiz-Peláez y Charpak, 2005).

Bibliografía

Ardila, A. (2004), "Transit Planning in Curitiba and Bogotá. Roles in Interaction, Risk, and Change", disertación doctoral, MIT, Cambridge.

Basalla, G. (1967), "The Spread of Western Science", *Science*, 156, (3775), p. 611.

Bijker, W. (1995), *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs: Toward a Theory of Sociotechnical Change*, Cambridge y Londres, The MIT Press.

Castro Gómez, S. (2005), *La poscolonialidad explicada a los niños*, Popayán, Editorial Universidad del Cauca, Instituto Pensar.

Chatterjee, P. (1997), "El Estado nacional", en Rivera, S. y R. Barragán (comps.), *Debates postcoloniales. Una introducción a los estudios de la subalternidad,* La Paz, Editorial Historias, pp. 211-233.

De Laet, M. y A. Mol, (2000), "The Zimbabwe Bush Pump: Mechanics of a Fluid Technology", *Social Studies of Science*, 30, (2), pp. 225-263.

Edgerton, D. (1999), "From Innovation to Use: Ten (Eclectic) Theses on the History of Technology", *History and Technology*, 16, (2), pp. 1-26.

Escobar, A. (2003), "Mundos y conocimientos. De otro modo: el programa de investigación de modernidad/colonialidad latinoamericano", *Tabula Rasa*, (1), pp. 51-86.

Flyvbjerg, B.; M. Holm y S. Buhl (2002), "Underestimating Costs in Public Works Projects: Error or Lie?", *Journal of the American Planning Association*, 68, (3), pp. 279-295.

Gerth, H. H. y C. Wright Mills (1946), *From Max Weber: Essays in Sociology*, Nueva York, Oxford University Press.

Guha, R. (1997), "Sobre algunos aspectos de la historiografía colonial de la India", en Rivera, S. y R. Barragán (comps.) *Debates postcoloniales. Una introducción a los estudios de la subalternidad,* La Paz, Editorial Historias, pp. 25-32.

Hidalgo, D. (2005), "Comparación de alternativas de transporte público masivo. Una aproximación conceptual", *Revista de Ingeniería*, (21), Bogotá, Universidad de Los Andes, pp. 95-105.

Hughes, T. P. (1993), *Networks of Power. Electrification in Western Society, 1880-1930*, Baltimore, The Johns Hopkins University Press.

Kuhn, T. S. (1962), *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago, University of Chicago Press [existe edición en español: *La estructura de las revoluciones científicas*, México, FCE].

Levinson, H. *et. al*. (2003),*TCRP Report 90 Bus Rapid Transit. Volume 1. Case Studies in Bus Rapid Transit*, Transit Cooperative Research Program, Washington, Transportation Research Board.

Mol, A. (2002), *The body multiple: ontology in medical practice*, Durham y Londres, Duke University Press.

Quijano, A. (2000), "Colonialidad del poder, eurocentrismo y América Latina", en Lander, E. (Ed.), *La colonialidad del saber: eurocentrismo y ciencias sociales. Perspectivas latinoamericanas*, Buenos Aires, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, pp. 201-246.

Ruiz- Peláez, J. G. y N. Charpak (2005), "Sources of resistance to Kangaroo Mother Care (KMC), implementation in developing countries and proposed solutions",

conferencia presentada en el Foro Global sobre Investigación Médica, septiembre 12-16, Mumbai, India. Disponible en <http://www.globalforumhealth.org/file-supld/forum9/CD%20Forum%209/papers/Charpak%20N_2.pdf>.

Ruiz-Peláez, J. G., N. Charpak y L. G. Cuervo (2004), "Kangaroo Mother Care, an example to follow from developing countries", *British Medical Journal*, 329, (7475), pp. 1179-1181.

Schiebinger, L. (1993), "Why Mammals are Called Mammals: Gender Politics in Eighteenth-Century. Natural History", *American Historical Review,* 98, (2), pp. 382-411.

Scott, J. C. (1990), *Domination and the arts of resistance: hidden transcripts*, Londres, Yale University Press.

Smith, M. R. y L .Marx (Eds.) (1994), *Does Technology Drive History?*, Cambridge, The MIT Press.

World Health Organization (2003), *Kangaroo Mother Care: A Practical Guide*, París, WHO.

Artículo recibido el 30 de agosto de 2007.
Aceptado para su publicación el 30 de enero de 2008.

Andrés Valderrama y Javier Jiménez son miembros del grupo Tecnología y Sociedad, de la Facultad de Ingeniería, Universidad de Los Andes, Colombia. En la actualidad se encuentran desarrollando sus tesis de doctorado en Copenhague y Quito, respectivamente, sobre temas afines a los del presente artículo.