



SEGREGACIÓN SOCIO-ESPACIAL Y CAMBIO AMBIENTAL EN BOGOTÁ, SIGLO XX: EL CASO DEL RÍO TUNJUELO

Fabio Vladimir Sánchez Calderón
Universidad de los Andes
fabisanc@uniandes.edu.co

Resumen

La segregación socio-espacial es una de las características más señaladas de las metrópolis latino-americanas. En este trabajo, busco profundizar en las condiciones ambientales de dicho proceso. A partir de la transformación de la parte media del cauce del río Tunjuelo, ubicado al sur de Bogotá, por la extracción de gravilla para la fabricación de concreto, necesario en la construcción de la ciudad, exploro la conexión entre crecimiento urbano, cambio tecnológico, desastres (inundaciones) y segregación socio-espacial.

Palabras clave: Bogotá, urbanización, concreto reforzado, inundaciones, segregación socio-espacial.

Abstract

Socio-spatial segregation is one of the most conspicuous features in Latin American metropolis. The focus, in this case, is the environmental dimension of this process. By exploring the case of Tunjuelo river, located at south in Bogotá, which has been severely transformed in its lower section since mid-twentieth century by the gravel extraction for the city building, the connectedness between urban growth, technological change (introduction of reinforced concrete), disasters (floodings) and socio-spatial segregation are discussed.

Keywords: Bogotá, urbanization process, reinforced concrete, floodings, socio-spatial segregation.

Entre finales de mayo y comienzos de junio de 2002, los niveles del río Tunjuelo (también llamado Tunjuelito), al sur de Bogotá, experimentaron un aumento que fue entre 20 y 35 veces su caudal promedio (DPAE, 2002: 1-2). Estos niveles sobrepasaron la capacidad de almacenamiento del embalse La Regadera y generaron inundaciones en la parte plana de la

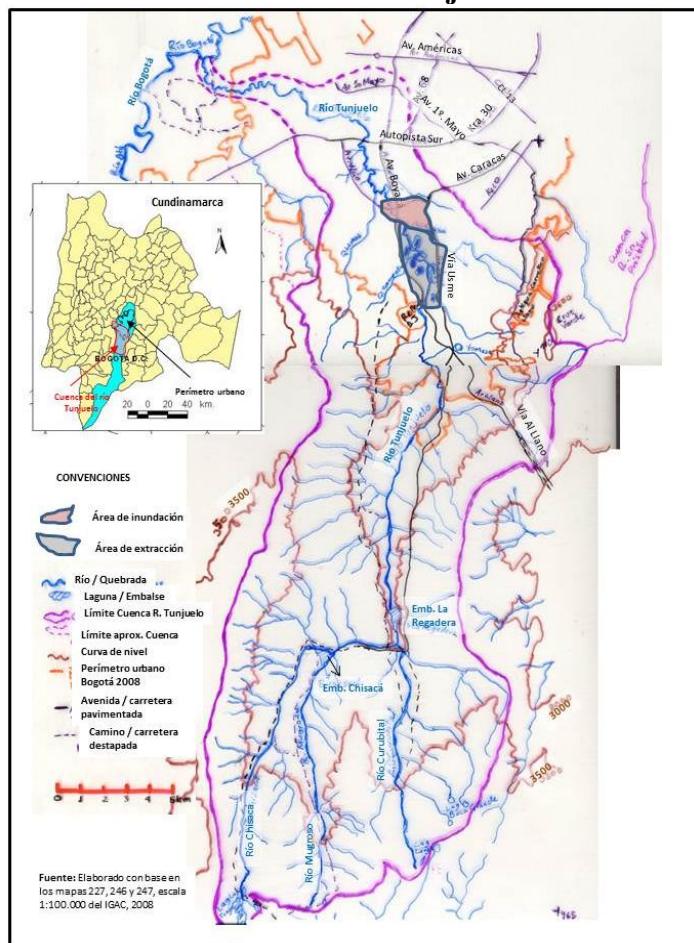
cuenca, específicamente en un área donde se extrae gravilla y en los barrios Tunjuelito, Abraham Lincoln y Meissen, localizados aguas abajo de la explotación minera (ver figura 1). Aunque éstas no fueron las primeras inundaciones registradas en esta parte de la ciudad, pues al menos desde 1949 se tienen registros de inundaciones periódicas en los barrios de este sector (Zambrano, 2004: 103 y 130, Osorio, 2007: 57-66), los eventos de 2002 permitieron poner en evidencia la relación existente entre las inundaciones, el proceso de urbanización del sector y las modificaciones hechas al curso del río efectuadas a lo largo del siglo XX, especialmente por las empresas dedicadas a la extracción de gravilla.

Este artículo explora dicha relación a partir de un marco más general que está caracterizado por dos procesos. En primer lugar, el crecimiento físico y demográfico de Bogotá, pues la ciudad pasó de tener, en 1905, un poco más de 100.000 habitantes que ocupaban un área aproximada de 500 hectáreas a 6.322.700 personas y casi 30.000 hectáreas ocupadas en 1999 (Saldarriaga, 2000: 87). Este crecimiento significó la expansión de la ciudad hacia diferentes direcciones desde el centro histórico y se caracterizó por un alto nivel de segregación espacial entre los diferentes grupos socio-económicos que habitan la ciudad. En el caso de Bogotá, el sur de la ciudad, donde se encuentra el río Tunjuelo, ha sido ocupado fundamentalmente por grupos de ingresos bajos y medios, mediante una gran variedad de modalidades de construcción que van desde la autoconstrucción y el loteo informal a urbanizaciones auspiciadas por el Estado y la empresa privada. (Zambrano, 2007: cap. VIII; Torres, 2009: cap. 6)

En segunda instancia, el cambio tecnológico que significó la introducción del concreto reforzado en la construcción de Bogotá en la década del 30 del siglo XX y que se generalizó desde los años 60, cuando la ciudad experimentó las mayores tasas de crecimiento demográfico y físico del siglo (Zambrano, 2007: 89, UNAL-Artes, 2008: 19). El uso del concreto reforzado en la mayor parte de obras (andenes, vías, puentes, redes de servicios públicos) y edificaciones en la ciudad (viviendas unifamiliares, edificios, oficinas, centros comerciales), conllevó a la utilización de los depósitos de gravilla del Tunjuelo, los cuales presentan unas condiciones muy favorables en términos de cercanía a la ciudad y de calidad del producto (Asocreto, 2006: 62; Sanz de Santamaría, 1983: 90-91; Aguilar et al., 2006: 92-93). De hecho para 2001, el DAMA, la autoridad ambiental de Bogotá, estimaba que cerca del 85% del total de materiales de construcción demandados por la ciudad eran satisfechos con los recursos localizados y explotados en la cuenca del Tunjuelo (Citado en Asamblea SUR, s.f.).

A continuación analizo la ocurrencia de las inundaciones en los barrios aledaños a la explotación de gravilla a partir de considerar las condiciones particulares de la utilización del concreto reforzado en la construcción de la ciudad, las características “naturales” del río que han determinado la existencia de los depósitos de gravilla y la ocurrencia de inundaciones y el proceso de urbanización de Bogotá. La idea es entonces comprender las inundaciones de los barrios de la parte baja del río Tunjuelo como eventos socio-naturales que están enmarcados en el proceso de segregación socio-espacial de la ciudad. Por tanto, el trabajo se basa en la idea de que la ciudad no es solo un espacio “social”, sino una “socio-naturaleza” dinámica, propuesta explorada desde diversos campos temáticos como la historia ambiental urbana (Cronon, 1991; Kingle, 2007; Dinckal, 2008), la geografía urbana crítica (Swyngedouw, 2006, Kaika, 2005) y la geografía de los recursos (Bakker y Bridge, 2006).

Figura 1.
Cuenca del río Tunjuelo



El concreto reforzado

Con motivo de la inauguración de la Exposición del Centenario de la Independencia de Colombia en 1910, Alberto Samper, presidente de la fábrica de Cementos Samper, entregó a la ciudad el Quiosco de la Luz, que fue la primera edificación construida con concreto reforzado de origen nacional (Sanz de Santamaría, 1983: 33-4; Arango, 1989: 137). Aunque habrían de pasar varias décadas para que el concreto reforzado se consolidara como la tecnología líder en la construcción en Bogotá y el resto del país, este hecho ilustra la importancia que empezaban a tener las nuevas técnicas de construcción en la constitución del imaginario de un país que soñaba con ser civilizado y en el cual, la incipiente industrialización, de la cual Cementos Samper era un ejemplo, se convirtió en un factor fundamental (Garay, 2010: 5).

Poco a poco, el concreto reforzado fue utilizado como uno de los materiales insigne de los nuevos edificios (por ejemplo, el Terraza Pasteur de cuatro pisos inaugurado en 1912), que buscaban dar una condición particular a la arquitectura de la ciudad (y el país), primero en una fase “republicana” y luego, desde la década de 1940 en la llamada arquitectura colombiana moderna (Asocreto, 2006; Arango, 1989). De hecho, aunque sea el ladrillo considerado como el elemento más característico de la arquitectura colombiana (Niño, 1987: 122), el desarrollo de técnicas de construcción basadas en el concreto reforzado permitió la construcción de

varios de los modelos básicos de la arquitectura moderna en el país: el edificio en altura, el conjunto multifuncional, el edificio industrial aislado, los planes masivos de vivienda y los centros de actividades administrativas (Saldarriaga, 1987: 107)

Como plantea Hernando Vargas “el desarrollo del concreto en el país debe vincularse al más extenso proceso de su origen y difusión internacional, con raíces distantes y sucesivas transformaciones hasta llegar a este medio. La experiencia colombiana en la construcción con concreto se presenta como parte de la apropiación que esta tecnología va demostrando en el contexto de Latinoamérica, desde finales del siglo 19.” (Asocreto, 2006: 15) De acuerdo con Simmonet, aunque la utilización de diversas mezclas a base de cemento se han utilizado desde hace mucho tiempo y por diversas culturas, es en el cambio de siglo XIX-XX cuando se logra producir un material, el concreto, de forma industrial que permite su generalización en la construcción, primero en Europa y luego en América. (Simmonet, 2009, Cap. 1 y 2, Slaton, 2001: 15-19)

Este material es producto de una mezcla variable entre cemento, agua y un tipo especial de material denominado “agregados pétreos” (dentro de los que sobresale la gravilla, fragmentos de roca entre 2 y 64 milímetros), que es capaz de soportar grandes presiones y es muy duradero (Asocreto, 2011: 1). Adicionalmente, en el siglo XX se introduce otra innovación, la utilización de estructuras de hierro o acero sobre las cuales se vacía el concreto, lo que permite mejorar la resistencia de las construcciones. De esta manera, el concreto reforzado refleja la búsqueda por encontrar un material que pudiese exhibir las características de las rocas naturales pero que, al mismo tiempo, fuese posible de manejar o manipular de acuerdo con las intenciones de los ingenieros y arquitectos. Esta característica de poder ser “producido y manipulado a voluntad” se convierte entonces en una de las ventajas para su utilización en los modelos urbanísticos e ingenieriles que se buscaban en un momento de auge industrial y demográfico, en el marco de unas sociedades que se consideraban en progreso (Slaton, 2001, Cap. 1).

La producción de concreto reforzado tiene la característica, como otros materiales para la construcción, que su precio de producción se ve muy influenciado por los costos de transporte desde las minas hasta las zonas donde se elabora. Para el caso colombiano, hasta comienzos del siglo XX, la mayor parte del cemento consumido era importado, lo que suponía costos muy altos. Solo hasta la tercera década del siglo, la producción nacional comienza a ser relevante, siendo una de las más representativas, la de Cementos Samper ubicada en La Calera. Es importante anotar que el incremento en la producción nacional dependió de la importación de las técnicas, los técnicos y los artefactos desde Europa (Asocreto, 2006: 21, Sanz de Santamaría, 1982: 45-49).

Pero además, el incremento en la producción estaba relacionado con un incremento en el consumo, que en el caso de Bogotá tuvo como hecho pionero la contratación en la década de los cuarenta, por parte del Municipio de Bogotá, de “ingenieros particulares para hacer unos 25.000 metros cuadrados de andenes y 25 kilómetros de sardineles en los barrios obreros de la capital” (Sanz de Santamaría, 1982: 79) y con la publicación de una revista dirigida a los constructores y otros consumidores de cemento, en la que se indicaba “de forma sencilla la manera de emplear este producto para bebederos de animales, bañaderos de ganados, pozuelos y, desde luego, para actividades conocidas de la construcción” (Sanz de Santamaría, 1982: 79). Así, éxito del concreto reforzado en la ciudad (y que influyó en su adopción en el resto del país) tuvo que ver con lograr alianzas en el ámbito de la representación pública.

Por otro lado, de acuerdo con Carlos Sanz de Santamaría, expresidente de la fábrica de Cementos Samper, “[N]o puede producirse una buena mezcla – aun con buen cemento- si los agregados que la componen no son de óptima calidad.” (Sanz de Santamaría, 1982: 90). Por tanto, junto a la producción de cemento es necesario garantizar el abastecimiento de los llamados agregados pétreos, que son “ materiales de roca que debidamente fragmentados y triturados, se emplean en la industria de la construcción para la parte estructural más comúnmente conocida como “obra negra”; hacen parte de este grupo gravas, arenas, triturados y agregados livianos del concreto.” (Aguilar, León y Meléndez, 2006: 127) Este tipo de materiales se encuentran ubicados cerca de los lechos de los ríos o en depósitos aluviales (por dónde, en algún momento pasaba un río), pues son los que los transportan desde las partes altas a otras más bajas. Normalmente se caracterizan por ser sitios de poca pendiente en donde los ríos ya no llevan la energía suficiente para seguir transportando material de gran tamaño. Hasta mediados de la década de los 40, al parecer, los agregados utilizados para la producción de concreto en Bogotá se ubicaban cerca de La Calera, pero a partir de un estudio contratado por la empresa Central de Mezclas (de la cual era socia Cementos Samper) se “encontró un banco de gravas que afloraban por los lados del río Tunjuelo” (Sanz de Santamaría, 1982: 91), el cual, además de cumplir con la cercanía a la ciudad resultó ser de muy buena calidad, pues permitió pasar de 2.000 psi (libras por pulgada) a 3.350 psi (Asocreto, 2006: 62). Desde entonces, y por el resto del siglo XX, esta parte del río se convirtió en la principal abastecedora de gravas para la construcción de Bogotá, material que ha sido utilizado no solo en la construcción de edificios en altura, sino en obras civiles como redes de acueducto y alcantarillado, andenes y vías, como las avenidas de Transmilenio.

Aunque las técnicas de extracción de la gravilla deben haber variado a lo largo del periodo señalado, lo cierto es que se ha privilegiado la explotación a cielo abierto, en parte porque los depósitos se encuentran prácticamente en la superficie (a diferencia de otro tipo de minerales que suelen encontrarse “montaña adentro”), producto de su misma génesis geológica. El resultado paisajístico se puede observar en la figura 2: grandes “cárcavas” de más de 40 metros de profundidad, poca o inexistente vegetación y un aislamiento visual de la explotación (obsérvese el muro construido a lo largo de la Avenida Boyacá).

Pero además, en la fotografía se observa que las unidades de explotación (cada “hueco”) son relativamente grandes, lo que señala la importancia que juega el acceso y control de los derechos de propiedad y uso de los terrenos. Al estar localizada en una zona ligeramente plana, los predios existentes al área de explotación correspondían a haciendas o grandes lotes derivados de la fragmentación de éstas (Zambrano, 2004, Carrasquilla, 1989). Poder explotar los yacimientos de gravas del Tunjuelo implicó acceder a los terrenos, bien fuese a su propiedad o a su uso. De acuerdo con Sanz de Santamaría (1983: 92), Central de Mezclas se hizo a una parte de los mismos, pero también hubo y hay otras empresas y organizaciones. Por el carácter de este ensayo me interesa señalar que parte de los dueños de los terrenos son, hasta hoy, empresas de carácter privado, como Central de Mezclas (Hoy CEMEX), Cementos Diamante (Hoy HOLCIM), pero también instituciones públicas como la Escuela de Artillería y eclesiásticas, como la Fundación San Antonio de la iglesia católica. Es más, de acuerdo con un ejercicio en el que participé (León y Sánchez, 2004: 44), se logró identificar que fue en los predios de la Escuela de Artillería donde se iniciaron las explotaciones hacia 1960, aunque no hubo ninguna empresa formal que hiciera la extracción.

Figura 2.

“Cárcavas” de la explotación de gravilla. Sector de gravilleras en el río Tunjuelo desde el barrio Casa de Teja (Ciudad Bolívar, margen occidental de la cuenca del río Tunjuelo). Fecha. Octubre de 2009. Autor, FVSC



El Río Tunjuelo

El hecho de que la gravilla necesaria para la fabricación del concreto reforzado esté ubicada cerca del curso (actual o pasado) de un río, en este caso del Tunjuelo, hacen que la comprensión de su dinámica actual y pasada sean una referencia obligada para entender la explotación que se lleva a cabo. La existencia de los agregados pétreos en esta zona del río Tunjuelo es producto de su historia geológica, la cual es única en el contexto del perímetro urbano de la ciudad y de sus alrededores, pues es el río más largo y el único que nace a más de 3.500 metros sobre el nivel del mar, lo que significa que el río y sus principales afluentes han estado sujetos a la influencia directa y alternada entre glaciaciones (acumulación de hielo por disminución de la temperatura a nivel global) y deglaciaciones (aumento de la temperatura que genera derretimiento del hielo acumulado) a lo largo de los últimos tres millones de años (IGAC, 1995, Galeano, 2004, Bolaños y Forero, 2003). En los períodos de deglaciación, el río lleva más agua y mayor capacidad de arrastre, lo que permite que traiga gran cantidad de material desde las partes altas y lo deposite en las zonas planas donde disminuye su fuerza. La forma de depositación depende del tamaño y el peso de los fragmentos de roca que arrastra, conocidos técnicamente como “cántos rodados”. Así, los fragmentos de mayor peso y tamaño son depositados en las áreas más cercanas al cambio de pendiente, pues el río pierde capacidad de transporte, mientras que las partículas más pequeñas pueden ser llevadas por un recorrido más largo. (Huggett, 2007; Charlton, 2008)

En el caso del río Tunjuelo, las empresas que explotan la gravilla se localizan, en términos geomorfológicos, en la “cabeza o ápice del cono de deposición (o deyección)”, geoforma típica que generan los ríos cuando hay un cambio brusco de pendiente pues tienden a depositar los materiales de acuerdo con el tamaño. Así, los fragmentos más grandes, son depositados en las cercanías del cambio de pendiente, mientras que los más pequeños se depositan a mayor distancia. Justamente, el cambio de pendiente en esta zona, incide para que se presenten inundaciones aguas debajo de forma periódica. (Flórez y Suavita, 1997).

La mayoría de ríos tienen tres sectores de acuerdo con la función que realizan: una sección alta donde nacen y se da la mayor parte de la erosión y aporte de material, una media, que se caracteriza por el transporte del material y una baja donde se deposita (Flórez y Suavita, 1997). Es en esta última donde se concentran las inundaciones, pues es donde, por ser plana, el río se desborda. Sin embargo, no toda el área plana del río se inunda. En un examen más detallado se puede apreciar que estas áreas son heterogéneas, con sectores más elevados que otros. Son los sectores más bajos los que se inundan. En el caso del Tunjuelo estos se ubican en partes cercanas a la desembocadura sobre el río Bogotá en Bosa y en las áreas vecinas a las explotaciones de gravilla. Estas últimas aparecen señaladas en la figura 2.

El segundo elemento para que haya amenaza de inundación es que exista un exceso de agua con respecto a la cantidad que puede transportar un río o que puede evaporarse o filtrarse de un terreno inundable. Para el caso del Tunjuelo, al estar localizado en el área andina colombiana, está sujeto a un régimen de lluvias bimodal (dos períodos de lluvia al año) que hace que la cantidad de agua que transporta sea muy variable, con una alta posibilidad de desborde en las épocas de mayor precipitación (IDEAM- DPAE, 2007; Consorcio Planeación Ecológica – ECOFOREST, 2007).

En este punto, me interesa hacer énfasis en las condiciones “naturales” del río, es decir, puntualizar que el Tunjuelo tiene una “existencia” y dinámicas “propias”, independientes de los seres humanos. Así, su existencia depende de la articulación de muchos elementos: los vientos, la lluvia, las montañas en las que se enmarca, pero que ayuda a modelar, la vegetación que sostiene y varía de acuerdo con la altura y la topografía y que permite, entre otras, regular la cantidad de agua que lleva; los cantes rodados que lleva y transporta desde las partes altas a las bajas. Es decir, el río Tunjuelo, como los demás ríos, es una entidad que puede “vivir” sin humanos. Sin embargo, es importante notar que el río no es más un elemento solo “natural”, desde que los seres humanos llegaron a su cuenca.

Existe evidencia de que, desde tiempos prehispánicos, la cuenca del Tunjuelo ha hecho parte de sucesivos colectivos en los cuales se ha visto ocupada y transformada (Enciso y Therrien, 1996). Para el caso que interesa, es en el siglo XX, cuando se configura una serie diferente de intervenciones que definen el estado actual del Tunjuelo. Este conjunto de modificaciones está definido, principalmente, por el proceso de urbanización de Bogotá. Así, a comienzos del siglo XX, ante la búsqueda de nuevas fuentes de agua, el Tunjuelo comenzó a ser parte de la red de abastecimiento de la ciudad: embalses, carreteras, redes de conducción, entre otros no-humanos, se insertaron en el río y su cuenca (Osorio, 2007). Luego, con la llegada de la urbanización al río siguieron “apareciendo” nuevos elementos: casas, redes de alcantarillado, de energía eléctrica, curtiembres, jarillones (diques), desechos industriales y domésticos, embalses secos para contener inundaciones, canteras de gravilla para construir a la ciudad, rellenos de escombros para subir el nivel del terreno o desecar las áreas inundables del río y poder urbanizarlas. El recorrido mismo del río fue alterado: los embalses cortaron la circulación “original”, las empresas de extracción de gravilla linearizaron el río en varias secciones para lograr tener mayor área de explotación, la empresa de Acueducto “recortó” varios meandros para evitar inundaciones. (UNAL-SDA, 2009)

En síntesis, el Tunjuelo hoy no es más un río natural y no lo ha sido desde que los humanos llegaron a él, pero tampoco es solo un elemento que la sociedad haya logrado dominar y, hasta cierto punto extinguir. Siguiendo a Richard White (1985, historiador ambiental que realizó uno de los estudios pioneros sobre ríos, en su caso, el río Columbia en Estados Unidos), es mejor entender los ríos como máquinas orgánicas. Aunque esta definición le da

un mayor peso a lo “humano” sobre lo “natural”, lo interesante es pensar el río como una entidad definida al estilo de Bruno Latour y la Teoría de Actor-Red (2001), como un “actante” que participa en una red que al tiempo que lo contiene, se ve modificada por su acción.

Bogotá como una socio-naturaleza desigual

Las ciudades pueden (y deberían) ser entendidas como “densas redes de procesos socio-naturales entrelazados que son simultáneamente humanos, materiales, naturales, discursivos, culturales y orgánicos... el agua, la comida, los computadores o las películas siempre involucran una infinidad de procesos sociales y ambientales interconectados.” (Swyngedouw, 2006: 9) Bajo esta consideración, Bogotá es una entidad dinámica que existe en la medida que ha establecido vínculos que se renuevan y modifican constantemente. Sin embargo, es necesario insistir en el carácter material de la ciudad, es decir, en las redes que conforman a Bogotá tienen una dimensión material innegable e irreducible. Asimismo, como lo recuerda Santos (1996, Cap. 1), esa materialidad no es solo el marco natural de la misma, sino una materialidad socio-técnica, en la que se condensa la historia de la ciudad. En los apartes anteriores se mencionó cómo la generalización del concreto reforzado en la construcción de la ciudad incluyó la necesidad material de extraer la gravilla de algún lado, en este caso del Tunjuelo y cómo, dicha demanda generó unos cambios muy visibles en el río y sus áreas aledañas.

Ahora bien, me parece importante señalar además que esos cambios están enmarcados en la forma en que Bogotá misma se ha estructurado y organizado espacialmente. Si tenemos en cuenta que una de las características “sociales” más sobresalientes de la capital (como de la mayor parte de ciudades latinoamericanas) es la existencia de diferentes y desiguales formas de vivir en la ciudad que se manifiesta en un alto grado de segregación socio-espacial (Zambrano, 2007: Cap. VIII, Suárez, 2006) que depende fundamentalmente de las condiciones socio-económicas, es decir, que existe poca integración entre los diferentes grupos sociales y una alta desigualdad en la forma de vivir entre ellos de acuerdo con el ingreso económico. Es decir, no sólo es una ciudad que es internamente heterogénea, sino que es desigualmente heterogénea. Esta desigualdad no debería ser entendida sólo como una condición social, sino más bien “colectiva”, donde se incluyan los humanos y no-humanos, y por tanto donde, las relaciones de poder se enmarcan en las acciones de dichos colectivos. Así, el hecho de que el Tunjuelo haga parte del “sur de la ciudad” implica que la consideración del Tunjuelo como una “máquina orgánica” no debe asumirse de forma “apolítica” o, incluso, “a-moral”, no se puede ignorar el hecho que el río Tunjuelo es un río contaminado, donde gran parte de la vida no-humana que antes sustentaba no puede hacerlo ya, donde la modificación de su curso ha tenido un efecto sobre su comportamiento y sobre las inundaciones que se causan aguas abajo y las inundaciones siguen afectando a personas de bajos ingresos (aunque no sean los más pobres de la ciudad).

Conclusión: Las inundaciones del Tunjuelo

Bogotá es una ciudad que ha exhibido un crecimiento muy fuerte desde la segunda mitad del siglo XX. En este periodo se experimentó también un cambio tecnológico en la construcción, que fue la consolidación del concreto reforzado como material indispensable para las nuevas demandas no solo demográficas, sino también arquitectónicas. La elaboración de concreto

reforzado requiere la utilización de gravilla. Después de la elaboración de estudios geológicos en los alrededores de la ciudad, la empresa Central de Mezclas adquirió unos terrenos en la zona plana del río Tunjuelo, donde se identificó un depósito con buenas características técnicas y que ha sido explotado desde mediados de la década de los años cincuenta, no solo por esta y otras compañías privadas, sino también por el Ejército y la Iglesia Católica, dueños de parte de los terrenos. Al tiempo que la explotación se incrementaba, la ciudad seguía alejándose de sus límites tradicionales y consolidaba un modelo espacial caracterizado por la separación y la desigualdad de diferentes partes de la ciudad. La ciudad terminó por llegar físicamente sobre el río Tunjuelo, el cual ya pertenecía, en términos jurídicos, a la misma desde comienzos del siglo XX.

Desde entonces, algunos barrios ubicados en la zona plana de la cuenca han sufrido periódicas inundaciones, las últimas registradas en 2002. Este tipo de eventos han sido interpretados como producto de uno o más de los siguientes factores: la mala planeación de la ciudad, la ignorancia de los pobladores, la pobreza de los pobladores, la inadecuada infraestructura técnica y como venganzas del río por haber ocupado sus riberas. Sin embargo, estas diferentes versiones tienden a privilegiar bien sea factores sociales o naturaleza. Lo que he buscado exponer aquí es que las inundaciones del Tunjuelo, pueden ser vistas como acontecimientos (no solo históricos) sino como momentos en los cuales se cristalizan las relaciones entre diferentes elementos, tanto humanos como no-humanos, las cuales resultan transformadas por el mismo resultado. Así, el río que se desborda cada vez es diferente, cada vez es más un ensamblaje socio-técnico donde participan más entidades (Swyngedouw, 2006; White, 1985): embalses y jarillones para contener las crecientes, puentes, rellenos, redes de desagüe. También se han instalado estaciones pluviométricas y climatológicas para conocer mejor las condiciones climáticas, así como estaciones limnimétricas, para conocer las variaciones del caudal. Se han levantado mapas de amenaza por inundación y se han construido estaciones de bombeo para evacuar las aguas.

Junto a esas obras de contención se han ejecutado también otro tipo de intervenciones que modifican la participación del río en las inundaciones. Así, ha sido encauzado y linearizado justo en una zona donde por la dinámica del río, éste adopta una forma sinuosa (meándrica) que le sirve para disipar la energía que trae de las partes más altas. Al volverlo más lineal, el río aumenta la velocidad, incrementando con ello la capacidad de arrastre de material y de erosión en esas zonas y la posibilidad de desbordarse más adelante, tal y como sucedió en varias oportunidades a lo largo del periodo de estudio.

Por su parte la ciudad también cambia con cada inundación: se crean nuevas instituciones, se asignan nuevas funciones a instituciones existentes, se asignan presupuestos y técnicos para conocer mejor la dinámica del río y su cuenca, se construye nueva infraestructura (por ejemplo, se remplazan redes de alcantarillado por otras nuevas y más amplias, como ha sucedido en varios sectores del río), se construyen equipamientos de salud y educación que busquen disminuir las disparidades socio-espaciales. Para el caso del Tunjuelo, las inundaciones han servido como momentos de negociación entre los pobladores y la Administración, donde se discuten aspectos más allá de lo “estrictamente” relacionado con esos eventos (UNAL-SDA, 2009).

Bibliografía

AGUILAR, Camila, Nicolás León y Marcela Meléndez, *El sector de materiales de construcción en Bogotá-Cundinamarca*, Cuadernos de Fedesarrollo 20, Bogotá, Fedesarrollo, 2006.

ARANGO, Silvia, *Historia de la Arquitectura en Colombia*, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, 1989.

ASAMBLEA SUR, “Cuenca del río Tunjuelo, Caminando se conoce, conociendo se cambia”, http://www.cuencatunjuelo.8m.com/cartilla_as_010_riqueza_mineria.htm (Recuperado, mayo de 2012)

Asociación Colombiana de Productores de Concreto - ASOCRETO, *La construcción del concreto en Colombia. Apropiación, expresión, proyección*, Bogotá, Panamericana, 2006.

ASOCRETO, *Tecnología del concreto. Tomo 2. Manejo y Colocación en Obra.* 3^a ed., Bogotá, Panamericana, 2011.

BAKKER, Karen & Gavin BRIDGE, “Material worlds? Resource geographies and the ‘matter of nature’, *Progress in Human Geography*, Vol. 30, No. 1, 2006, p. 5–27.

BOLAÑOS, Alix y Silvia FORERO. *Génesis del Cono del Río Tunjuelito – Sureste de Bogotá – Cundinamarca*. Tesis de grado. Departamento de Geología – Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 2003.

CARRASQUILLA Botero, Juan, *Quintas y estancias de Santafe y Bogotá*, Bogotá, CINEP, Banco Popular, 1989.

CHARLTON, Ro, *Fundamentals of Fluvial Geomorphology*, London & New York, Routledge, 2008.

Consorcio Planeación Ecológica – ECOFOREST. *Elaboración del Diagnóstico, Prospectiva y Formulación de la Cuenca Hidrográfica del río Tunjuelo. Informe Final*. Corporación Autónoma Regional CAR, Bogotá. 2007.

CRONON, William. *Nature's Metropolis: Chicago and the Great West*. New York, W. W. Norton, 1991.

DINCKAL, Noyan, “Reluctant Modernization. The Cultural Dynamics of Water Supply in Istanbul, 1885-1950”, *Technology and Culture*, Vol. 49, No. 4, 2008, pp. 675-700.

Dirección para la Prevención y Atención de Emergencias – DPAE, Secretaría de Gobierno de Bogotá, “Diagnóstico de Emergencia 1479, 9 de junio de 2002”, Informe técnico, 5p.

ENCISO, Braida y Monika THERRIEN (comps.) *Compilación bibliográfica e informativa de datos arqueológicos de la Sabana de Bogotá. Siglos VIII al XVI d.C.*, Bogotá, ICANH, 1996.

FLÓREZ, Antonio y Suavita, Myriam. “Génesis y Manifestación de las Inundaciones en Colombia”. En: *Cuadernos de Geografía*. Vol. VI, Nos. 1-2, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia. Departamento de Geografía, 1997, p. 60-110.

GALEANO, Esther. *Inundaciones en la Cuenca del Río Tunjuelito (Bogotá-Colombia): Evidencias para la Geología Forense*. Tesis de grado. Departamento de Geología – Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 2004.

GARAY, Alejandro. “La Exposición del Centenario: una aproximación a una narrativa nacional”. *La ciudad de la luz. Bogotá y la Exposición Agrícola e Industrial de 1910*. Bogotá: Alcaldía Mayor de Bogotá, 2005.

HUGGETT, Richard, *Fundamentals of Geomorphology*, London & New York, Routledge, 2nd ed., 2007

IDEAM – DPAE. *Estudio de la caracterización climática de Bogotá y Cuenca alta del río Tunjuelo*. Bogotá, 2007.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi, - IGAC, “Plioceno y cuaternario del altiplano de Bogotá y sus alrededores”, *Ánálisis Geográficos*, No. 24. Bogotá. 1995.

KAIKA, Maria, *City of Flows: Modernity, Nature, and the City*, New York, Routledge, 2005.

KLINGLE, Matt. *Emerald City: An Environmental History of Seattle*, New Haven and London, Yale University Press, 2007.

LATOUR, Bruno, *La Esperanza de Pandora*. Ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia, [1999], Barcelona, Gedisa, 2001.

LEÓN, Nora y Vladimir Sánchez, “Caracterización Socio-ambiental de la Localidad de Tunjuelito”. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Derecho, Ciencias Políticas y Sociales – Alcaldía Local de Tunjuelito, Bogotá, 2004, inédito.

NIÑO, Carlos, “Arquitectura colombiana entre 1960-1980, a propósito de la arquitectura del ladrillo”, Instituto de Investigaciones estéticas, *Contexto histórico de la arquitectura en Colombia*, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia – Instituto de Investigaciones Estéticas, 1987(?), p. 116-124.

OSORIO, Julián, *El río Tunjuelo en la historia de Bogotá: 1900-1990*. Bogotá, Alcaldía Mayor de Bogotá – Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte, 2007

SALDARRIAGA, Alberto, “Modernización y arquitectura colombiana en Colombia”, Instituto de Investigaciones estéticas, *Contexto histórico de la arquitectura en Colombia*, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia – Instituto de Investigaciones Estéticas, 1987?, p. 104-110.

SALDARRIAGA, Alberto, *Bogotá Siglo XX. Urbanismo, Arquitectura y Vida Urbana*. Bogotá, Alcaldía Mayor, 2000.

SANTOS, Milton. *La naturaleza del espacio. Técnica y tiempo. Razón y emoción*. [1997], Barcelona, Ariel, 2000.

SANZ DE SANTAMARÍA, Carlos, *Historia de una gran empresa*, Barcelona, Benjamín Villegas, 1983.

SIMONNET, Cyrille, *Hormigón, historia de un material*, Donostia-San Sebastián, Nerea, 2009.

SLATON, Amy E., *Reinforced Concrete and the Modernization of American Building, 1900-1930*, Johns Hopkins University Press, 2001.

SUÁREZ, Mayorga Adriana, *La ciudad de los elegidos, crecimiento urbano, jerarquización social y poder político. Bogotá (1910,-1950)*, Bogotá, Guadalupe, 2006

SWYNGEDOUW, Erik, *Social Power and the Urbanization of Power. Flows of Power*, Oxford, Oxford University Press, 2006.

TORRES, Carlos, *Ciudad informal colombiana. Barrios construidos por la gente*. Bogotá, Universidad Nacional de Colombia.

Universidad Nacional de Colombia – Facultad de Artes (UNAL-Artes), *Bogotá años 50. El inicio de la metrópoli, Cuadernos de Urbanismo*, Bogotá, Universidad Nacional, 2008.

Universidad Nacional de Colombia – Secretaría Distrital de Ambiente (UNAL-SDA). *Formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del Río Tunjuelo. Informe de Diagnóstico*, Bogotá, 2009, inédito.

WHITE, Richard, *The Organic Machine*, New York, Hill & Wang, 1985.

ZAMBRANO, Fabio, *Historia de Bogotá, siglo XX*, Bogotá, Villegas editores, 2007.

ZAMBRANO, Fabio, *Historia de la Localidad de Tunjuelito – El poblamiento del Valle Medio del Río Tunjuelo*. Bogotá, Alcaldía Local de Tunjuelo – Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Humanas, 2004.

