

EL URBANISMO DE LADERA: Un reto ambiental, tecnológico y del ordenamiento territorial

John Jairo López
y Carlos Andrés López ¹

Urbanizing the side hill: An environmental, technological and urban challenge

Resumen

Los impactos surgidos por asentamientos informales en áreas periféricas de difícil urbanización que transforman los medios ecosistémicos y desestabilizan el equilibrio natural, inducen a desastres naturales y a otros problemas de la ciudad. Problemas inherentes a la gran cantidad de inmigrantes pobres que se ubican en terrenos marginales y de ladera, donde, además, no se lleva a cabo una adecuada planificación urbana, generando asentamientos sin un sistema de espacio público que les brinde soporte integración social y espacial con el resto de la ciudad.

Palabras clave

Urbanismo, Ladera, Ambiental, Espacio público, Planeación, Sostenibilidad.

Abstract

The ecosystem environment and the natural balance are being negatively impacted by human settlements that induce to natural disasters and other city side effect problems. Difficulties due to the number of deprived immigrants which are establishes in periphery zones, marginal and slope areas, absent of urban planning, have generated urban settlements deprived of public space system that offers social or spatial support integration to the rest of the city.

Key words

Urbanism, Slope areas, Public space, Planning, Sustainability.

Recibido: junio 01 / 04

Aprobado: julio 24 / 04

Urbanismo, medio ambiente y sostenibilidad

La degradación de los sistemas naturales próximos a los límites de las ciudades, ejercida por su continuo crecimiento, es un hecho relevante en las condiciones medioambientales de las ciudades que habitamos, es por esto que los postulados de una arquitectura y un urbanismo sostenible buscan mejorar y equilibrar las relaciones entre la ciudad y sus sistemas ambientales; este tema fue tratado en el Seminario Construcciones en Ladera, en septiembre de 1997 del cual extractamos el siguiente aparte:

“El ser humano y sus asentamientos necesitan, de manera más o menos inexorable, la mayoría de los componentes físicos del medio ambiente (suelo, aire, agua, viento, luz solar, paisaje, etc.) y, a la vez, también dependen de las variaciones y manifestaciones abruptas de la dinámica de este medio, como pueden ser la actividad sísmica, la inestabilidad de laderas y los eventos hidrometeorológicos extremos”².

Es necesario, entonces, reconocer y entender los sistemas naturales para la construcción del hábitat humano, pero cuando las poblaciones se extienden sin criterios de sostenibilidad, los vínculos con estos sistemas se vuelven cada vez más precarios, los recursos empiezan a ser disminuidos y se vuelven insuficientes para la gran cantidad de residentes concentrados en su territorio; es aquí donde las relaciones entre el medio urbano y los procesos naturales del medio ambiente se ven notoriamente perturbados, hallando en la planificación urbana un instrumento para mejorar dicha relaciones.

“La planificación urbana –sobre la base de un conocimiento general y local de estas variables físicas y sus determinantes y efectos– entra a jugar un papel fundamental e insustituible como instrumento para la conservación de un balance entre el entorno natural y el asentamiento humano”³.

Esto quiere decir que debe existir una preocupación permanente en la tarea de arquitectos y urbanistas para humanizar el entorno, de lo cual se desprende que sus actuaciones conllevan una transformación que ha de analizarse y encajarse dentro de un sistema general de sostenibilidad ambiental.

Los distintos climas, la variedad de materiales que la naturaleza tiene en cada zona, las diversas condiciones geográficas, las distintas culturas del habitar, marcan orientaciones hacia soluciones particulares que habrá que estudiar y desarrollar para cada opción concreta. Si hay algo muy claro como conclusión de la arquitectura y el urbanismo sostenible es su especificidad para cada caso, para cada lugar y para cada ambiente.

Otro punto muy importante es el riesgo por amenazas naturales a los que se expone un asentamiento humano por no integrarse con los elementos naturales, tal y como lo describe el geólogo Alfonso López Reina:

“Cuando el hombre realiza obras de infraestructura como casas, edificios, carreteras, puentes, etc., rompe el equilibrio logrado por la montaña y sus componentes se desajustan, los cuales, asociados con los cambios climáticos (inviernos y veranos), provocan deslizamientos y desmoronamientos de las zonas intervenidas. Si a lo anterior le agregamos procesos de deforestación y mala construcción, se agudiza el problema dando origen a grandes amenazas por deslizamiento en las casas construidas en las laderas de las cañadas y en su infraestructura asociada”⁴.

¹ Estudiantes del Pregrado de Arquitectura en la Línea de Profundización de Arquitectura y Ciudad. Universidad Nacional de Colombia. Sede Manizales.

² VELÁSQUEZ, Andrés, MEYER, Hansjürgen. *Seminario Construcciones en Ladera*. Santiago de Cali septiembre de 1997. Universidad del Valle -OSSO - (Observatorio Sismológico del Sur Occidente).

³ *Ibíd.*

⁴ LÓPEZ REINA, Alfonso. *Programa de prevención y atención de desastres*. Capítulo 4 “Los Deslizamientos”. Alcaldía Municipal de Armenia, 2003.



Imagen 1. Las viviendas tienen acceso por la vía plana. La mayoría de las viviendas tienen el acceso por la mayor pendiente. La vía principal son escaleras o muy pendiente.



Imagen 2. Expansión en los barrios del sur de Manizales presionando los sistemas naturales, generando focos de erosión. Fuente: López y López.



Imagen 3. Construcción en terrenos inestables de fuerte pendiente susceptibles a deslizamiento en el barrio Ventidaderos, Manizales. Fuente: López y López.

Los riesgos naturales son evidentes sobre todo en asentamientos subnormales, pero también en barrios planeados, que subestiman el componente ambiental ahorrando recursos de inversión en el tratamiento de las laderas y de los cauces de los ríos, entre otros factores que intervienen en el urbanismo de ladera, donde se cobran vidas y perjuicios económicos (imagen 1); todo esto hace que la planificación urbana tome gran importancia, ya que grandes sectores de las ciudades se pueden encontrar en peligro por estos riesgos, donde se puedan establecer nuevos estándares de construcción, derivados a partir de principios de una planificación urbana sostenible, que aliente una búsqueda de nuevas calidades arquitectónicas y de espacialidad pública que mejore estos entornos y en algunos casos pueda ayudar a salvar vidas.

Expansión incontrolada

La creciente ola de inmigrantes pobres que cada día llegan a las diferentes ciudades del mundo por distintas circunstancias, es un fenómeno difícil de soportar por las capitales, ya que estas deben albergar gran cantidad de población en terrenos cada vez más estrechos y vulnerables, generalmente en áreas periféricas de difícil urbanización, lo que produce una gran expansión en los límites urbanos (Imagen 2) y en lugares no aptos para la vivienda, teniendo en cuenta que en estos lugares no planeados los espacios públicos son casi nulos, forjando una opresión social al no tener lugares de disfrute comunitario. Esta expansión genera altos costos de mantenimiento urbano, ya que hay que construir y mantener más vías de comunicación, hay más gasto energético, hay más transporte público y privado para desplazarse de un lugar a otro generando más contaminación ambiental y menos calidad de vida; por otro lado, conlleva la construcción de más infraestructuras para poder mantener activos estos sectores periféricos de la ciudad.

La ciudad de Manizales es un claro ejemplo de los atropellos contruidos contra las laderas, además de existir una segregación socioespacial ejercida por la especulación inmobiliaria, donde las clases altas se establecen en terrenos estables y bien ubicados, mientras las clases menos favorecidas se implantan en los sectores de fuerte pendiente, por lo general susceptible a amenazas naturales (Imagen 3).

Por falta de planeación en estos sectores de ladera se construyen primero las viviendas, después, en algunos casos, y luego de un proceso de consolidación, llegan las infraestructuras ofrecidas por el estado (vías, servicios públicos y algunos equipamientos) pero queda un vacío muy importante en la espacialidad pública que en algunas partes cuenta con gran apropiación, pero que carece de hechos, de obras claras y representativas que los hagan sentir más ciudadanos que habitantes.

Urbanistas sin planeación

Los emigrantes al no buscar, o encontrar, soluciones por parte de los entes gubernamentales o las instituciones dedicadas a la construcción de viviendas de diferentes estratos, sin ningún tipo de control, deciden su propio destino urbano al trazar y construir sus viviendas pasando por alto factores de riesgo natural, además de aspectos de morfología, espacio público y diseño urbano, deformando la ciudad. Así lo señala Emilio Cera Sánchez (2000) cuando advierte:

“Las deficiencias que muestran muchos de estos asentamientos son causadas por la dificultad que presenta la planeación en este tipo de topografía, y de un descuido por el diseño de los espacios libres y por la armonía de los conjuntos, que ha venido ocurriendo en muchos de los grupos urbanos producidos en los

últimos años en Colombia. Con frecuencia se ha ignorado el sabor y colorido propios de cada sitio, por la avalancha constructiva. La definición de los espacios libres, públicos y privados, el significado formal, la armonía y unidad de conjunto, base de un buen diseño urbano con intención de lograr algún grado de identificación entre el habitante y su entorno, se han convertido muchas veces en un problema sin solución satisfactoria en estos terrenos”.

En las ciudades, y sobre todo en las zonas de ladera, las condiciones geomorfológicas se caracterizan por ser un foco visual importante, debido a su forma particular urbana y su paisaje natural, pero, con un desarrollo en la urbanización que no ha hecho en gran parte un estudio físico del lugar y ha establecido una forma urbana no apta a las características físicas del lugar, en especial la topografía.

El paisaje natural percibido en estas partes de ciudad cuenta con una gran riqueza visual que hace que no todo sea negativo en este tipo de implantaciones urbanas. No se puede desconocer que los habitantes de las laderas son una parte importante de la sociedad, para los ciudadanos donde la vida transcurre en las partes bajas, las laderas que se muestran y hacen parte de la ciudad pueden parecer una zona dormitorio, donde no ocurre nada o casi nada que influya en el desarrollo de la ciudad. Sin tener en cuenta los barrios en laderas de estratos altos que si cuentan con la infraestructura necesaria, con las que la ciudad tiene más contacto, lo que ocurre de allí para arriba no parece tener importancia para muchos deshonestos en política de desarrollo urbano.

Esto puede ser comprendido en el siguiente aparte de José Blanes para los habitantes de las laderas de La Paz, Bolivia, que podría ser aplicado a cualquier habitante de terrenos marginales de cualquier ciudad latinoamericana:

“No son pasivos los habitantes de las laderas. Ellos son autores importantes de la construcción de una nueva forma de ciudadanía urbana, allí se manifiestan las más variadas formas de desintegración e integración social, allí ocurre en una mestización profunda, a partir de híbridas expresiones culturales. El mestizaje canaliza proyectos individuales y colectivos de conexión positiva en un proceso acelerado de globalización con la ciudad. Allí arriba se construye una parte importante del espacio físico y de infraestructura. Desde “arriba” se contempla “la ciudad de abajo” con los ojos y valores de arriba; se organizan los vecinos para incorporarse a la ciudad

*total y apropiarse de lo que les puede tocar de esa parte permanentemente extraña”*⁵.

Los habitantes de estas laderas definen los actuales trazados urbanos, peligrosos por la tendencia de la erosión y ocupación de espacios inhabitables y terrenos frágiles. Pero después las alcaldías y los entes de control regularizan y legalizan dichos trazados con todos sus problemas.

Los candidatos políticos en tiempos de elecciones dejan regalos consistentes en diferentes materiales de construcción, para hacer visible su aporte a cambio del voto de correspondencia. Pero los vecinos son los que construyeron la mayor parte de las empinadas calles, ya que no se puede llegar con una buena movilidad a diferentes partes de la ciudad generada en alta pendiente.

Por consiguiente, los habitantes de las laderas son sobre todo ciudadanos de su propia comunidad, pertenecen a su pueblo, a su vecindario, como lo afirma José Blanes:

*“Su pertenencia a la zona sólo sirve para aumentar su autoestima personal, goza muy poco de lo bueno de la ciudad que se construyó en las últimas décadas, por ello la mira desde arriba, contempla como crecen sus edificios aunque no pueda gozar mucho de espacios físicos de abajo. Pero él se siente seguro siendo vecino de su comunidad. La vida de los vecinos de las laderas es un manual de aprendizaje sobre cómo se organizan para poder vivir en las peores condiciones de la ciudad. Los vecinos contemplan desde allí arriba todos los temas en que son diferentes, en que son discriminados, todo aquello a lo que no tienen derecho, y así es que miran la ciudad. Las laderas son discriminación negativa para ellos y al mismo tiempo es construcción positiva, es privación y es riqueza social y humana”*⁶.

Es de anotar entonces que los habitantes de las laderas y de los sectores deprimidos son un factor para tener en cuenta en el futuro desarrollo urbano de las ciudades latinoamericanas, donde se les pueda brindar más ayuda para mejorar su situación, generando procesos de reconstrucción del tejido urbano, representado en el mejoramiento de su hábitat y de la constitución de espacios públicos que crearán la restauración del tejido humano y social, forjando más apropiación y pertenencia de los pobladores hacia su ciudad.

⁵ BLANES, José. Las laderas de La Paz. *Continuidades sociales y políticas en tiempos de modernización*. CEBEN Centro Boliviano de Estudios Multidisciplinarios, 1999.

⁶ *Ibíd.*

Zoning o no zoning

Los instrumentos de planificación urbana en su mayoría son postulados generales, que no consideran el concepto morfológico como variable arquitectónica y urbanística para la estructuración de un sistema de espacio público, ni para la regulación de los desarrollos urbanos dentro ni fuera de los límites de la ciudad, por el contrario, estas ordenanzas al no ser particularizadas ni lo suficientemente claras permiten la desconfiguración, la monotonía, la acontextualización y desarticulación de áreas urbanas. Es trascendental darle más importancia al análisis del espacio urbano, el cual constituye la base de la estructuración y composición de la ciudad en su aspecto morfológico, y debe ser el principal elemento de preocupación en la futura elaboración de normas para regular su configuración.

La carencia de una perspectiva en los planes de ordenamiento territorial desde una orientación en términos morfológicos, evidencia las caóticas formas y estructuras urbanas (Imagen 4) lo que conlleva a una ausencia de estructuración entre la morfología, la trama urbana y el espacio público, en los elementos de planificación que se aplican tanto en terrenos planos como en las laderas, se desconoce el orden que debería llevar la trama urbana, las vías, una secuencia clara de espacios públicos, áreas verdes y espacios recreativos; además no ayuda a establecer unas pautas claras para guiar el diseño de proyectos, que se implanten de una manera integral y contextual en el entorno constituido.

El mayor error de los instrumentos de planeación es utilizar los criterios de “zoning” como elemento primordial, lo que hace que el espacio público no sea una parte integral de la estructura urbana, sino, más bien, el resultante de la zonificación y las regulaciones aplicadas a los espacios privados.

“La zonificación de acuerdo al concepto modernista de planificación urbana y en particular como instru-



Imagen 4. Diferentes estructuras urbanas dentro de un mismo sistema de planeación débil y sin control. Usme, San Cristóbal. Santa Fe de Bogotá. Fuente. Tomado de página de Internet.

mento regulador del espacio urbano comunal, es un factor determinante en la pobreza morfológica de los poblados suburbanos, En efecto, el zoning ha sido señalado como la concepción de ordenamiento territorial más dañina para la cultura urbana, fenómeno que ha trascendido continentes y culturas diversas”⁷.

Es hora entonces de empezar a considerar y a contar en todas las reglamentaciones urbanas, con un análisis detallado de la morfología urbana y su relación directa con las normas establecidas, para generar más criterios de intervención en lugares específicos, dando como resultado proyectos mucho más aproximados y “aterrizados” dentro de los contextos físicos, ambientales y sociológicos de la ciudad y la comunidad. También es necesario en la planificación urbana empezar a abordar la filosofía del “zoning” desde la perspectiva contraria, o sea estructurar la ciudad desde la espacialidad pública, no desde el terreno privado; fomentar los usos mixtos y la diversidad de actividades dentro de los mismos lugares urbanos, reduciendo viajes, enormes gastos en infraestructura, consumo de energía, y tiempo en transporte tanto público como privado; incentivando los recorridos peatonales, para llegar en un futuro a una ciudad más heterogénea, más limpia, sostenible y para el disfrute de la sociedad.

Para pensar la ciudad desde el disfrute de lo colectivo es esencial el espacio público entendido como sistema, el cual se compone de factores estructurales que lo hacen posible, es decir, la movilidad, el espacio público, los equipamientos, las estructuras ambientales de soporte y la relación con las centralidades urbanas.

El sistema de espacio público puede ser un residuo cuando no es tomado en la planificación de la ciudad, o bien puede ser el punto de partida para la articulación de los tejidos urbanos y es allí donde encuentra su verdadero sentido, ya que la elección de una determinada intervención supone la necesidad inmediata de definir este espacio de acuerdo al tipo de estructura urbana, y a partir de allí, al encontrar los elementos y signos de la memoria colectiva, crear una propuesta de recuperación, reestructuración y caracterización que configure un perfil del espacio urbano necesario para mejorar la calidad de vida y la realización del individuo como integrante de la sociedad. Como lo dice Yolanda Guerrero Pino en el artículo “El espacio público y desarrollo”:

⁷ MAWROMATIS, Constantino. “El divorcio entre los instrumentos de planificación y la morfología urbana en el perímetro metropolitano en Santiago de Chile”. En : *Revista de urbanismo* No. 2.

“El habitar social o espacio público es un espacio de manifestación donde se releva y escenifica el drama cotidiano de la vida pública, lo que nos es común a todos, la lucha incansable por la vida, que unas veces se torna dantesca y otras clara y sencilla”.

La creación de propuestas para mejorar el espacio público de la ciudad y sobre todo en terrenos marginales y de ladera, debe ir de la mano con los planes de ordenamiento y fusionarse con elementos teóricos y ambientales; es ésta entonces la tarea del diseñador urbano con cuyo buen criterio y la acertada inserción de dichos elementos podrán generar una propuesta innovadora que pueda permanecer en el tiempo.

Hábitat en laderas

Un acelerado proceso de urbanización y la situación del mercado de la tierra urbana, entre otros factores, ha traído como consecuencia que se ocupen terrenos con gran pendiente en muchas ciudades. Proceso de urbanización en zonas de tierra difícil de manejar, pero a un costo asequible a los estratos más bajos.

En algunos lugares con menos problemas en el mercado de tierras, ocurre que construyen en sitios no aptos, pero cercanos a su centro, sin importar que haya tierra más barata en la periferia; esto debido al impacto que causa el costo del transporte en comunidades de pocos recursos que se emplean en el centro de las ciudades (Imagen 5).

También debemos notar el fenómeno de la localización de comunidades o asentamientos degradados en la periferia de la ciudad, donde las administraciones o entes privados en algunas ocasiones consideran que estos lugares no son favorables para la urbanización y los han excluido totalmente (Imagen 6)

En estos terrenos marginales siempre se está en constante peligro de que sus habitantes puedan sufrir consecuencias catastróficas, ya que al hecho de localizarse en terrenos no aptos se suma la precaria tecnología empleada.

Ciudad entre laderas

Colombia posee gran cantidad de suelos montañosos con zonas de fuertes pendientes, sobre todo en la Zona Andina que se encuentra densamente poblada, suelos inestables, una incontrollable tala de bosques y, sobre todo, la acelerada urbanización sin planeación son notorios.

Este contexto se percibe también en muchos países de América Latina con sus diferentes procesos de urbanización y sus suelos montañosos, cuya única posibilidad de hacer ciudad, de un urbanismo futuro se encuentra en zonas con estas características de topografía.

La construcción de viviendas en terrenos pendientes es normal en nuestras ciudades, pero, la gran equivocación es que se están construyendo viviendas en zonas abruptas y más que todo para familias de pocos ingresos, por el bajo costo de las tierras, provocando que no cuenten con una buena infraestructura y servicios (Imagen 7).

Esta clase de topografías poseen características muy especiales siempre y cuando se les dé un manejo serio y correcto, se disfruta de un gran potencial paisajístico y de grandes posibilidades de urbanizar, por lo cual nos corresponde ver la mejor forma de aprovecharlas.



Imagen 5. Localización de comunidades cerca al centro de la ciudad de Manizales, Barrio Galán. Fuente. CHARDON, Anne-Catherine. Un enfoque geográfico de la vulnerabilidad en zonas expuestas a amenazas naturales; El ejemplo andino de Manizales Colombia. Pág. 33.



Imagen 6. Barrios marginales. Sierra Morena, cerca al centro de Manizales. Fuente: OMPAD.



Imagen 7. Manizales, expansión sobre laderas. Fuente: López y López.



Imagen 8. Visual del centro de Manizales y sus laderas adyacentes. Fuente: López y López.



Esquema 1. Mala disposición de viviendas en contra de la pendiente. Elaborado: López y López. A: Las viviendas tienen acceso por la vía plana. B: La vía plana es disfrutada por menos viviendas.



Esquema 2. Corte de mala disposición de viviendas en contra de la pendiente. Elaborado por López y López. A: Las viviendas no tienen acceso por la vía plana. B: Las viviendas se implantan contra la pendiente, generando gran movimiento de terreno. C: Las fachadas no tienen vanos, no disfrutan de la visual y degradan la imagen de la ciudad.



Esquema 3. Disposición de viviendas a favor de la pendiente. Elaborado: López y López. A: La mayoría de las viviendas tienen acceso por la vía plana. B: La vía más pendiente afecta menos viviendas. C: Las viviendas disfrutaron de la visual.

Forma urbana

El estudio de la morfología urbana y su relación directa o indirecta con los instrumentos de planificación y las normas actuales, obtiene especial notabilidad en el análisis de los impactos ambientales físicos y sociológicos en una comunidad. Se pretende aclarar el punto de vista del análisis del espacio urbano, el cual establece la base de la estructuración y composición de la ciudad en su aspecto morfológico; y como tal se le debe dar importancia como el principal elemento en la transformación de normas para regular su configuración.

Continuamente las laderas son los lugares menos favorecidos con las alternativas introducidas por el hombre, ya que se instauran grandes cambios, como fuertes cortes en la tierra, traslado de materiales del sitio para facilitar su urbanización y muros de contención, lo que induce a una total degradación del paisaje; las tecnologías constructivas se deben adaptar a la topografía y no ésta a los sistemas constructivos (Imagen 8).

Estos lugares no asumen dentro de su estructura urbana hechos naturales como las cuencas de las quebradas, donde se genera una ruptura física, espacial y social, debido a que estas cuencas son tomadas como límites dentro del paisaje urbano, evidenciándose una discontinuidad en la trama urbana. Esto también conlleva fenómenos de contaminación y degradación ambiental, debido a la indolencia ciudadana ya que al no estar inscrita dentro de la trama urbana no hay apropiación y sentido de pertenencia por parte de la comunidad, llegando a un olvido total de estos lugares.

Manizales

Podemos mencionar la Ciudad de Manizales y su empleo de tipologías y formas de agrupación no aptas para estos terrenos, donde la utilización de modelos de tejido urbano y formas de agrupación provistos para estas topografías no han sido distintos a los hechos en la cuadrícula tradicional.

Se evidencia una segregación urbana donde el barrio no se destaca como algo reconocible, no existe unidad social, ambiental o funcional; y si de alguna forma lo es, se evidencia en la morfología por repetición, en muchas ocasiones monótona.

No podemos dejar a un lado la experiencia con el Instituto de Crédito Territorial, una de las más importantes instituciones de vivienda en Colombia; su experiencia en la construcción de viviendas en zonas de alta pendiente fue extensa, creando una respuesta a este tema de la adaptación a pendientes. Entre sus propuestas estuvo la de excavar y nivelar el terreno, claro que se tenía en cuenta que al excavar el suelo se modificaba el talud natural, requiriéndose por ello de obras de drenaje y protección para evitar deslizamientos. Este sistema de cortes y llenos crea superficies totales de lotes planos, escalonándose las viviendas según el perfil de pendiente del terreno.

El Instituto de Crédito Territorial desarrolló formas de agrupación de viviendas en ladera de las cuales mencionaremos las más conocidas en la Ciudad de Manizales:

Se dimensiona la manzana con dos lotes de ancho en uno de sus lados, generando una forma rectangular que se ubica con su mayor longitud contra la pendiente. (Esquemas 1 y 2). Otra agrupación es la variación a la anterior manzana, en la cual se producen pendientes menores en vías y redes y la posibilidad de mejores visuales (Esquema 3 y 4. Imagen 9).

Hábitat y tecnología

Pueden aprovecharse metodologías de análisis y de propuestas de experiencias anteriores o similares que permitan sistematizar unas bases de partida y descubrir factores fundamentales a tener en cuenta, aunque el equilibrio y la jerarquía de decisiones varíe luego, específicamente para cada situación, incorporando datos particulares que pueden ser determinantes en el diseño urbano; así mismo deben aprovecharse los avances tecnológicos, pero no sin antes valorarlos dentro de cada contexto para analizar su adecuación o inadecuación a las condiciones y necesidades reales y las consecuencias de su implantación desde una perspectiva global y lógica, al menos con los conocimientos con que hoy se cuenta.

En este tipo de suelos, como cita Emilio Cera (2004) *“se debe propender por la construcción de estructuras livianas ya sea por su diseño: edificios de baja y mediana altura, o por su método constructivo: basado en una tecnología que emplee elementos de peso ligero”*.

Los sistemas constructivos que se han utilizado anteriormente y su forma de adaptación a la pendiente deben replantearse y mejorarse para lograr resultados adecuados en estas topografías.

Se han manejado construcciones a partir de muros de carga, de ladrillo o bloques de cemento y en algunas regiones mampostería estructural. La arquitectura de la guadua se viene trabajando ya que es un material de fácil consecución en el mercado y en cantidad suficiente, con este sistema constructivo se evita en lo posible los cortes y llenos del terreno.

También se utiliza el concreto reforzado que entra a competir por su excelente posibilidad de liviandad; estructuras aligeradas de concreto cumplen eficientemente para la construcción en estas zonas. Hay que mencionar materiales como la madera y metal, algo costosos en nuestro contexto, pero que hay que tener en cuenta como una buena opción para este tipo de pendientes.

Criterios de intervención urbano ambiental

Los criterios de intervención urbano ambiental no son postulados que estén claramente definidos y que se puedan aplicar generalmente a cualquier lugar, van más allá de la conservación de los recursos naturales; se deben buscar soluciones a partir de la exploración científica, la creatividad tecnológica, el compromiso político y social que conlleve un consumo equitativo, limpio y reciclado de los recursos, la reducción de la demanda energética en vez de aumentar la oferta, producción energética limpia, valoración del medio urbano - físico - cultural - natural, optimización de la producción, reciclaje de recursos y técnicas apropiadas e innovadoras de diseño y construcción que aprovechen óptimamente los recursos teniendo en cuenta las capacidades de su entorno y de los lugares que abastecen la ciudad.

Para la aplicación de modelos urbanos ambientales es muy importante tener en cuenta el contexto en el cual se desarrollan determinados asentamientos, ya que es prioritario conocer las características culturales topográficas y de su ecosistema, puesto que la ciudad no se puede seguir construyendo repitiendo modelos de forma indiscriminada.

Dentro de unas pautas que se podrían establecer para intervenciones urbanas en laderas podríamos tomar las establecidas dentro el Seminario de Construcciones



Esquema 4. Corte disposición de viviendas a favor de la pendiente. A: Las viviendas disfrutan de la visual. B: Las viviendas se implantan a favor de la pendiente, sin generar demasiados movimientos de terreno.



Imagen 9. Distribución de viviendas en contra de la pendiente, generando escaleras. Barrio Malhabar Manizales. Fuente: López y López.

en Ladera en Santiago de Cali, donde se consideró que las pendientes entre el 3 y el 12% no tienen mayores problemas para ser urbanizadas; entre el 12 y el 25% las laderas empiezan a presentar fenómenos de inestabilidad, sobre todo cuando son alteradas por cortes y terracedos que generan sobreempinamiento de taludes; entre el 25 y el 35% estos terrenos pueden ser urbanizables con severas restricciones como medidas de protección mediante obras civiles, muros, drenajes y reforestación, baja densidad de edificaciones y ser parcialmente utilizadas para viviendas livianas y de poca altura; en estas pendientes en el trópico húmedo y de montaña ocurren con mayor frecuencia los deslizamientos (Olivera & Aguirre, 1991). Pendientes mayores a 35%, aunque es posible y técnicamente viable construir en estas pendientes, estos lugares deberían ser tomados por la ciudad y dedicados específicamente a usos de protección, conservación y reforestación, que mejoren la calidad ambiental del territorio.

Dentro de los criterios de intervención urbano ambiental tanto en laderas como en terrenos planos también se pueden tomar algunos aspectos desde el punto de vista de la configuración de la ciudad como pueden ser: establecer convenientemente una red de espacios libres dentro de las tramas urbanas como un sistema capaz de moderar las inclemencias del clima, además de servir como elemento de recreación y relación social; adaptación de la red viaria y la estructura urbana a la topografía; planificar la construcción de viviendas con densidades moderadas o altas frente a la baja densidad de viviendas unifamiliares dispersas, para ahorrar en costos de infraestructura y de impacto frente al medio circundante; propender por incentivar los recorridos peatonales, frente a los motorizados. En fin, todo lo relacionado en concretar las líneas de actuación de manera totalmente particularizada a su situación. No caben soluciones maestras. Cada sitio con su entorno y características necesitará de unas medidas específicas para su integración espacial, social y territorial, con su entorno medio ambiental y con los demás componentes urbanos de la ciudad.

BIBLIOGRAFÍA

- BRAVO, Paulo E. *Trazado y localización de carreteras*. Técnicas y Análisis. Carvajal, Santa Fe de Bogotá, 1976.
- BRUNNER, Karl. "El Desarrollo Urbano de Manizales". Conferencia dictada en el salón del H. Concejo Municipal, el día 3 de mayo de 1940.
- CERA SÁNCHEZ, Emilio. *Vivienda en laderas*. Editorial Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín. 2000.
- CHARDON, Anne-Catherine. *Un enfoque geográfico de la vulnerabilidad en zonas expuestas a amenazas naturales; El ejemplo andino de Manizales*. Editorial centro de publicaciones Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales. 2002. Folletos de viviendas de interés social del Instituto de Crédito Territorial.
- LONDOÑO, Francisco, MONTES, Marco Aurelio. *La guadua y su aplicación en la construcción*. Bedout, Medellín, 1970.
- MAWROMATIS, Constantino. "El divorcio entre los instrumentos de planificación y la morfología urbana en el perímetro metropolitano en Santiago de Chile". En : *Revista de Urbanismo* No. 2. Facultad de Arquitectura de la Universidad de Chile (año).
- Plan de Ordenamiento Territorial. POT. *Municipio de Manizales*. Documento técnico de soporte. (Acuerdo 506 de 2002).
- *Revista Bitácora Urbano-territorial* No. 3. Facultad de Artes, Departamento de Urbanismo. Universidad Nacional de Colombia, 1999.
- SALDARRIAGA, Alberto. *Arquitectura popular en Colombia; Herencias y tradiciones*. Bogotá, Altamira ediciones, 1992.
- VELÁSQUEZ, Luz Stella, ARIAS, Gerardo. *El barrio posibilidad de encuentro de la Biociedad y la Bioarquitectura*. Premio Corona Pro-Arquitectura. Capítulo profesional. 1995.