

7. CONCLUSIONES

Las características físicas del territorio del Valle de Aburrá y en especial del área donde se ubica el Municipio de Medellín, imponen limitaciones que deben ser consideradas dentro de los planes de ordenamiento territorial. Estas limitaciones se refieren no sólo a la restricción para el desarrollo urbanístico de determinados sectores sino también a que la utilización de las áreas de ladera debe hacerse bajo específicas pautas técnicas, que garanticen la conservación de las condiciones de estabilidad de las vertientes.

Este último aspecto, la limitación que impone la ladera, ha sido analizado desde el punto de vista de la amenaza asociada a factores de carácter geológico y geomorfológico, específicamente los movimientos en masa. Si bien es cierto, se ha avanzado significativamente con respecto al conocimiento que se tenía en la década de los ochenta, es preciso señalar las limitaciones aún existentes y plantear que no se dispone del soporte técnico adecuado para dar respuesta a las demandas que impone el crecimiento urbano de las laderas del valle.

Se hace necesario evaluar en forma crítica los trabajos que sobre definición de la aptitud de uso del suelo, desde el punto de vista de la geología, se han realizado en la ciudad. Lo anterior considerando que:

- La información utilizada hasta el momento no es la apropiada en términos de calidad y profundidad, en el conocimiento de las características físicas de las laderas y de los procesos que controlan su evolución. La información ha sido recolectada a partir de trabajos sin un adecuado control y por autores que utilizan diferentes metodologías, lo que implica dificultades en la homogenización de los datos. Además, las escalas de trabajo no son apropiadas para tomar decisiones en los contextos locales.
- La dinámica de la evolución de las vertientes que conforman el valle, ha sido sustentada de manera equivocada sobre el análisis de los eventos y procesos "geomorfológicos" (deslizamientos, inundaciones) ocurridos en los últimos cincuenta años. La equivocación reside en que éstos han sido considerados como de carácter natural, desconociendo la incidencia de la intervención antrópica en la modificación de las dinámicas naturales. La revisión detallada de los informes sobre los eventos ocurridos indica claramente el carácter no natural de la mayoría (95%) de estos eventos y ubica la intervención inadecuada de la ladera como el factor principal. No se está planteando que no puedan ocurrir fenómenos de carácter natural, por el contrario, se hace énfasis en señalar que aún no poseemos la información que permita tomar decisiones en cuanto al tipo de limitación que se impone al desarrollo urbano de las laderas, diferenciando entre las limitaciones impuestas por una inadecuada intervención antrópica y las impuestas por las dificultades geológico-geotécnicas de los terrenos.

- Desde el punto de vista geológico los últimos eventos importantes en la configuración actual del valle son los grandes deslizamientos, sin embargo, aún desconocemos su historia y por lo tanto, poco podemos concluir sobre la restricción que este tipo de fenómenos puede imponer al desarrollo urbano de las laderas.
- Debe establecerse una diferenciación clara entre las limitaciones de uso impuestas por la dinámica de los fenómenos, asociadas a las características geológico-geomorfológicas de las laderas y las limitaciones impuestas por los costos que implica las dificultades tecnológicas para hacer uso de terrenos en áreas de ladera y lograr su adecuación urbana.
- Desde el punto de vista del análisis del riesgo, se constituye un factor importante de vulnerabilidad el asumir que el problema de la amenaza presente en las laderas del Valle de Aburrá está suficientemente documentado y evaluado. El análisis realizado permite señalar que aún nos encontramos en las fases preliminares del diagnóstico y que si bien es cierto, podemos ubicar espacialmente las áreas donde con mayor frecuencia ocurren o se presentan problemas de inestabilidad, estamos distantes de poder plantear que ello constituye una evaluación de la amenaza en términos estrictos. Es demasiado sospechoso que las áreas de mayor amenaza asociada a fenómenos geológicos coincida con las áreas de los asentamientos informales,

coincidencia que hace pensar en que hasta ahora se ha logrado delimitar las áreas degradadas y no las áreas de amenaza.

- Las metodologías utilizadas para la recolección, procesamiento y generación de conocimiento con respecto a la caracterización geológico-geomorfológica del valle, han procedido generalmente en una forma inductiva: a partir de datos puntuales se extrapola y generaliza la información. Si bien es cierto, este procedimiento puede ser válido como primera aproximación, en el contexto específico de las decisiones con respecto a la definición de uso del suelo en el Valle de Aburrá, se requiere complementar esta información general con el levantamiento de información detallada a través de la instrumentación de las áreas y fenómenos críticos.

- La idea de “riesgo geológico” comúnmente utilizada para sustentar las determinaciones en cuanto al control del uso del suelo en áreas de ladera, debe ser suprimida, considerando que:
 - Tal como es utilizado el concepto, significaría que los problemas de inestabilidad observados son de carácter natural, es decir, responden a la dinámica natural de la ladera. Sin embargo, un análisis detallado señala que por lo menos en los eventos ocurridos durante los últimos cincuenta años la actividad antrópica ha sido un factor determinante en la generación de fenómenos desastrosos.

- Es inadecuado hablar de "riesgo geológico", porque el riesgo es una función de la amenaza y la vulnerabilidad. Los fenómenos de carácter geológico no son por sí solos factores de amenaza, para ser calificados como tales requieren ser analizados en los contextos específicos donde interactúan con las actividades que el ser humano desarrolla. No hay "riesgo geológico" sino riesgo asociado a fenómenos de carácter geológico, que son susceptibles de generar amenaza.

- Replantear la idea de un riesgo o en términos precisos de una amenaza asociada a factores geológicos, de tipo natural, por la idea de una amenaza asociada fundamentalmente a las características de los procesos de intervención antrópica, implicaría un cambio de dirección en cuanto a las estrategias utilizadas para la prevención y mitigación de riesgos asociados al uso del suelo en la ciudad: se entraría a pensar que en ciertos casos es más adecuado invertir en mejoramiento o readecuación de los asentamientos en el sitio, que reubicar.

- La idea de "riesgo geológico" pasó a ser más que un concepto técnico una estrategia para lograr controlar el desarrollo urbano informal en las áreas de ladera de la ciudad.

- Conociendo las dificultades para evaluar la amenaza en términos probabilísticos, creemos que lo adecuado para el Municipio de Medellín es

orientar la evaluación de la amenaza a un conocimiento detallado de la dinámica evolutiva de las laderas que conforman el valle, tanto en términos de la escala del tiempo geológico como en el de la escala humana. Se incluye aquí el elemento hidrológico.

BIBLIOGRAFÍA

ALCALDÍA DE MEDELLÍN-PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PROYECTO COL88/010). Metodología para el Análisis de la Vulnerabilidad para el Municipio de Medellín. Medellín, (agosto, 1990). 15 p.

BUSTAMANTE, Mauricio; HERMELÍN, Michel y PAGE, William D. Geomorfología de las Cuencas de las Quebradas San Pedro y El Purgatorio, Sabanalarga (Antioquia). Tercer Congreso Colombiano de Geología. Medellín, (3-8, agosto, 1981).

BUSTAMANTE, Mauricio P. y VELÁSQUEZ, Andrés. Actividad Tectónica Cuaternaria y Recomendaciones para la Evaluación de la Amenaza Sísmica en el Valle de Aburrá. En: Primera Conferencia sobre Riesgos Geológicos del Valle de Aburrá. Medellín, (3-6, diciembre, 1984).

BUSTAMANTE, Mauricio. Metodología para la Zonificación de la Ciudad de Medellín. En: Memorias. 1º Seminario Andino de Geología Ambiental; 1ª Conferencia Colombiana de Geología Ambiental y III Conferencia de Riesgos Geológicos del Valle de Aburrá. Medellín-Colombia, (abril 30-mayo 2, 1990).

----- . Las Dunitas de Medellín y los Deslizamientos de Media Luna (1954), Santo Domingo Savio (1974) y Villatina (1987). En: Memorias. 1º Seminario Andino de Geología Ambiental; 1ª Conferencia Colombiana de Geología Ambiental y III Conferencia de Riesgos Geológicos del Valle de Aburrá. Medellín-Colombia, (abril 30-mayo 2, 1990).

----- . Los Desastres de Medellín, Naturales? En: 2ª Conferencia sobre Riesgos Geológicos en el Valle de Aburrá. Medellín, (2-6, agosto, 1988).

CÁRDENAS G., Camilo. La Prevención y el Manejo de los Riesgos generados por Fenómenos Naturales. En: Desarrollo Humano, Riesgos y Crisis Sociales, CORPREVER, Santafé de Bogotá, Septiembre de 1994. p. 13-24.

CÁRDENAS, Ómar Dario. Evaluación de la Amenaza, la Vulnerabilidad y el Riesgo. En: Los Desastres no son Naturales, Ediciones Tercer Mundo, Bogotá, 1993. p. 51-93.

CABALLERO, Humberto y PARRA, Eduardo. Enfoque Geológico del Problema de los Barrios Calazans y Ferrini. En: Primera Conferencia sobre Riesgos Geológicos del Valle de Aburrá. Medellín, (3-6, diciembre, 1984).

CENDRERO, A. Desarrollo y Tendencias de la Geología Ambiental en Europa. En: Memorias. 1º Seminario Andino de Geología Ambiental; 1ª Conferencia Colombiana de Geología Ambiental y III Conferencia de Riesgos Geológicos del Valle de Aburrá. Medellín-Colombia, (abril 30-mayo 2, 1990).

CONCEJO DE MEDELLÍN. Decreto Número 203 de 1991. Medellín, 1991. 10 p.

-----. Decreto Número 134 de 1991. Medellín, 1991. 1 p.

-----. Decreto Número 443 de 1992. Medellín, 1992. 2 p.

-----. Decreto Número 295 de 1992. Medellín, 1992. 2 p.

-----. Decreto Número 1024 de 1992. Medellín, Gaceta Oficial N° 84, Marzo de 1993. 1 p.

-----. Decreto Número 021 de 1993. Medellín, 1993. 6 p.

-----. Acuerdo Municipal N° 19 de 1995. Medellín, Gaceta Oficial Año VIII, N° 272, Julio 24 de 1995. 20 p.

-----. Decreto Número 203 de 1991. Medellín, 1991. 10 p.

-----. Acuerdo Municipal N° 14 de 1994. Medellín, Junio 2 de 1994. 7 p.

-----. Decreto Número 453 de 1985. Medellín, Junio 26 de 1985. 3 p.

-----. Decreto Número 346 de 1984. Medellín, Mayo 16 de 1984. 5 p.

-----. Acuerdo N° 3 de 1986. Medellín, Enero 21 de 1986. 3 p.

-----. Decreto Número 377 de 1986. Medellín, Junio 23 de 1986. 6 p.

-----. Decreto Número 520 de 1986. Medellín, Agosto 20 de 1986. 5 p.

-----. Decreto Número 401 de 1988. Medellín, Julio 08 de 1988. 1 p.

-----. Decreto Número 244 de 1989. Medellín, Abril 10 de 1989. 3 p.

-----. Decreto Número 249 de 1989. Medellín, Abril 12 de 1989. 3 p.

-----. Decreto Número 498 de 1990. Medellín, Agosto 06 de 1990. 3 p.

CONCEJO DE MEDELLÍN. Acuerdo N° 38 de 1990. Medellín, Julio 06 de 1986. 417 p.

----- . Plan General de Desarrollo para Medellín, Parte Estratégica, Acuerdo N° 45 de 1993, Noviembre 24 de 1993. 64 p.

CONSEJERÍA PRESIDENCIAL PARA MEDELLÍN Y SU ÁREA METROPOLITANA y otros. Programa Integral de Mejoramiento de Barrios Subnormales en Medellín - PRIMED-. Estudio de Factibilidad. Medellín, Colombia, 1993. 173 p.

CORREA OCHOA, Alejandro et al. Análisis Geomorfológico del Evento de la Quebrada La Hueso el 20 de Octubre de 1984 y su Significado para Planificadores de Obras en el Valle de Aburrá. En: Primera Conferencia sobre Riesgos Geológicos del Valle de Aburrá. Medellín, (3-6, diciembre, 1984).

DELGADO VARGAS, Manuel. Aspectos Tectónicos del Emplazamiento Vial sobre la Ladera en la Margen Izquierda de la Quebrada Santa Helena. En: Primera Conferencia sobre Riesgos Geológicos del Valle de Aburrá. Medellín, (3-6, diciembre, 1984).

DUQUE, A.; CENDRERO, A. et al. Comprobación Empírica de Metodología para la Elaboración de Mapas de Amenazas de Inestabilidad de Laderas; Aproximación a un Modelo General de Evaluación de Riesgos. En: Memorias. 1º Seminario Andino de Geología Ambiental; 1ª Conferencia Colombiana de Geología Ambiental y III Conferencia de Riesgos Geológicos del Valle de Aburrá. Medellín-Colombia, (abril 30-mayo 2, 1990).

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACIÓN Y SERVICIOS TÉCNICOS. JORGE CADAVID Y CÍA. Plan de Desarrollo Urbano de Medellín - Informe Preliminar. Medellín, 1980.

ESPINOSA, A. La Importancia de las Investigaciones Históricas en los Problemas de Geología Ambiental. En: Memorias. 1º Seminario Andino de Geología Ambiental; 1ª Conferencia Colombiana de Geología Ambiental y III Conferencia de Riesgos Geológicos del Valle de Aburrá. Medellín-Colombia, (abril 30-mayo 2, 1990).

GONZÁLEZ G., Álvaro. Riesgos en Infraestructura y Servicios Públicos. En: Desarrollo Humano, Riesgos y Crisis Sociales, CORPREVER, Santafé de Bogotá, Septiembre de 1994. p. 31-44.

GUTIÉRREZ A.; HERMELÍN, Michel; HOYOS, Fabián y ZULUAGA, J. Características Fisicomecánicas de Saprolitos y Depósitos de Flujos Procedentes de algunas Rocas Ígneas y Metamórficas de la Cordillera Central: Un Enfoque Genético. Tercer Congreso Colombiano de Geología. Medellín, (3-8, agosto, 1981).

HERMELÍN, Michel. Riesgo Geológico en el Valle de Aburrá. En: Primera Conferencia sobre Riesgos Geológicos del Valle de Aburrá. Medellín, (3-6, diciembre, 1984).

----- . Geología y Geología Ambiental. En: Memorias. 1º Seminario Andino de Geología Ambiental; 1ª Conferencia Colombiana de Geología Ambiental y III Conferencia de Riesgos Geológicos del Valle de Aburrá. Medellín-Colombia, (abril 30-mayo 2, 1990).

----- . El Origen del Vallé de Aburrá, Evolución de Ideas. En: Boletín Ciencias de la Tierra.

----- . Aspectos Geológicos del Plan de Ordenamiento Territorial de la Zona Norte del Valle de Aburrá. En: 2ª Conferencia sobre Riesgos Geológicos en el Valle de Aburrá. Medellín, (2-6, agosto, 1988).

HERMELÍN, Michel (Editor). MEMORIAS. 1º Seminario Andino de Geología Ambiental; 1ª Conferencia Colombiana de Geología Ambiental y III Conferencia de Riesgos Geológicos del Valle de Aburrá. Medellín-Colombia, (abril 30-mayo 2, 1990).

HORMAZA ÁNGEL, Mauricio Alberto. Investigación Preliminar de las Causas Probables de Deslizamientos en las Laderas de Medellín, Medellín, 1991. Tesis de Grado. Universidad Nacional.

HOYOS, F. Mecanismo de Generación de Flujos de Lodo en el Valle de Aburrá. En: Memorias. 1º Seminario Andino de Geología Ambiental; 1ª Conferencia Colombiana de Geología Ambiental y III Conferencia de Riesgos Geológicos del Valle de Aburrá. Medellín-Colombia, (abril 30-mayo 2, 1990).

LONDOÑO A., Jairo y GONZÁLEZ C., Orlando. Geología General del Valle de Medellín. Medellín, 1965. Tesis de Grado. Universidad Nacional.

MASKREY, Andrew (Editor). Los Desastres no son Naturales, Ediciones Tercer Mundo, Bogotá, 1993. 166 p.

MASKREY, Andrew. El Manejo Popular de los Desastres Naturales, Tecnología Intermedia IITDG, Perú, 1989. 208 p.

----- . Vulnerabilidad y Mitigación de Desastres. En: Los Desastres no son Naturales, Ediciones Tercer Mundo, Bogotá, 1993. p. 111-134.

----- . Comunidad y Desastres en América Latina: Estrategias de Intervención. S.I. S.D. 24 p.

MEJÍA, M.; CARDONA, C. Y GARCÍA, A. Modelo de Zonificación de Aptitud del Suelo para el Uso Urbano, Vertiente Occidental de Medellín. En: Memorias. 1º Seminario Andino de Geología Ambiental; 1ª Conferencia Colombiana de Geología Ambiental y III Conferencia de Riesgos Geológicos del Valle de Aburrá. Medellín-Colombia, (abril 30-mayo 2, 1990).

MUNICIPIO DE MEDELLÍN - PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD). Medellín, los Esfuerzos de una Ciudad muestran que la Prevención de Resultados. Medellín, 1996. 39 p.

MUNICIPIO DE MEDELLÍN - SECRETARÍA DE DESARROLLO COMUNITARIO. Tratamiento para la Estabilización de Taludes 1988, Informe Inédito. 24 p.

MUNICIPIO DE MEDELLÍN - DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACIÓN. Plan de Desarrollo de Medellín 1986. Medellín, Mayo de 1986. 277 p.

----- . Plan de Desarrollo Metropolitano del Valle de Aburrá "Para la Consolidación de la Metrópoli". Medellín, 1985.

----- . Plan de Desarrollo de Medellín 1986. Medellín, 1986.

----- . Plan de Desarrollo de Medellín 1990. Medellín, 1990.

PARRA, Luis Norberto. Tectonismo Terciario y Depresión del Valle de Aburrá. En: Primera Conferencia sobre Riesgos Geológicos del Valle de Aburrá. Medellín, (3-6, diciembre, 1984).

PAZ D., Cristina Isabel y TORRES VELÁSQUEZ, Adriana María. Precipitación y su Influencia en las Laderas del Valle de Aburrá. Medellín, 1989. Tesis de Grado. Universidad Nacional.

PRESENTACIÓN MOTIVOS para una Conferencia sobre Riesgos Geológicos en el Valle de Aburrá. En: Primera Conferencia sobre Riesgos Geológicos del Valle de Aburrá. Medellín, (3-6, diciembre, 1984).

PRIMER CONGRESO COLOMBIANO DE GEOLOGÍA.

PRIMER CONFERENCIA SOBRE RIESGOS GEOLÓGICOS DEL VALLE DE ABURRÁ. Medellín, (3-6, diciembre, 1984).

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD). Proyecto COL94/012, Prevención de Desastres Valle de Aburrá - Fase II. Medellín, 1994 (Documento Inédito). 46 p.

SAAVEDRA A., María del Rosario. Desastre y Riesgo: Actores Sociales en la Reconstrucción de Armero y Chinchiná. CINEP, Santafé de Bogotá, D.C., 1996. 398 p.

SALINAS, I.C.; GONZÁLEZ, R. y VARGAS, J.P. et al. Las Formaciones Geológicas Superficiales de Medellín. En: Memorias. 1º Seminario Andino de Geología Ambiental; 1ª Conferencia Colombiana de Geología Ambiental y III Conferencia de Riesgos Geológicos del Valle de Aburrá. Medellín-Colombia, (abril 30-mayo 2, 1990).

SEGUNDA CONFERENCIA SOBRE RIESGOS GEOLÓGICOS EN EL VALLE DE ABURRA. Medellín, (2-6, agosto, 1988).

SISTEMA MUNICIPAL PARA LA PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE DESASTRES - SIMPAD-. Mitigación de Riesgos en Medellín: Lineamientos para la Elaboración del Plan Estratégico para la Prevención y Atención de Desastres en Medellín, Vol. 1, Editorial Implicar, Medellín, 1996. 164 p.

TERCER CONGRESO COLOMBIANO DE GEOLOGÍA. Medellín, (3-8, agosto, 1981).

TOUSSAINT y RESTREPO. Fallamientos Superpuestos del Sistema Cauca Romeral en los Alrededores de Medellín. En: Primera Conferencia sobre Riesgos Geológicos del Valle de Aburrá. Medellín, (3-6, diciembre, 1984).

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Sistematización de la Intervención de la Administración Municipal en dos Barrios localizados en Zonas de Riesgo. ALCALDÍA DE MEDELLÍN - PNUD, Medellín, 1993. 468 p.

WESTER C., Tyan y ALZATE, J.B. Mountain Hazard Analysis Using a PC Based GIS. En: Memorias. 1º Seminario Andino de Geología Ambiental; 1ª Conferencia Colombiana de Geología Ambiental y III Conferencia de Riesgos Geológicos del Valle de Aburrá. Medellín-Colombia, (abril 30-mayo 2, 1990).

WILCHES - CHAUX, Gustavo. La Vulnerabilidad Global. En: Los Desastres no son Naturales, Ediciones Tercer Mundo, Bogotá, 1993. p. 9-50.

ZEA R., Ana Isabel. Lineamientos para el Ordenamiento Urbano en Zonas de Riesgo. Medellín, 1996. 15 p.