



# LA CUENCA URBANA

## COMO UNIDAD TERRITORIAL PARA LA PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE EN CIUDADES DE MEDIA MONTAÑA DEL TRÓPICO ANDINO

Propuesta de una metodología de planificación y diseño de la estructura construida, circulatoria, verde e Hídrica en cuencas urbanas de ciudades de media montaña andina en Colombia - Caso Manizales



“LA CUENCA URBANA COMO UNIDAD TERRITORIAL PARA LA PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE EN CIUDADES DE MEDIA MONTAÑA DEL TRÓPICO ANDINO”



**Programa de Doctorado en Sostenibilidad, Tecnología y Humanismo**

**Cátedra UNESCO de Sostenibilidad**

**UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CATALUÑA**

**TESIS DOCTORAL**

**LA CUENCA URBANA**

**COMO UNIDAD TERRITORIAL**

**PARA LA PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO**

**SOSTENIBLE**

**EN CIUDADES DE MEDIA MONTAÑA DEL TRÓPICO  
ANDINO**

Propuesta de una metodología de planificación y diseño de la estructura construida, circulatoria, verde e hídrica en cuencas urbanas de ciudades de media montaña andina en Colombia - Caso Manizales

**Autor: Gustavo Adolfo Agredo Cardona**

**Director: Javier Álvarez del Castillo**

**Codirectora: Luz Stella Velásquez Barrero**

**2013**



*Con dedicación a mi Madre, su presencia es la existencia de Dios,  
a Lily...por siempre....a Manuela partícipe de todas mis alegrías.*





Este proceso de formación académica lleva consigo, intensas horas de trabajo , acompañamiento y apoyo incondicional de amigos, profesores y profesionales, quienes con su buen ejemplo, ideas y reflexiones me han permitido realizar esta investigación.

Con eterna gratitud, recuerdo a mi sabia maestra, la Doctora Mérida de Fraume, que siempre vio en este tema, la posibilidad de sembrar en nosotros inquietudes sobre el medio ambiente, considerándonos a sus discípulos herederos de la sostenibilidad, como una necesidad de ver personas comprometidas no solo con los conceptos académicos, sino con actuaciones en el ecosistema de la ciudad.

Por la paciente y oportuna guía académica, de la Doctora Luz Stella Velázquez; gracias a su experiencia, para orientarme de una visión general de conceptos, hasta la consolidación de esta tesis doctoral.

Al Doctor Javier Alvarez del Castillo por sus valores y principios, al enseñarme que la sostenibilidad no es solo un concepto de libros y de cumbres científicas, pero si son los actos humanos por la justicia y las reivindicaciones sociales como un derecho de todos.

A mis primos Leandro, Jimmy ,Alba Lucia y amigos, Santo Trinidad Álvarez Ysabel, Víctor Rendón, Isaac Yanky, Miguel Ángel Aguilar, Eugenio Duque, William Vallejo, Hernán Giraldo Mejía, Gustavo Alberto Cortes , Luz Arabany Ramirez,Nicolas Montoya,Sandra, Sergio, Gino, Fernando, Yolanda, Henry, Marta, Aldo, Joaquin, Alba Mery, Claudia, Nery, Rosy, Andrea, José, Amparo, Teresa, Nelly, siempre presentes.

Gracias a este grupo de profesionales por su valiosa colaboración:

Geólogo Octavio Restrepo Bedoya, Geólogo Diego Arango, Geólogo Mauricio Henao, Arq. Harrison Murillo, Arq. German Villada Sánchez, Topógrafa Olga Tello, Ing. Ambiental Sandra Morales, Arq. Andrea Martínez R., Diseñadora visual Paula Andrea Escandón ,Ing.Alexander Pachon, Ing.Juan pablo Hoyos Arango,Ing.Forestal Carlos Eduardo Aguilar Gómez, Ing.Julio Robledo Isaza, Arq.Gustavo Guzman, Arq. Fabio Carvajal

A Instituciones como la Universidad Politécnica de Cataluña, oficina de movilidad - M<sup>a</sup> Eulàlia Miñarro.Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Estudios Ambientales (IDEA) y sus directivos.





<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>Descripción de Capítulos.....</b>	<b>3</b>
<b>Motivación.....</b>	<b>7</b>
<b>Justificación.....</b>	<b>11</b>
<b>Aspectos Metodológicos.....</b>	<b>13</b>
<b>Pregunta de investigación.....</b>	<b>19</b>
<b>Reflexiones y Preguntas de la Investigación.....</b>	<b>19</b>
<b>Objetivo General.....</b>	<b>20</b>
<b>Ojetivos Específicos.....</b>	<b>20</b>
<b>Capítulo 2</b>	
<b>Objetivaciones de la realidad global.....</b>	<b>21</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>21</b>
<b>2.1 Las cuencas en el mundo.....</b>	<b>22</b>
<b>2.2 Planteamiento del Problema.....</b>	<b>24</b>
<b>2.3 Los acontecimientos urbanos.....</b>	<b>27</b>
<b>2.4 Contexto latinoamericano (Cuencas Andinas).....</b>	<b>28</b>
<b>2.5 La idea del urbanismo.....</b>	<b>31</b>
<b>2.6 Condiciones ambientales de las cuencas andinas.....</b>	<b>35</b>
<b>2.7 Contexto colombiano (cuencas tropicales andinas).....</b>	<b>38</b>
2.7.1 Acontecimientos históricos.....	38
2.7.2 Límites heredados.....	38
2.7.3 Reforma agraria u ordenamiento territorial.....	39
2.7.4 Líneas imaginarias que superan el ámbito jurídico.....	42
<b>2.8 La planificación técnica.....</b>	<b>44</b>
<b>2.9 Leyes y Normas para el ordenamiento territorial.....</b>	<b>46</b>
<b>2.10 Riqueza y singularidad geográfica.....</b>	<b>48</b>
<b>2.11 La cuestión social y la tugurización.....</b>	<b>51</b>
<b>2.12 La política, gestión y realidad.....</b>	<b>52</b>
<b>2.13 La ciudad de media montaña andina.....</b>	<b>53</b>
<b>2.14 Problemática Local.....</b>	<b>54</b>
<b>2.15 Visión.....</b>	<b>57</b>
<b>Capítulo 3</b>	
<b>Territorio y sostenibilidad.....</b>	<b>59</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>59</b>

3.1 El concepto de la sostenibilidad.....	60
3.2 Sostenibilidad urbana en Latinoamérica.....	66
3.3 La sostenibilidad en Colombia.....	68
3.4 Un inmenso territorio.....	69
3.5 Líneas imaginarias.....	70
3.6 Desde Bolívar hasta nuestros días.....	71

## Capítulo 4

<b>Contexto geográfico del área de estudio.....</b>	<b>75</b>
Introducción.....	75
4.1 Manizales al interior de Colombia en el contexto de Sudamérica.....	75
4.2 Reseña sobre el proceso histórico fundacional de Manizales (Ciudad de Media Montaña en el Trópico Andino).....	75
4.3 Momento actual.....	76
4.4 Contexto de la geomorfología en Colombia.....	83
4.5 Morfoestructura del área de estudio. (Las cuencas urbanas de ciudades en la media montaña del trópico andino-caso Manizales).....	84

## Capítulo 5

<b>Caracterización del problema-La propuesta:La cuenca urbana como unidad territorial sostenible.....</b>	<b>91</b>
Introducción.....	91
5.1 Los modelos en la ocupación territorial.....	92
5.2 Cuencas oceánicas, cuencas hidrográficas y cuencas urbanas.....	97
5.3 Escalas territoriales, unidades ecosistémicas.....	99
5.4 La división político administrativa latinoamericana.....	102
5.5 La división político administrativa Colombiana.....	103
5.6 Modelo de división territorial dogmática Colombiana.....	104
5.7 Etnias y distribución territorial.....	105
5.7 Modelo basado en el ordenamiento de cuencas hidrográficas de Colombia.....	107
5.8 La división político administrativa del Municipio de Manizales.....	110
5.9 Criterios para la selección del área de estudio.....	115
5.10 Las cuencas una visión para el ordenamiento del territorio.....	117
5.10.1 La base Conceptual.....	119
5.10.2 La base Físico Espacial.....	119
5.10.3 Base normativa y de gestión.....	119
5.11 Consideraciones generales de la propuesta.....	119



<b>5.12 Unidades territoriales denominadas Cuencas Urbanas.....</b>	<b>123</b>
5.12.1 ¿Qué es una Cuenca?.....	124
5.12.2 Cuenca hidrográfica.....	124
5.12.3 Cuenca Urbana.....	124
5.12.4 Cuenca urbana Sostenible.....	125
<b>5.13 Una propuesta para la ciudad en la media montaña en el trópico andino.....</b>	<b>125</b>
<b>5.14 Criterios y método formulado para la definición de las cuencas urbanas de Manizales, ciudad de Media Montaña en el trópico Andino.....</b>	<b>126</b>
5.14.1 Los procesos digitales.....	126
5.14.2 Método.....	127
<b>5.15 Definición y configuración hidrográfica de las cuencas urbanas.....</b>	<b>128</b>
<b>5.16 Planteamiento de una escala territorial de cuencas urbanas en Manizales.....</b>	<b>129</b>
<b>5.17 Definición de Quince (15) Cuencas Urbanas.....</b>	<b>130</b>
5.17.1 La Cuenca Urbana.....	136
5.17.2 La Cuenca Rururbana.....	136
5.17.3 La Cuenca Rural.....	137
<b>Capítulo 6</b>	
<b>Metodología para el análisis de la cuenca urbana.....</b>	<b>141</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>141</b>
<b>6.1 Bases para el análisis de la cuenca urbana.....</b>	<b>141</b>
<b>6.2 Fundamentos ambientales para la intervención de una cuenca urbana.....</b>	<b>142</b>
<b>6.3 Aspectos ambientales fisiográficos de las cuencas urbanas.....</b>	<b>148</b>
<b>6.4 Mapa morfométrico-pendientes.....</b>	<b>148</b>
<b>6.5 Factores del clima en las cuencas urbanas.....</b>	<b>159</b>
6.5.1 Precipitación.....	159
6.5.2 Temperatura.....	161
6.5.3 Brillo solar.....	162
6.5.4 Evapotranspiración.....	163
6.5.5 Escurrimiento inmediato (anual).....	164
6.6 Definición de zonificaciones climáticas.....	166
6.6.1 Indicador bioclimático.....	166
6.6.2 Zonas de vida.....	168
<b>Capítulo 7</b>	
<b>De lo inductivo a lo deductivo...en la aplicación de indicadores ambientales.....</b>	<b>175</b>

<b>Introducción.....</b>	<b>175</b>
<b>7.1 Alternativas al análisis de la sostenibilidad en las cuencas urbanas.....</b>	<b>176</b>
<b>7.2 Los indicadores y la base científica.....</b>	<b>177</b>
7.2.1 Tipos de indicadores.....	178
7.2.2 Dato.....	178
7.2.3 Indicador.....	178
7.2.4 Variable.....	178
7.2.5 Indicador ambiental.....	178
7.2.6 Indicadores ecológicos.....	179
7.2.7 Indicador biológico.....	179
<b>7.3 ¿Qué es la teoría del color?.....</b>	<b>179</b>
<b>7.4 La teoría del color como un posible indicador ambiental en las cuencas urbanas.....</b>	<b>180</b>
<b>7.5 El color en las estructuras de la ciudad.....</b>	<b>191</b>
<b>7.6 El significado del color y la asignación de cualificación para la valoración de la unidad territorial (Cuenca Urbana).....</b>	<b>191</b>
<b>7.7 La tradición oral entre la dicotomía de la realidad o el mito.....</b>	<b>192</b>
<b>7.8 Lossaberes locales y la tradición oral como indicadores ambientales.....</b>	<b>193</b>
<b>7.9 Aves, mamíferos e insectos como bioindicadores ambientales y de sostenibilidad de las cuencas urbanas.....</b>	<b>195</b>
<b>7.10 Sobre los indicadores de percepción ciudadana.....</b>	<b>200</b>
<b>7.11 Las Tic (Tecnologías de la información y la comunicación) y la percepción ciudadana.....</b>	<b>200</b>
<b>7.12 Análisis de datos sobre las encuestas de percepción ambiental ciudadana en las cuencas urbanas de Manizales.....</b>	<b>201</b>
<b>7.13 Observación los datos específicos.....</b>	<b>206</b>
<b>7.14 El enfoque ecosistémico.....</b>	<b>207</b>

## Capítulo 8

<b>La estructura construida.....</b>	<b>209</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>209</b>
8.1 El origen de la ciudad colombiana.....	209
8.2 La ciudad y su forma en la Colonia, la República y la tendencia actual.....	209
8.3 Estructura construida.....	211
8.4 La morfología de la ciudad.....	213
8.5 Origen y transformación de Manizales, ciudad en la media montaña andina.....	214
8.6 Proceso de crecimiento de la ciudad.....	214
8.6.1 El poblado emerge como ciudad.....	214



8.6.2 Base cartográfica para el año 1930.....	215
8.6.3 Base cartográfica para el año 1949.....	216
8.6.4 Base cartográfica para el año 1970.....	216
8.6.5 Base cartográfica para 1989.....	217
8.6.6 Base cartográfica 2012.....	218
<b>8.7 Llenos hidráulicos y la transformación física de Manizales.....</b>	<b>233</b>
<b>8.8 Las formas en la ciudad de media montaña andina.....</b>	<b>235</b>
<b>8.9 Los llenos y vacíos.....</b>	<b>241</b>
<b>8.10 La trama urbana.....</b>	<b>242</b>
<b>8.11 Estratificación socioeconómica de las cuencas urbanas.....</b>	<b>243</b>
<b>8.12 La estructura construida actual.....</b>	<b>244</b>
<b>8.13 La estructura construida y la invasión de las cuencas.....</b>	<b>251</b>
<b>8.14 Nodos...hitos...balcones urbanos.....</b>	<b>253</b>
<b>Capítulo 9</b>	
<b>Estructura verde.....</b>	<b>259</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>259</b>
<b>9.1 La estructura verde en el mundo.....</b>	<b>260</b>
<b>9.2 El verde en el contexto latinoamericano.....</b>	<b>261</b>
<b>9.3 Importancia de la estructura verde en las ciudades.....</b>	<b>264</b>
9.3.1 Condiciones del Clima.....	264
9.3.2 Control del Agua.....	264
9.3.3 Oxigenación y Aire.....	264
9.3.4 Aumento Biodiversidad.....	265
<b>9.4 Estructura verde vs estructura hídrica.....</b>	<b>265</b>
<b>9.5 La estructura verde en la ciudad de la media montaña andina (Manizales).....</b>	<b>266</b>
<b>9.6 Análisis de la cobertura en las cuencas urbanas y suburbanas del municipio de Manizales.....</b>	<b>269</b>
<b>9.7 Clasificación de las coberturas vegetales en Manizales.....</b>	<b>270</b>
<b>9.8 Análisis multitemporal de la evolución en la distribución de las coberturas en el área de las cuencas urbanas y suburbanas del municipio de Manizales.....</b>	<b>284</b>
<b>9.9 Transformación de la estructura verde.....</b>	<b>288</b>
<b>9.10 Causas de los desequilibrios en la estructura verde.....</b>	<b>289</b>
<b>9.11 Representación gráfica del área de estudio.....</b>	<b>289</b>
<b>9.12 Análisis de resultados obtenidos de la exploración Aero-cartográfica.....</b>	<b>295</b>
<b>9.13 Procesos de denudación del suelo.....</b>	<b>295</b>

9.14 Escenario futuro.....	296
9.15 Análisis multitemporal de la producción de oxígeno en la Cuenca San Luis.....	297
9.16 Acciones de remediación.....	301

## Capítulo 10

<b>La estructura hídrica en la cuenca urbana.....</b>	<b>307</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>307</b>
10.1 El agua y las ciudades.....	308
10.2 Contexto histórico del agua su influencia en el ordenamiento del territorio.....	309
10.3 Las cuencas hidrográficas y su clasificación.....	312
10.4 Génesis de los ríos y sus cauces, formación de Quebradas.....	314
10.4.1 Primera Etapa.....	314
10.4.2 Segunda Etapa.....	314
10.4.3 Tercera Etapa.....	314
10.4.4 Cuarta Etapa.....	315
10.4.5 Quebrada.....	315
10.5 Contexto actual del agua.....	315
10.6 Los problemas del agua en las ciudades.....	316
10.7 La estructura hídrica en el contexto latinoamericano.....	318
10.8 La estructura hídrica en Colombia.....	319
10.9 La estructura hídrica de Manizales.....	320
10.10 El agua potable en Manizales.....	321
10.11 Los sistemas de información geográfica para el análisis hidrológico.....	323
10.12 Sistemas de redes de drenajes de Manizales basado en cuencas urbanas objeto de estudio.....	324
10.13 Los drenajes de las cuencas urbanas y sus cambios por la influencia de la estructura construida en la ciudad de media montaña en el trópico andino- Manizales.....	328
10.14 Análisis espacial comparativo entre lo verde y lo construido para definición de pérdida hídrica.....	329
10.15 Escurrimiento en las Cuencas Urbanas.....	336
10.16 Densidad de la Red de Drenaje.....	345
10.17 La estructura hídrica y su interacción con la geología de las cuencas urbanas.....	346
10.18 Patrones de drenajes de las cuencas urbanas de Manizales en función de los agentes de control.....	347



## Capítulo 11

<b>Estructura circulatoria.....</b>	<b>351</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>351</b>
11.1 Antecedentes a la movilidad.....	351
11.2 La movilidad en el contexto latinoamericano.....	354
11.3 La movilidad en Colombia.....	355
11.4 Los caminos reales.....	356
11.5 La ruta libertadora.....	357
11.6 De la tierra al cielo.....	358
11.7 El eje cafetero.....	359
11.8 Detorchas de arrieros a caminos empedrados y pavimentos.....	359
11.9 Los funambulistas entre el cielo y la tierra.....	359
11.10 De la mula al caballo de acero.....	360
11.11 La movilidad actual.....	361
11.12 Datos comparativos de la red vial en las cuencas urbanas.....	362

## Capítulo 12

<b>Análisis de las estructuras construida, circulatoria, verde e hídrica. Restricciones, potencialidades y tendencias de la cuenca urbana como unidad territorial.....</b>	<b>369</b>
--	------------

<b>Introducción.....</b>	<b>369</b>
12.1 Análisis estadístico de las cuencas del municipio de Manizales.....	373
12.2 Análisis de las 15 cuencas urbanas en la media montaña del trópico andino.....	374
12.2.1 CUENCA RIOCHINCHINA.....	374
12.2.2 CUENCA QUEBRADA EL BOSQUE.....	375
12.2.3 CUENCA QUEBRADA ALCANCIA.....	376
12.2.4 CUENCA QUEBRADA LA CALERA.....	377
12.2.5 CUENCA QUEBRADA LA LINDA.....	378
12.2.6 CUENCA QUEBRADA MANIZALES.....	379
12.2.7 CUENCA QUEBRADA MANZANARES.....	380
12.2.8 CUENCA QUEBRADA MINITAS.....	381
12.2.9 CUENCA QUEBRADA SAN LUIS.....	382
12.2.10 CUENCA QUEBRADA LOS CARACOLES.....	383
12.2.11 CUENCA QUEBRADA EL TABLAZO.....	384
12.2.12 CUENCA QUEBRADA EL TRIUNFO.....	385
12.2.13 CUENCA QUEBRADA LA FRANCIA.....	386

12.2.14 CUENCA QUEBRADA MENORES.....	387
12.2.15 CUENCA QUEBRADA OLIVARES.....	388

## Capítulo 13

### La Cuenca urbana, tecnología y sostenibilidad.....391

Introducción.....	391
13.1 El desafío de la tecnología en beneficio de la sostenibilidad.....	392
13.2 Proceso de análisis estadístico para las 15 Cuencas urbanas Objeto de estudio, en la media montaña del trópico andino.....	392
13.3 Procesamiento cartográfico para definir las imágenes de la información meteorológica.....	392
13.4 Aproximación a un modelo bioclimático determinista para definir el nivel de sostenibilidad de una cuenca urbana.....	399
13.3.1 Entradas:.....	400
13.3.2 Salidas:.....	400
13.3.3 Resultados.....	402
13.3.3.1 Agua.....	402
13.3.3.2 Clima.....	402
13.3.3.3 Cobertura Verde.....	404
13.4 Resumen del modelo estadístico.....	406
13.4.1 Consolidación de Información, interpretación de los datos y realización de proyecciones.....	408
13.5 Modelo de predicción basado en interpolación de imágenes.....	411
13.6 Sistema de conocimiento experto y las redes neuronales (RNA).....	413

## Capítulo 14

### La gestión y la concepción filosófica para la implementación de la Cuenca urbana como unidad de planificación territorial, en la ciudad de media montaña en el trópico andino.....417

Introducción.....	417
14.1 La cuenca urbana como unidad territorial para la planificación del desarrollo sostenible en ciudades de media montaña del trópico andino.....	417
14.1.1 La cuenca urbana.....	418
14.1.2 Espacio Territorio.....	418
14.1.3 El concepto de sostenibilidad.....	418
14.1.4 Ámbito Político Administrativo.....	418
14.2 Teoría de la Cuenca Urbana como Organización de Sistema Abierto Interactuante.....	418
14.3 Modelo físico espacial sostenible de la Cuenca urbana a partir de la teoría de siste-	



<b>mas.....</b>	<b>425</b>
14.3.1 Equilibrio entre sistemas y subsistemas.....	426
14.3.2 Diversidad socio espacial.....	426
14.3.3 Vocación preestablecida y funciones.....	426
<b>14.4 Modelo para la Implementación de la Cuenca Urbana como Unidad Territorial.....</b>	<b>427</b>
<b>14.5 Modelo Conceptual (La Cuenca Urbana como Unidad de Desarrollo Sostenible en ciudades de media montaña del trópico andino).....</b>	<b>428</b>
14.5.1 Criterios.....	430
14.5.2 Gestión.....	430
14.5.3 Alternativas.....	431
14.5.4 Definiciones.....	431
<b>14.6 La Gestión para la Sostenibilidad de la Cuenca Urbana.....</b>	<b>431</b>
14.6.1 Aplicación metodológica.....	431
14.6.2 Construcción de instrumentos.....	432
14.6.3 Participación de la Comunidad.....	432
14.6.4 Guías Didácticas.....	432
14.6.5 Capacitación a líderes.....	432
14.6.6 Aplicación de instrumentos.....	432
14.6.7 Acompañamiento.....	433
14.6.8 Retroalimentación.....	433
14.6.8 La transferencia de la experiencia.....	433
<b>14.7 Concepto de Cuenca Urbana desde el Desarrollo Sostenible.....</b>	<b>433</b>
14.7.1 Políticas para la Cuenca Urbana Sostenible.....	434
14.7.1.1 La Cuenca Urbana y la política de la agenda 21.....	434
14.7.2 Plan de acción para la Cuenca Urbana .....	435
14.7.3 Programa Cuencas Urbanas Sostenibles.....	436
14.7.3.1 Participación ciudadana en comites bases.....	437
14.7.4 Progrma educación ambiental.....	438
<b>14.8 Resultados de la aplicación (Estado, tendencias de la sostenibilidad de las Cuencas objeto de estudio).....</b>	<b>438</b>
14.8.1 Propuesta del modelo físico espacial.....	438
14.8.2 Escenario de futuro para la Cuenca Urbana.....	439
<b>14.9 Unidades Territoriales de la Cuenca Urbana.....</b>	<b>445</b>
<b>14.10 Propuesta de Normatividad para el Ordenamiento de la Cuenca urbana.....</b>	<b>446</b>
<b>14.11 Cuenca Urbana Sostenible.....</b>	<b>446</b>
<b>14.12 Proyecto De Acuerdo Municipal.....</b>	<b>448</b>



<b>Conclusiones.....</b>	<b>453</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>477</b>



## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 01.</b> Artículo realizado por el autor - Boletín ambiental UNAL.....	07
<b>Figura 02.</b> Publicación realizada por el autor en la revista Universidad de Caldas.....	07
<b>Figura 03.</b> Metodología para la investigación.....	18
<b>Figura 04.</b> Procesos erosivos en las cuencas urbanas, sector arenillo.....	19
<b>Figura 05.</b> Watersheds of the World – Primary Watersheds.....	22
<b>Figura 06.</b> Watersheds of the World - Population Density.....	27
<b>Figura 07.</b> Las cuencas y las culturas precolombinas.....	28
<b>Figura 08.</b> Modelo de trazado urbano durante el periodo colonial Español. ....	29
<b>Figura 09.</b> Relación de armonía Hombre-Naturaleza.....	30
<b>Figura 10.</b> Exposición de la Visión del Urbanismo según Cerdá.....	31
<b>Figura 11.</b> Mapa que ilustra el conflicto en Colombia.....	43
<b>Figura 12.</b> Cuencas Hidrográficas de Colombia.....	48
<b>Figura 13.</b> Ocupación de la población en la cuenca del río Magdalena.....	49
<b>Figura 14.</b> Bogotá libra su Batalla contra el Río.....	50
<b>Figura 15.</b> Barrio bajo Nevado.....	52
<b>Figura 16.</b> Panorámicas de la ciudad de Manizales.....	53
<b>Figura 17.</b> Obsérvese la zona de selva secundaria.....	54
<b>Figura 18.</b> Agua de escorrentía de las laderas.....	55
<b>Figura 19.</b> Laderas de las cuencas urbanas suministrando agua durante la emergencia por la destrucción del acueducto en Manizales.....	55
<b>Figura 20.</b> Hombre y Ciudad.....	61
<b>Figura 21.</b> Ciudad y Ecosistema.....	62
<b>Figura 22.</b> Visión Antropocéntrica de la cadena trófica.....	63
<b>Figura 23.</b> La ciudad y la sostenibilidad actual.....	64
<b>Figura 24.</b> Prospectiva.....	65
<b>Figura 25.</b> Mapas sobre la densidad de cultivos de coca en Latinoamérica.....	67
<b>Figura 26.</b> Grabados de Theodore Bray. Sobre la Conquista de América.....	69
<b>Figura 27.</b> Herbolario. Expedición Botánica.....	70

<b>Figura 28.</b> Mapa de América Tierra Nova.....	71
<b>Figura 29.</b> Conquista y resistencia en la historia de América.....	72
<b>Figura 30.</b> Factores exógenos.....	74
<b>Figura 31.</b> Manizales – Cerro de Sancancio.....	76
<b>Figura 32.</b> Macizo Cumanday.....	79
<b>Figura 33.</b> Mapa de Vulnerabilidad y deslizamientos en Manizales.....	81
<b>Figura 34.</b> Una combinación de fuerzas de la naturaleza y deficiencias en la infraestructura de agua.....	83
<b>Figura 35.</b> Flujo de lodos.....	87
<b>Figura 36.</b> Desigualdades entre barrios y zonas de la ciudad.....	94
<b>Figura 37.</b> Plano de la ciudad donde se representa la estratificación socioeconómica baja en colores rojo y naranja, con predominio de ocupación en la periferia.....	95
<b>Figura 38.</b> Antiguas ruinas romanas en Barcelona.....	98
<b>Figura 39.</b> Dinámica productiva de las Cuencas.....	99
<b>Figura 40.</b> Esquema de Cuencas como unidades territoriales.....	100
<b>Figura 41.</b> Conjunto de elementos determinantes en la sostenibilidad del territorio.....	101
<b>Figura 42.</b> Mapa de la jurisdicción de la Arquidiócesis de Manizales.....	105
<b>Figura 43.</b> Mapa de Etnias en Colombia.....	107
<b>Figura 44.</b> Mapa de comunas en Manizales.....	111
<b>Figura 45.</b> Estructura de la Unidad Administrativa de la ciudad de Manizales.....	113
<b>Figura 46.</b> Vista aérea de la ciudad de Bogotá.....	116
<b>Figura 47.</b> Formulación del modelo Cuenca urbana.....	118
<b>Figura 48.</b> Modelo para cuencas urbanas en la media montaña del trópico andino.....	121
<b>Figura 49.</b> La espalda al río.....	123
<b>Figura 50.</b> Cuenca Hidrográfica del Río Magdalena.....	124
<b>Figura 51.</b> Orden de las Cuencas Urbanas-Criterio incluyente.....	129
<b>Figura 52.</b> Propuesta Cartográfica de las Cuencas Urbanas en la Media Montaña del Trópico Andino - Área de estudio- Ciudad Manizales.....	131
<b>Figura 53.</b> Orden de las Cuencas Urbanas y Suburbanas definidas y propuestas.....	134
<b>Figura 54.</b> Drenajes por concurrencia basados en Orden de Cuencas urbanas y suburbanas definidas y propuestas.....	134-



<b>Figura 55.</b> Escala territorial interna de la cuenca.....	135
<b>Figura 56.</b> La escala territorial en la cuenca.....	136
<b>Figura 57.</b> Unidades territoriales propuestas.....	137
<b>Figura 58.</b> Las cuencas y sus características territoriales.....	138
<b>Figura 59.</b> Base para el análisis de la Cuenca Urbana.....	143
<b>Figura 60.</b> Pendientes por Cuencas Urbanas.....	151
<b>Figura 61.</b> Pendientes en las Cuencas, San Luis, Olivares y el Triunfo.....	158
<b>Figura 62.</b> Evotranspiración de las cuencas urbanas en la ciudad de Manizales.....	163
<b>Figura 63.</b> Las zonas de vida basadas en Holdridge, presentes en las cuencas urbanas.....	171
<b>Figura 64.</b> Representacion de la sostenibilidad del territorio, a partir de la ecuación.....	181
<b>Figura 65.</b> Mapa estructura climática.....	183
<b>Figura 66.</b> Mapa estructura hídrica.....	185
<b>Figura 67.</b> Mapa estructura verde.....	187
<b>Figura 68.</b> Mapa estructura construida.....	189
<b>Figura 69.</b> Formuladela sostenibilidad basada en la teoría del color.....	191
<b>Figura 70.</b> Representación de las Estructuras de la Ciudad.....	192
<b>Figura 71.</b> Saberes locales y tradición oral.....	194
<b>Figura 72.</b> Biodiversidad en las cuencas urbana.....	199
<b>Figura 73.</b> Formulario sobre encuesta de percepción ambiental.....	201
<b>Figura 74.</b> Percepción, consolidado general.....	203
<b>Figura 75.</b> Percepción, análisis por cuencas.....	204
<b>Figura 76.</b> Percepción nivel Bueno.....	204
<b>Figura 77.</b> Percepción nivel Aceptable.....	206
<b>Figura 78.</b> Percepcion nivel malo.....	207
<b>Figura 79.</b> Los sistemas tecnológico y natural en las cuencas urbanas.....	208
<b>Figura 80.</b> Mapa de la estructura construida para el año 1850.....	221
<b>Figura 81.</b> Mapa de la estructura construida a partir de 1930.....	223
<b>Figura 82.</b> Mapa de la estructura construida a partir de 1949.....	225
<b>Figura 83.</b> Mapa de la estructura construida a partir de 1970.....	227

<b>Figura 84.</b> Mapa de la estructura construida a partir de 1989.....	229
<b>Figura 85.</b> Mapa de la estructura construida a partir de 2012.....	231
<b>Figura 86.</b> Las formas de la ciudad. Urbanización de las cuencas en la media montaña del trópico andino.....	235
<b>Figura 87.</b> Morfología urbana en la ciudad de la media montaña en el trópico andino.....	237
<b>Figura 88.</b> Cuenca de la Quebrada Olivares.....	244
<b>Figura 89.</b> La estratificación socioeconómica en la ciudad de la media montaña en el trópico andino.....	245
<b>Figura 90.</b> La estructura construida respecto a las cuencas urbanas.....	247
<b>Figura 91.</b> Arquitectura del bahareque.....	250
<b>Figura 92.</b> Sistema de bahareque.....	251
<b>Figura 93.</b> Transición de la arquitectura Republicana a la arquitectura Moderna.....	251
<b>Figura 94.</b> Invasión de las cuencas urbanas.....	252
<b>Figura 95.</b> Panorámica de la ciudad, donde se aprecian los cambios visuales en las cuencas urbanas.....	253
<b>Figura 96.</b> Extracción artesanal de arena: Modo de subsistencia .....	256
<b>Figura 97.</b> Ocupación de las cuencas urbanas y afectación a cauces.....	257
<b>Figura 98.</b> Tipos de Bosques Mundiales.....	260
<b>Figura 99.</b> Perfil de la Cuenca Urbana perteneciente a la Quebrada Minitas parte baja y su estructura verde.....	271
<b>Figura 100.</b> Perfil de la Cuenca Urbana perteneciente a la Quebrada Minitas parte alta y su estructura verde.....	273
<b>Figura 101.</b> Perfil de la Cuenca Urbana perteneciente a la Quebrada la Linda parte alta y su estructura verde.....	275
<b>Figura 102.</b> Perfil de la Cuenca Urbana perteneciente a la Quebrada Olivares alto y su estructura verde.....	277
<b>Figura 103.</b> Mapa que representa la variación de la cobertura verde.....	279
<b>Figura 104.</b> La cobertura vegetal y su incidencia.....	283
<b>Figura 105.</b> Tres elementos representativos de las coberturas vegetales.....	283
<b>Figura 106.</b> Evaluación de los cambios y de las coberturas vegetales.....	285
<b>Figura 107.</b> Evaluación de los cambios y de las coberturas vegetales (obsérvese la quebrada Manizales).....	286



<b>Figura 108.</b> Evaluación de los cambios y de las coberturas vegetales (obsérvese el ritmo edificatorio en la quebrada el Tablazo y Caracoles).....	287
<b>Figura 109.</b> Evaluación de los cambios y de las coberturas vegetales (obsérvese la Quebrada Manizales).....	288
<b>Figura 110.</b> Mapa que caracteriza en forma resumida los tipos de cobertura vegetal.....	291
<b>Figura 111.</b> Cuenca San Luis (Ciudad Manizales - Colombia).....	293
<b>Figura 112.</b> La Cuenca San Luis.....	296
<b>Figura 113.</b> Simulación de la tendencia urbanizadora en la Cuenca San Luis.....	296
<b>Figura 114.</b> Producción de oxígeno.....	299
<b>Figura 115.</b> Cobertura vegetal del año 1944.....	299
<b>Figura 116.</b> Cobertura vegetal del año 1955.....	300
<b>Figura 117.</b> Cobertura vegetal del año 1990.....	300
<b>Figura 118.</b> Cobertura vegetal del año 2003.....	301
<b>Figura 119.</b> La Estructura Verde actual vs la Estructura construida actual.....	303
<b>Figura 120.</b> Las primeras civilizaciones hidráulicas.....	309
<b>Figura 121.</b> Acueducto Romano en Pamplona.....	310
<b>Figura 122.</b> La Alhambra en Granada.....	311
<b>Figura 123.</b> Toledo y su foso natural.....	311
<b>Figura 124.</b> Representación de los principales drenajes en al cuencas urbanas.....	326
<b>Figura 125.</b> Los drenajes de las cuencas.....	328
<b>Figura 126.</b> Don Juan Callejas.....	126
<b>Figura 127.</b> Transformación Urbanística de las Cuencas en Manizales.....	330
<b>Figura 128.</b> Densidades de los drenajes.....	335
<b>Figura 129.</b> En las cuencas de las Quebradas el bosque y la calera.....	335
<b>Figura 130.</b> En las cuencas de Objeto de estudio.....	336
<b>Figura 131.</b> Análisis de la estructura verde vs construido para el año 1851.....	336
<b>Figura 132.</b> Análisis de la estructura verde vs construido para el año 1930.....	337
<b>Figura 133.</b> Análisis de la estructura verde vs construido para el año 1949.....	337
<b>Figura 134.</b> Análisis de la estructura verde vs construido para el año 1970.....	337
<b>Figura 135.</b> Análisis de la estructura verde vs construido para el año 1989.....	338

<b>Figura 136.</b> Análisis de la estructura verde vs construido para el año 2012.....	338
<b>Figura 137.</b> Representación del escurrimiento en las cuencas urbanas.....	339
<b>Figura 138.</b> El sistema de drenajes en las cuencas urbanas, sus vertientes y sumideros.....	343
<b>Figura 139.</b> Densidad de drenajes por cuencas.....	345
<b>Figura 140.</b> Patrones de drenajes en las cuencas urbanas.....	347
<b>Figura 141.</b> La densidad de drenajes a partir de la adaptación de datos cualitativos.....	349
<b>Figura 142.</b> Via Sepulcral Romana.....	353
<b>Figura 143.</b> Camino romano, sistema vial empedrado.....	354
<b>Figura 144.</b> Principales líneas de movilidad.....	357
<b>Figura 145.</b> Reconstrucción simbólica del cable aéreo Manizales-Mariquita.....	360
<b>Figura 146.</b> Primera locomotora del ferrocarril de Caldas.....	360
<b>Figura 147.</b> La ocupación de una cuenca urbana no planificada.....	362
<b>Figura 148.</b> Clasificación y longitud de vías.....	367
<b>Figura 149.</b> La cuenca urbana y las dimensiones de la sostenibilidad.....	392
<b>Figura 150.</b> Composición de los escurrimientos y precipitaciones en Manizales.....	397
<b>Figura 151.</b> Composición de bioclima y temperatura en Manizales.....	397
<b>Figura 152.</b> Composición de coberturas verdes en Manizales.....	397
<b>Figura 153.</b> Composición del área construida en Manizales.....	397
<b>Figura 154.</b> Colores representando indicadores bioclimáticos.....	406
<b>Figura 155.</b> Variables ambientales.....	407
<b>Figura 156.</b> Las variables que influyen sobre los indicadores bioclimáticos.....	407
<b>Figura 157.</b> Influencia de las variables sobre los indicadores bioclimáticos.....	408
<b>Figura 158.</b> Fórmulas aplicadas.....	409
<b>Figura 159.</b> Resultado gráfico según la teoría del color.....	412
<b>Figura 160.</b> Resultado de la Integración de imágenes.....	412
<b>Figura 161.</b> Aplicación de la fórmula de la teoría del color.....	413
<b>Figura 162.</b> Simulación de una red neuronal artificial.....	415
<b>Figura 163.</b> Proceso gráfico metodológico para la formulación del Modelo de Cuenca Urbana.....	419



<b>Figura 164.</b> La teoría de sistemas.....	420
<b>Figura 165.</b> Cuatro variables y el intercambio de energía.....	421
<b>Figura 166.</b> Máquina de la entropía.....	422
<b>Figura 167.</b> Funcionamiento de la cuenca urbana interacción de naturaleza.....	423
<b>Figura 168.</b> Sustentabilidad del modelo en un proceso.....	424
<b>Figura 169.</b> Las Cuencas Urbanas en la Media Montaña del Trópico Andino y su modelo.....	425
<b>Figura 170.</b> Formula de Sostenibilidad de la Cuenca Urbana.....	433
<b>Figura 171.</b> Ciudad Ideal en la media montaña del trópico andino.....	441
<b>Figura 172.</b> Escenario Futuro para la recuperación de cuencas urbanas.....	443
<b>Figura 173.</b> La sostenibilidad del hombre en las unidades territoriales de la Cuenca urbana.....	446
<b>Figura 174.</b> Componentes para la estructura normativa de la cuenca urbana sostenible.....	447
<b>Figura 175.</b> Sinergia, socialización e integración de conceptos y criterios para establecer principios y acuerdos.....	448
<b>Figura 176.</b> Gobierno, sociedad, consumo y sostenibilidad.....	458
<b>Figura 177.</b> La expresión “Sobra ciment falten boscos” .....	463
<b>Figura 178.</b> Escenario Futuro Cuencas Urbanas. Perfil 1.....	467
<b>Figura 179.</b> Escenario Futuro Cuencas Urbanas. Perfil 2.....	469
<b>Figura 180.</b> Escenario Futuro Cuencas Urbanas Perfil 3.....	471
<b>Figura 181.</b> Escenario Futuro Cuencas Urbanas. Perfil 4.....	473

**INDICE DE TABLAS**

**Tabla 01.** Importancia de las Cuencas Oceánicas.....23

**Tabla 02.** Ejemplos de intervenciones e investigaciones.....25

**Tabla 03.** Problemática de las Cuencas en el mundo.....26

**Tabla 04.** La experiencia de taller VII de Arquitectura.....34

**Tabla 05.** Qhanti o Andes. Cima resplandeciente.....37

**Tabla 06.** Modelos de Planificación Territorial.....44

**Tabla 07.** Algunas normas que reglamentan el concepto de sostenibilidad ambiental en Colombia.....47

**Tabla 08.** Contexto del área de estudio.....78

**Tabla 09.** Movimientos de masa, deslizamientos y socavamientos de cauces.....80

**Tabla 10.** Morfoestructura de Colombia.....84

**Tabla 11.** Unidades de Paisaje.....86

**Tabla 12.** Procesos modeladores de las cuencas hidrográficas de Manizales.....89

**Tabla 13.** La visión sociológica de la ciudad.....92

**Tabla 14.** Según Metchnikoff las Edades de la historia parten de las vías acuáticas.....98

**Tabla 15.** División política administrativa de Suramérica.....103

**Tabla 16.** Resguardos Indígenas en Colombia.....106

**Tabla 17.** Ordenación de Cuencas Hidrográficas.....108

**Tabla 18.** El Medio Ambiente en Colombia, en: El agua.....109

**Tabla 19.** Comunas y barrios de Manizales.....114

**Tabla 20.** Propuesta de 15 Unidades Territoriales denominadas Cuencas Urbanas.....130

**Tabla 21.** Porcentaje de Ocupación territorial de las cuencas urbanas, objeto de estudio.....133

**Tabla 22.** Procesos de análisis en las cuencas urbanas.....147

**Tabla 23.** Rangos dependientes en las Cuencas Urbanas definidas.....149

**Tabla 24.** Susceptibilidad de las pendientes a fenómenos naturales.....149

**Tabla 25.** Reclasificación dependientes en las Cuencas Urbanas.....153

**Tabla 26.** Clasificación general de las pendientes por Cuencas Urbanas.....154

**Tabla 27.** Promedio de las pendientes en las Cuencas Urbanas.....155

**Tabla 28.** Distribución de la precipitación media anual.....160



<b>Tabla 29.</b> Comparación de la precipitación media anual en las Cuencas definidas.....	160
<b>Tabla 30.</b> Analisis comparativo de la temperatura en las cuencas.....	161
<b>Tabla 31.</b> Comparacion de las temperaturas en las cuencas urbanas definidas.....	162
<b>Tabla 32.</b> Analisis comparativo del brillo solar presente en las cuencas urbanas.....	163
<b>Tabla 33.</b> Análisis de la relación área - escurrimiento en las cuencas urbanas.....	164
<b>Tabla 34.</b> Comparacion de escurrimientos en las cuencas urbanas.....	165
<b>Tabla 35.</b> Comparacion de escurrimientos inmediatos entre cuencas urbanas.....	165
<b>Tabla 36.</b> Escurrimientos en el área de estudio, según las estaciones meteorológicas.....	166
<b>Tabla 37.</b> Calculos de promedios Índice Bioclimático.....	166
<b>Tabla 38.</b> Clasificacion climática para cuencas.....	167
<b>Tabla 39.</b> Promedios de variables climatológicas.....	168
<b>Tabla 40.</b> Clasificacion de las zonas de vida en las cuencas urbanas.....	168
<b>Tabla 41.</b> El color y sus teorías.....	180
<b>Tabla 42.</b> Aves presentes en las cuenca urbanas de la media montaña en el trópico andino.....	198
<b>Tabla 43.</b> Respuestas consolidadas a la encuesta de percepción ambiental.....	202
<b>Tabla 44.</b> Datos agrupados - Análisis de percepción.....	205
<b>Tabla 45.</b> Simulacion de la estructura construida para el año 1851.....	215
<b>Tabla 46.</b> Simulación de la estructura construida para el año 1930.....	215
<b>Tabla 47.</b> Simulación de la estructura construida para el año 1949.....	216
<b>Tabla 48.</b> Simulación de la estructura construida para el año 1970.....	217
<b>Tabla 49.</b> Simulación de la estructura construida para el año 1989.....	217
<b>Tabla 50.</b> Simulación de la estructura construida para el año 2012.....	218
<b>Tabla 51.</b> La morfología en las Cuencas Urbanas.....	239
<b>Tabla 52.</b> Los llenos y vacíos Cuencas Urbanas.....	241
<b>Tabla 53.</b> La trama en Cuencas Urbanas.....	242
<b>Tabla 54.</b> Edificaciones de las cuencas urbanas.....	249
<b>Tabla 55.</b> Ocupacion de las cuencas urbanas respecto a drenajes.....	252
<b>Tabla 56.</b> Las causas y las consecuencias por la pérdida o protección de los bosques.....	261
<b>Tabla 57.</b> Calculo estimado de área selvática del amazonas correspondiente a los países latinoamericanos.....	262

<b>Tabla 58.</b> Categoría de las coberturas vegetales del bosque andino.....	263
<b>Tabla 59.</b> Problemas asociados a las cuencas urbanas por transformación de usos del suelo.....	265
<b>Tabla 60.</b> Árboles de las cuencas urbanas. Bosque Húmedo Montano bajo.....	266
<b>Tabla 61.</b> Árboles o especies introducidas en las cuencas urbanas. Bosque Húmedo Montano bajo.....	267
<b>Tabla 62.</b> Árboles en las cuencas urbanas. Húmedo PreMontano.....	268
<b>Tabla 63.</b> Árboles o especies introducidas en las cuencas urbanas. Bosque Húmedo PreMontano.....	269
<b>Tabla 64.</b> La estructura verde de la ciudad y su porcentaje.....	270
<b>Tabla 65.</b> Clasificación de la cobertura verde.....	282
<b>Tabla 66.</b> Analisis para el vuelo de 1944.....	284
<b>Tabla 67.</b> Análisis para el vuelo de 1955.....	285
<b>Tabla 68.</b> Análisis para el vuelo de 1990.....	286
<b>Tabla 69.</b> Análisis para el vuelo de 2003.....	287
<b>Tabla 70.</b> Periodos de cambios en las coberturas vegetales de la Cuenca San Luis.....	295
<b>Tabla 71.</b> Simulacion del aumento en la actividad edificadora.....	296
<b>Tabla 72.</b> Valoracion multitemporal de la perdida de oxígeno en la Cuenca San Luis.....	298
<b>Tabla 73.</b> Las coberturas verdes en las cuencas urbanas.....	305
<b>Tabla 74.</b> Las culturas y relación con el agua.....	312
<b>Tabla 75.</b> Las Cuencas Hidrográficas.....	314
<b>Tabla 76.</b> Las quebradas y su clasificación desde el punto de origen.....	315
<b>Tabla 77.</b> Utilizacion de agua potable.....	322
<b>Tabla 78.</b> Estructura verde vs estructura construida año 1851.....	331
<b>Tabla 79.</b> Análisis comparativo de la estructura verde y la estructura construida.....	332
<b>Tabla 80.</b> Drenajes actuales.....	333
<b>Tabla 81.</b> Resultados obtenidos para la densidad de drenajes.....	334
<b>Tabla 82.</b> Clasificación de los centros poblados.....	356
<b>Tabla 83.</b> Variacion de costos entre los años 1917 y 1919.....	361
<b>Tabla 84.</b> Longitud de las vías.....	363
<b>Tabla 85.</b> Porcentaje de vías.....	365



<b>Tabla 86.</b> Datos estadísticos de las cuencas sus pendiente y estructura circulatoria.....	371
<b>Tabla 87.</b> Restricciones, Potencialidades y Tendencias Cuenca Río Chinchiná.....	374
<b>Tabla 88.</b> Restricciones, Potencialidades y Tendencias Cuenca Quebrada el Bosque.....	375
<b>Tabla 89.</b> Restricciones, Potencialidades y Tendencias Cuenca Quebrada la Alcancía.....	376
<b>Tabla 90.</b> Restricciones, Potencialidades y Tendencias Cuenca Quebrada la Calera.....	377
<b>Tabla 91.</b> Restricciones, Potencialidades y Tendencias Cuenca Quebrada la Linda.....	378
<b>Tabla 92.</b> Restricciones, Potencialidades y Tendencias Cuenca Quebrada Manizales.....	379
<b>Tabla 93.</b> Restricciones, Potencialidades y Tendencias Cuenca Quebrada Manzanares.....	380
<b>Tabla 94.</b> Restricciones, Potencialidades y Tendencias Cuenca Quebrada Minitas.....	381
<b>Tabla 95.</b> Restricciones, Potencialidades y Tendencias Cuenca Quebrada San Luis.....	382
<b>Tabla 96.</b> Restricciones, Potencialidades y Tendencias Cuenca Quebrada los Caracoles.....	383
<b>Tabla 97.</b> Restricciones, Potencialidades y Tendencias Cuenca Quebrada el Tablazo.....	384
<b>Tabla 98.</b> Restricciones, Potencialidades y Tendencias Cuenca Quebrada el Triunfo.....	385
<b>Tabla 99.</b> Restricciones, Potencialidades y Tendencias Cuenca Quebrada la Francia.....	386
<b>Tabla 100.</b> Restricciones, Potencialidades y Tendencias Cuenca Quebrada Menores.....	387
<b>Tabla 101.</b> Restricciones, Potencialidades y Tendencias Cuenca Quebrada Olivares.....	388
<b>Tabla 102.</b> Datos estadísticos de las cuencas estrato social, estructuras construida, verde, agua clima, suelo, pendientes, estructura circulatoria.....	395
<b>Tabla 103.</b> Cuencas urbanas propuestas.....	399
<b>Tabla 104.</b> Las variables explicativas.....	400
<b>Tabla 105.</b> Proceso computacional.....	401
<b>Tabla 106.</b> Representación de los resultados del escurrimiento en cada cuenca urbana.....	403
<b>Tabla 107.</b> Resultados de la evapotranspiración en cada cuenca urbana.....	403
<b>Tabla 108.</b> Resultados de la cobertura verde en cada cuenca urbana.....	404
<b>Tabla 109.</b> Escenarios Futuros con base en los mínimos y máximos.....	410
<b>Tabla 110.</b> La Cuenca Urbana y la implementación de procesos para su planificación sostenible.....	428
<b>Tabla 111.</b> El modelo físico espacial de las cuencas urbanas .....	439
<b>Tabla 112.</b> Posibilidades y servicios en las cuencas urbanas propuesto.....	460
<b>Tabla 113.</b> Situaciones presentes en las cuencas urbanas.....	462



**Aproximaciones Conceptuales:** *“El problema ambiental consiste, a mi modo de ver, en que los equilibrios culturales tampoco pueden traspasar ciertas barreras. La cultura tiene también límites de resiliencia, que aunque no coincidan exactamente con los límites ecosistémicos, no por ello dejan de existir. La transformación tecnológica de los ecosistemas tiene que crear nuevos equilibrios en los que sea posible la continuidad de la vida. Ello no significa, como lo veremos, plantear la posibilidad de un desarrollo sostenible, sino afirmar la exigencia de la cultura como estrategia adaptativa.”* (Angel M., 2009).

## INTRODUCCIÓN

Las políticas neoliberales, entre ellas, la disminución de los derechos; especialmente laborales adquiridos por los trabajadores después de la revolución industrial, la privatización de las empresas públicas, el desmonte de estructuras estatales de beneficio social, el retiro de subsidios agrícolas, el libre mercado como una visión del equilibrio y el crecimiento económico; equilibrio, que es tergiversado por la conformación de monopolios que controlan la oferta. Así como, la globalización de la economía, entendida esta como la ruptura de barreras comerciales y de fronteras culturales y físicas, el movimiento de capitales y la facilidad de los medios tecnológicos para la comunicación, tal como las políticas del Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional (FMI) que intervienen en los países, insistiendo en la reducción del gasto público (Salazar Tarazona, 2006), influyen directamente en los desequilibrios territoriales y cuestionan la sostenibilidad.

Los factores económicos, como el desempleo, el envejecimiento de la población, la deuda externa por mencionar algunos, hacen parte de los problemas humanos y ponen en alerta a los gobiernos en la búsqueda de soluciones. Los parámetros antes mencionados intervienen no solo en los países no industrializados, si no en aquellos que a pesar de los avances tecnológicos han sido impactados por los cambios en las estructuras económicas del mundo y hace tambalear inclusive la integración de la Comunidad Europea (Fundación para el Análisis y los Estudios Sociales., 2003), en un efecto domino que golpea a Grecia, Irlanda, Italia, Portugal y España.

De otra parte el crecimiento de la población, los movimientos migratorios y la expansión de las ciudades, entre otros aspectos, ahogan el mundo en su artificialidad, bajo premisas como la máxima producción, el consumo innecesario y la explotación ilimitada de las fuentes naturales. Hacen parte del contexto del mal llamado desarrollo sostenible y son en principio la aproximación a la degradación de los ecosistemas.

Aunque el mundo se transforma, también éste reflexiona; sobre los temas que competen a la ciudad, como la economía verde, energía, agua, entre otras situaciones. Por ello, más que una expresión simbólica, la sostenibilidad, es un tema que viene tratándose en foros y escenarios internacionales de los cuales uno de los de mayor compromiso, fue el realizado en Brasil:

*“La Conferencia de Río manifestó la gravedad de los problemas ambientales globales, la importancia de los impactos locales, y la necesidad de tratar conjuntamente las cuestiones ambientales y de crecimiento. Es necesario cambiar los patrones de comportamiento del mundo urbanizado, especialmente de los países ricos, en cuanto a los modelos de producción y consumo, y en cuanto a la propia organización espacial de las ciudades, y de las actividades que se asientan en ellas.”* (Arias, Goytre F.Velázquez, Valoria I., 28-02-1997).

Estos componentes económicos y sociales intervienen directamente sobre los países con alto espectro en las regiones geográficas, además suman situaciones ambientales, como las alteraciones meteorológicas, la pérdida de glaciales, el aumento de radiación solar, la evapotranspiración, la elevación térmica, hoy llamado cambio climático (Canadell, Pataki, & Pitelka, 2007), y en forma directa sobre Cuencas oceánicas, Cuencas hidrográficas y Cuencas urbanas, afectando la población mundial que depende del agua dulce, la misma que no es infinita y que solo a ella corresponde el 1% del agua total del planeta (Gillespie, 1990), que proviene de fuentes naturales como ríos y lagos que nacen en las cuencas.

Los antecedentes expresados en forma general; también envuelven a la ciudad latinoamericana e influyen en la transformación urbana, además de los patrones o esquemas sobre el ordenamiento territorial; permiten recapacitar, extraer conclusiones y formular planteamientos para esta investigación, que propone como alternativa, una metodología que define las cuencas urbanas como modelo de ocupación y planificación urbana sostenible, en ciudades intermedias, localizadas en la media montaña tropical andina de Colombia. Este proceso metodológico, es un planteamiento ambiental al ordenamiento del territorio, a manera de tejido, de unidad, entre ecosistema y cultura, inquietud que nace de la investigación previa sobre la Cuenca Urbana “la Francia” en Manizales - Caldas Colombia (Agreto Cardona, 2007).

Esta investigación doctoral, está orientada a abordar una metodología de planificación urbana y para ello analiza desde los diferentes ámbitos como las ciencias humanas, la geografía política, la geología, la ecología, los contextos sociológicos y desde la noción del desarrollo sostenible, los problemas ambientales generados en el contexto de la ciudad de Media Montaña del Trópico Andino Colombiano, donde la distribución espacial con divisiones político administrativas, han tenido influencias históricas y jurídicas que determinaron las unidades territoriales actuales (Departamentos, Municipios, Comunas, Áreas Metropolitanas) y que hacen cuestionar la aplicación de políticas ambientales, así mismo, juegan un papel importante los conceptos sobre Regiones, Ecorregiones (Colombia Ministerio del Medio Ambiente, 2004), Ciudad región, Biociudad y las Cuencas Hidrográficas, otras visiones sobre la sostenibilidad de la ciudad.



## 2 - Motivación

¿Cuales aspectos hacen que este tema se convierta para el autor, en una razón de vida y en un principio académico?

## 3 - Anexos a la Motivación

Los trabajos realizados sobre la temática del medio ambiente y la sostenibilidad, los resultados plasmados en documentos escritos y expuestos, en diferentes medios.

## 4 - Justificación

Las razones que llevan a hacer de las cuencas urbanas una propuesta para el desarrollo sostenible.

## 5 - Aspectos Metodológicos

Se refiere a los procesos llevados a cabo para abordar el tema de investigación, en él se narra cómo se procesa la información bibliográfica, el trabajo de campo, el análisis de la información empírica, las entrevistas, la toma de datos meteorológicos y el registro fotográfico, sobre los aspectos ambientales y de biodiversidad en las cuencas urbanas, entre otros aspectos.

## 6 - Pregunta de Investigación

Basado en la documentación, se reflexiona y se plantea la posibilidad de generar un escenario nuevo al ordenamiento territorial, de manera que se cuestiona si “¿Es la Cuenca Urbana el modelo físico espacial para la planificación del desarrollo sostenible de ciudades de Media Montaña en el Trópico Andino?, proponiéndose un objetivo general y los objetivos específicos, que se desarrollan en los capítulos siguientes.

## Parte 2 - Objetivaciones de la Realidad Global

Se investiga en el contexto mundial, sobre la problemática en Cuencas oceánicas, hidrográficas y urbanas, de manera que se aprecian los cambios generados por las actividades humanas, los procesos erosivos, de contaminación, la ocupación urbana de los ecosistemas y su impacto ocasionado por el consumo excesivo y el aumento de la población, entre otros aspectos.

## Parte 3 - Territorio y Sostenibilidad

Se analiza el territorio con relación al concepto del desarrollo sostenible, donde la idea sobre este, no es exclusivo de cumbres y encuentros internacionales, si no que el cuestionamientos sobre el patrimonio natural que ya existía en el territorio andino, desde las civilizaciones prehispánicas, hasta el ideal de hombres que cambiaron la visión del pensamiento latinoamericano como Simón Bolívar por ejemplo; además de otros acontecimientos como la expedición botánica por mencionar alguno.

**Parte 4 - Contexto Geográfico del Área de Estudio**

No se puede abordar la temática de cuencas, sin que exista un escenario donde se desarrollara la investigación, es entonces la ciudad en la media montaña del trópico andino que hace parte de este modelo y en forma particular Manizales, en el continente suramericano.

**Parte 5 - Unidades Territoriales Cuencas Urbanas.**

La reflexión en este capítulo está orientada al análisis de las cuencas hidrográficas, transformadas en cuencas urbanas, las que juegan un papel importante en el desarrollo de las civilizaciones y cambios en los ecosistemas que contienen; determinando en las sociedades humanas su posible evolución o desaparición en el tiempo, dependiendo del modelo de ocupación territorial.

**Parte 6 - Metodología para el Análisis de la Cuenca Urbana.**

Transformadas las cuencas hidrográficas en cuencas urbanas, estas se definen como las unidades territoriales de planificación y deben ser abordadas en su interior, estudiándose o investigándose los factores que inciden en ellas y los aspectos relevantes que sirvan de base, para formular su ordenamiento y ocupación, con miras a la sostenibilidad del territorio.

**Parte 7 - De lo Inductivo a lo Deductivo**

Algunos elementos de la naturaleza proporcionan información, estos pueden ser bioindicadores que envían mensajes sobre los cambios en los ecosistemas de las cuencas, de manera que la posibilidad de interpretación de estos datos, se registran bajo los parámetros de orden científico y que son apreciados de forma cuantitativa, otros de los cuales se desconoce su forma de apreciación se descifran por sus características cualitativas, y de percepción, un método empírico, pero que debe ser confrontado por expertos para su validación. De otra parte la simbología del color, facilita un medio para la interpretación y la adquisición del conocimiento, de manera que se plantea la posibilidad de expresar a la comunidad las características del territorio y sus cambios de acuerdo al significado que exprese el color plasmado en cartografía aplicada a las cuencas urbanas.

**Parte 8 - Estructura Construida**

El proceso urbanístico de la ciudad en la media montaña andina, es el resultado de modelos prefigurados, los cambios en la tecnología también marcan las transformaciones del territorio, en la medida que la población aumenta y la ocupación invade áreas, causando impactos irreversibles en las cuencas urbanas, como ocurriera en los inicios de la fundación de Manizales, que para dar paso a la ciudad se desecaron cuencas hidrográficas.

**Parte 9 - Estructura Verde**

Se trata de visualizar la importancia que presenta la cobertura verde en las ciudades, haciéndose

un análisis que determina la pérdida del oxígeno en la Cuenca Urbana San Luis a manera de ejemplo, como consecuencia de la desaparición histórica de la arborización y el incremento en la actividad edificadora.

### **Parte 10 - Estructura Hídrica**

El agua como elemento de la naturaleza y su papel en la preservación de la vida, se hace presente en las cuencas urbanas objeto de estudio, se analiza la relación entre cobertura verde y la pérdida de los afluentes, así como los movimientos de tierra, con los llamados llenos hidráulicos que cambiaron la morfología de la ciudad. A pesar de la abundancia de fuentes hídricas, Colombia tiene problemas en la potabilidad y cobertura de agua. Aunque la pluviosidad asegura la provisión del líquido, también causa desastres, erosiones e inundaciones.

### **Parte 11 - Estructura Circulatoria**

El nacimiento de las ciudades ha sido originariamente por el cruce de caminos; la posibilidad de asegurar la movilidad urbana, hace que las actividades comerciales y sociales faciliten el desarrollo de estas. La ciudad en la media montaña en el trópico andino como Manizales, tiene dificultades por las características topográficas y de suelo que hacen difícil la movilidad, siendo limitados sus ejes para transitar, lo que implica el proveer otras alternativas a este problema.

### **Parte 12 - Análisis Estadístico de las 15 Cuencas**

Con base en la formulación de unidades territoriales para la sostenibilidad, llamadas cuencas urbanas en la media montaña del trópico andino, se realiza una interpretación de todos los datos obtenidos, de manera que al interpolarlos con las propuestas de Planeación Nacional, se determina la posible vocación de cada cuenca urbana, en este caso según la cartografía propuesta en esta investigación, para 15 unidades territoriales.

### **Parte 13 - La Cuenca Urbana, Tecnología y Sostenibilidad**

Con el anhelo de hacer de la tecnología un medio eficaz y que contribuya a la planificación de las cuencas urbanas, se plantean algunas pautas para un análisis metodológico, con indicadores bioclimáticos, más la teoría del color y redes neuronales, como una aproximación a la interpretación de las transformaciones que se llevan a cabo en estas unidades territoriales. Desde luego esto se constituye en un paso básico, para poder diagnosticar en tiempo real los acontecimientos ambientales y generar las pautas para su posible intervención, tratando de buscar el equilibrio en sus estructuras.

### **Parte 14 - Gestión**

Finalmente, todo un proceso de análisis y de propuestas, quedaría en el vacío, si no se consolida una política con pautas y principios de gestión, que permita dar el cambio cultural que se requiere para la

preservación y sobrevivencia de las cuencas urbanas y en forma precisa a sus habitantes, en una ciudad que es susceptible a los fenómenos naturales. Por lo tanto se propone la participación o inclusión de la comunidad como una alternativa para crear conciencia sobre el potencial y la riqueza que se posee, al punto de observar las cuencas urbanas, como una forma de brindar servicios ambientales y ecológicos.

### Conclusiones

La realización de esta investigación lleva a una visión clara y completa que permite concluir, que para definir el territorio, las cuencas urbanas en la media montaña del trópico andino, son el modelo de unidad para planificación y el desarrollo sostenible de las ciudades intermedias, donde se deben conjugar los saberes populares; los cambios culturales, la modificación de políticas de gestión y sobre todo el obrar con principios éticos, de manera que las actuaciones o intervenciones sobre los ecosistemas de la ciudad, sean el revivir de valores que hagan de Manizales, un ejemplo de sostenibilidad territorial .

La experiencia profesional y la formación académica, me han permitido, el plantearme inquietudes sobre el ordenamiento del territorio, sus procesos políticos, administrativos, económicos, sociales, ambientales y la complejidad de los mismos. Por lo tanto, la motivación para formular una investigación sobre los problemas de la sostenibilidad urbana, requieren entre otros aspectos, el dedicarme al examen de teorías, métodos, modelos y resultados, de manera que me faciliten formular alternativas que visualicen la realidad de la sostenibilidad actual.

Y por lo tanto proyectar la aproximación a un modelo conceptual, plasmado finalmente en la expresión físico espacial del territorio, en la ciudad de media montaña en el trópico andino.

Esto se soporta en mi preparación profesional en la arquitectura y el urbanismo. En la práctica laboral, al realizar diseños y construcciones arquitectónicas y urbanísticas que hacen parte de la ciudad. Como integrante de grupos de investigación que estudian el hábitat urbano y su problemática ambiental, se ha visto la necesidad de generar espacios académicos formativos y ello se hace con la asistencia a seminarios, foros, simposios, conferencias y talleres sobre las temáticas del medio ambiente, energía, ecología y los nuevos conceptos de la sostenibilidad, de los cuales en algunos he sido ponente con sus respectivas publicaciones.

Un aspecto inquietante, se presentó durante mi Especialización en Administración de Obras Civiles, cuando al plantearse los temas de medio ambiente y sostenibilidad, parecían ajenos, frágiles o tal vez no propositivos con el contexto de la ciudad. Luego al realizar la Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo, con énfasis en estudios ambientales urbanos, me permitió avanzar en la apreciación de esta realidad, compleja y dinámica de la sostenibilidad urbana.

Mi integración como investigador en el Instituto de Estudios Ambientales (IDEA) de la Universidad Nacional de Colombia donde hago parte del Grupo de Trabajo Académico de Desarrollo Urbano Sostenible y algunos de sus proyectos de investigación relacionados con la Cuenca de San Luís y la Cuenca Urbana la



De la Planificación Ambiental Territorial a la Cuenca Urbana Sostenible en Colombia

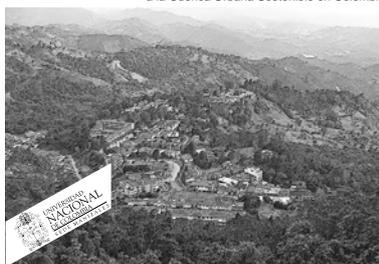


Figura 01. Artículo realizado por el autor - Boletín ambiental UNAL. 2007

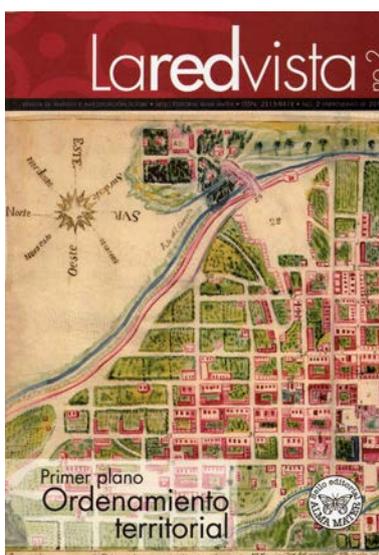


Figura 02. Publicación realizada por el autor en laredvista Universidad de Caldas. 2011

"LA CUENCA URBANA COMO UNIDAD TERRITORIAL PARA LA PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE EN CIUDADES DE MEDIA MONTAÑA DEL TRÓPICO ANDINO"

Francia de la ciudad de Manizales (Colombia), dan a conocer la empatía con el tema de cuencas hidrográficas y urbanas, de manera que abordé ésta investigación, para obtener el título de Magister en Medio Ambiente y Desarrollo.

Algunos seminarios realizados en la Universidad Politécnica de Cataluña, y otros como políticas de gestión al patrimonio sostenible del territorio del gobierno de la Rioja, el ciclo de conferencias sobre la sostenibilidad en un marco global, realizado en la Pedrera en Barcelona, entre otros, recomendados como elementos de orientación académica durante mi tutoría y dirección de tesis doctoral, abren perspectivas que despejan dudas e invitan a consolidar esta investigación con fundamentación teórica.

Pero la motivación supera el ámbito de formación doctoral, puesto que el interés es el de continuar avanzando sobre la temática y en el desarrollo del modelo que se propone en esta investigación para su aplicación en ciudades andinas. De igual forma seguir como integrante de la Red Latinoamericana de Estudios Ambientales Urbanos, para intercambiar conocimiento con investigadores de Chile, Cuba, Argentina, España entre otros.

Mi actividad docente universitaria en la Universidad Nacional de Colombia y mi aplicación para mi formación en el programa de doctorado en Sostenibilidad de la Universidad Politécnica de Cataluña, me estructuran metodológicamente en la investigación, para apreciar planteamientos y directrices sobre el desarrollo sostenible y ejemplos de planificación territorial, investigación de campo, sobre los temas del territorio, e integrar conceptos de la geografía física y humana sobre políticas y procesos de gestión que me orientaron para conceptualizar y expresar mis propios criterios fundamentados en una formación holística integral y así obtener como resultado la presente tesis doctoral.

## Experiencia profesional e investigativa

A continuación relaciono algunos de los eventos donde he participado que contribuyen en la motivación por la temática y la investigación propuesta:

- ✓ Tècniques Qualitatives per a la Recerca Científica Professor: doctorat gestor, Fernández Alarcón Vicenç-UPC-2011.
- ✓ IV Foro Internacional de Urbanismo ciudades región de pequeño y mediano tamaño. 4 y 5 de noviembre de 2010-Logrono-España.
- ✓ Conferencia internacional humedales construidos para el tratamiento de aguas residuales: Transferencia del conocimiento a Latinoamérica. Universidad Tecnológica de Pereira 22 de febrero de 2010.
- ✓ Bones practiques per disminuir la vulnerabilitat de poblacions indigenes i fer front als riscos de desastres naturals a Bolivia. Agencia catalán de Coperacio al Development y Save the Children. Dado el 25 de Noviembre de 2009 Barcelona-España.
- ✓ III Encuentro de ciudades Iberoamericanas por la Sostenibilidad .Días 3 y 4 de Noviembre de 2009 Terrassa. España. Cátedra Unesco de Sostenibilidad-UPC,UNAL.ICTA. Año 2009.

Las actividades y productos en el ámbito del grupo de investigación del IDEA UNAL

- ✓ Coordinación del Grupo de Estudio Ambientales Urbanos GEA- UR Manizales, como parte de la Red Colombiana de Estudios Ambientales Urbanos.
- ✓ Coordinador para el municipio de Cartago Valle del Cauca en Colombia, de la investigación aplicada Diseño de un Sistema de Planificación Ambiental Urbana Participativa en Centros Poblados Intermedios del Valle del Cauca, (IDEA-CVC).
- ✓ Integrante del Grupo de Trabajo Académico en Desarrollo Urbano Sostenible desde 1995, en los proyectos de investigación sobre Observatorios de Desarrollo Sostenible con énfasis en indicadores de habitabilidad urbana y territorio.
- ✓ Tesis de Maestría titulada La Cuenca urbana Sostenible modelo de Unidad para la Planificación Territorial de Ciudades Intermedias de Colombia con evaluación meritória, distinción que otorga la Universidad Nacional de Colombia, dirigida por la Dra. Luz Stella Velásquez Barrero.

Finalmente cito algunas publicaciones antes y durante mi formación doctoral

Publicaciones:

- ✓ Las cuencas urbanas y las pequeñas y medianas empresas: una visión sostenible del territorio para la ciudad de Manizales ( Caldas, Colombia - labor&engen ho, v.6, n.2, 2012, (ISSN: 2176-8846).
- ✓ Laredvista No. 2 Ordenamiento Territorial. ISSN: 2215-941X. <http://www.almamater.edu.co/sitio/contenido-laredvista-876.html>
- ✓ Agua que nos has de beber déjala correr. En: Boletín Ambiental nº 95. Instituto de Estudios Ambientales – IDEA. Universidad Nacional de Colombia –Sede Manizales.
- ✓ El Territorio y su significado para los Pueblos Indígenas. En: <http://lunazul.ucaldas.edu.co/index.php?option=content&task=view&id=309>. Revistas Científicas-Universidad de Caldas.
- ✓ El Proceso de Urbanización de las Cuencas Hidrográficas. En: Boletín Ambiental nº 58. Instituto de Estudios Ambientales –IDEA. Universidad Nacional de Colombia –Sede Manizales.
- ✓ De la Planificación Ambiental Territorial a la Cuenca Urbana Sostenible en Colombia. En: Boletín Ambiental nº 71. Instituto de Estudios Ambientales – IDEA. Universidad Nacional de Colombia –Sede Manizales.
- ✓ Revista de arquitectura-El Cable – n °3-Medio Ambiente y Ciudad-Universidad Nacional de Colombia-Sede Manizales-issn 0124-7859.Articulo.Por una arquitectura Natural.

En la Historia de América Latina, la división territorial ha sido el resultado de periodos definidos desde el descubrimiento, pasando por la conquista, en una imposición militar, económica, intelectual, espiritual e ideológica, hasta su colonización, llevada a cabo por naciones europeas que delimitaron territorialmente el continente. La división administrativa durante periodo Colonial, consolida la posesión del territorio, al hacer más productivo al Imperio, la que traslada a la Republica, el concepto jurídico sobre las divisiones territoriales y que en la actualidad se cuestionan. “Hispanoamérica se configuro con unas fronteras y unidades territoriales bastante parecidas a las actuales, con la excepción de las regiones de las llanuras, en su época al margen de la ocupación española” (Lockhart, James. 1992).

La planificación urbana y sus modelos formales incorporados en Colombia, conservan raíces históricas, que definieron las estructuras sociales. Esta inserción con formas del racionalismo puro como el damero, han repetido el patrón, en cada proceso fundacional, al punto que hoy la ciudad de media montaña andina con una geomorfología abrupta y sinuosa, ve en esta forma para desarrollo urbanístico un obstáculo que riñe con su ecosistema.

La expresión constante en la formulación de un modelo para la ciudad, generalmente ha surgido de premisas como la delimitación del espacio construido el cual se le ha llamado modelo morfológico, de otra parte la movilidad y las relaciones que se establecen entre el comercio, las personas, sus lugares de descanso y labor, son criterios para el modelo funcional.

La producción de bienes y servicios, los sectores de la economía, la población y su estructura social en su base productiva, es el modelo de la estructura sectorial de la economía. De igual manera se puede apreciar la división de la ciudad a partir de los límites, o líneas imaginarias, que definen los perímetros o de áreas que conforman barrios, por medio de vías, que es el modelo político administrativo o jurídico.

¿Pero dónde está el modelo ambiental? Ese que considera la ciudad como tejido, que integra. El que supone el territorio como un todo y que pone en contexto su geomorfología y el ecosistema. El ordenamiento del territorio por lo tanto debe ser el resultado del análisis del contenido, sus relaciones, sus tramas donde se desarrolla la ciudad, en este caso la ciudad en la media montaña andina, nacida en cuencas hidrográficas y transformadas paulatinamente en cuencas urbanas.

Hoy se plantea una situación alarmante sobre la pérdida de las fuentes de agua dulce en el mundo, como la riqueza que evidencia la región andina en su bosque de niebla y glaciales en la producción de esta fuente de vida, que se encuentra amenazada y de la que dependen varias ciudades. Ha de atenderse bajo la premisa de una nueva unidad territorial que propenda por la sostenibilidad de estas fuentes.

Los límites políticos administrativos como parte de un imaginario social deben unir el orden tecnológico con el orden natural, en concordancia con la naturaleza del ser humano. La búsqueda por

lo tanto del planteamiento al orden territorial consiste en conjugar ecosistema y cultura u hombre y naturaleza.

Los efectos de la ocupación del territorio, el aumento de la población y los desarrollos tecnológicos, la degradación de los ecosistemas, como un problema mundial evidencian la necesidad de implementar o incorporar políticas de gestión que además de indicadores económicos, tengan indicadores climáticos, biológicos o de biodiversidad, indicadores de percepción ciudadana, cambiando un poco la perspectiva economicista del concepto sobre la sostenibilidad.

En el informe de las naciones unidas sobre el crecimiento poblacional presentado en octubre de 2011, llamado **Estado de la Población Mundial 2011**, se expresan las **Siete oportunidades para un mundo de Siete Mil Millones**, una de ellas es... **Los próximos dos mil millones de personas que se agregarán a la población mundial vivirán en ciudades; en consecuencia, es necesario planificar para ellos desde ahora** (Crossette B, 2011).



El abordar la investigación llamada “LA CUENCA URBANA COMO UNIDAD TERRITORIAL PARA LA PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE EN CIUDADES DE MEDIA MONTAÑA DEL TRÓPICO ANDINO” Propuesta de una metodología de planificación y diseño de la estructura construida, circulatoria, verde e hídrica en cuencas urbanas de ciudades de media montaña andina en Colombia, ha implicado la realización de consultas primarias, basados en libros y artículos de revistas científicas que tratan temas de cuencas hidrográficas y de asentamientos humanos o desarrollos urbanísticos sobre estos territorios.

La bibliografía en diferentes idiomas Anglosajón y francófono son ejemplo, que la temática en general no define exactamente el tema específico sobre cuencas urbanas, sin embargo considera las cuencas hidrográficas y algunos procesos de asentamientos humanos, los cambios en la estructura verde conocida como bosques o zonas verdes, pero la definición que se pretende establecer como parámetro de la investigación y propuesta de Cuencas Urbanas para el ordenamiento territorial, no existe.

Los datos encontrados abordan numerosas investigaciones en cuencas hidrográficas, aspectos como la pluviometría, la escorrentía, las causas de la erosión en cuencas, drenajes en general, son tratados en forma profusa e interesantes hallazgos, revelan la importancia del agua en la definición de estos lugares. Es así, que al manifestarse en la indagación del tema los vacíos y otros datos que resultan relevantes se tratan de integrar a la investigación, aportando definiciones y creando otras nuevas que permitan dar una visión clara y concisa para esta investigación.

Durante el proceso investigativo se revisó el estado del arte de la temática en el contexto internacional, latinoamericano y colombiano, en su relación con los conceptos: ciudad sostenible, cuencas urbanas y rurales, cultura urbana, teorías urbanas, ecología urbana, biodiversidad, indicadores de gestión, políticas de gobierno.

Consultas bibliográficas en las Universidad Politécnica de Cataluña, Universidad Nacional de Colombia, entre otras, las redes de Bibliotecas de Santa fe Bogotá y de la ciudad de Barcelona, sobre libros especializados en temas de cuencas hidrográficas, indicadores, modelos urbanos, entre otros aspectos.

Discusión sobre el tema de Cuencas Hidrográficas, con los grupos de investigación de la Universidad Politécnica de Cataluña y la Universidad Nacional de Colombia.

Consultas de cartografía, en el IGAC, Instituto Geográfico Agustín Codazzi de Colombia, Biblioteca Banco de la República de Colombia, Corporación Regional Autónoma de Caldas.

El siguiente proceso hace parte integral de la metodología de la investigación:

- Análisis de la información empírica:

Información secundaria, o indirecta: documentos, libros, informes, revistas, tesis y trabajos realizados sobre la temática.

- Manejo de la información empírica primaria o directa: trabajo de campo, observación y lectura de imágenes, lectura cartográfica, toma de datos, con casos de estudio piloto en cuencas urbanas de la ciudad de Manizales.
- Investigaciones previas, entrevistas, consulta a expertos, pasantía en centro de investigación temática, que permita evaluar los avances y retroalimentar la investigación.
- Para el análisis del área de estudio se han empleado aerofotografías que permiten visualizar en diferentes periodos de tiempo el comportamiento de las estructuras construidas, circulatorio, hídrico y verde. Manifestándose cambios significativos en la evolución de las cuencas al desarrollarse urbanísticamente la ciudad; se presenta una transformación de la estructura verde y de los cauces que configuran la estructura hídrica de la ciudad.
- Las fotos satelitales como aéreas multitemporales, se han analizado desde los archivos que el IGAC tiene (Instituto Geográfico Agustín Codazzi) y que reposan en el laboratorio de Aerofotogrametría de la Universidad Nacional de Colombia - Sede Manizales.
- Además de los aspectos conceptuales, se realizaron procedimientos digitales el empleo de software facilita delimitar las unidades territoriales, denominadas cuencas urbanas. La herramienta usada para la realización del proceso consiste en el programa (software) Arcgis, que mediante la modelación de elevación digital, DEM de la NASA permite el observar las características morfológicas de las cuencas.
- Esta información cartográfica, son las bases de los datos espaciales, matemáticos, estadísticos y la georeferenciación de una divisoria de aguas principal de máxima altitud, como eje ordenador, a partir del cual se van delineando nuevas subcuencas, evitando las áreas pequeñas que no son relevantes.
- La elaboración de referencias bibliográficas se apoya en el manejo del programa Refworks, este gestor al que se accede desde la Universidad Politécnica de Cataluña, facilita el ingreso a bibliotecas nacionales e internacionales, incorporado datos de diferentes fuentes de información. Por lo tanto la bibliografía suministrada es clara al llegar directamente desde las fuentes de información con alta fidelidad.
- El Registro fotográfico que muestra la evaluación periódica de los fenómenos naturales y las actividades sociales en la ciudad de Manizales, permitieron visualizar la dinámica ambiental, biodiversidad y las situaciones de transformación antrópica y otros cambios en el medio natural. Mediante una lectura de imágenes y la visualización en la cartografía se

comprobaron las implicaciones de riesgo sobre las cuencas urbanas.

- Las Entrevistas y las inquietudes presentadas a la mesa de expertos del Instituto de Estudios Ambientales (IDEA), especialmente el grupo de hidráulica, en una mesa de consenso estableció cuales serían los elementos de mayor relevancia para el análisis de la sostenibilidad en la ciudad, sobre los cuales se crearon nuevos mapas a partir de la propuesta de cuencas urbanas. De igual manera se consultó a las oficinas encargadas la expedición de licencias urbanas de la ciudad, se establecieron algunos índices de ocupación y los resultados de la transformación urbanística de la ciudad en diferentes periodos de tiempo.
- A través de la fallecida Agrónoma, Dra Mérida de Fraume se realizaron interpretaciones de los ecotonos de la ciudad. El Arq. Hernán Giraldo manifiesta en palabras que las pérdidas de patrimonio natural de la ciudad de Manizales, están asociadas a una falta de planificación coherente entre la visión académica y la condición económica urbanística empresarial.
- El arquitecto Hernando Carvajal, presenta una visión histórica de la ciudad, donde los humedales que la ciudad tenía, fueron ocupados paulatinamente, como el caso de la zona actual que corresponde a la Plaza de Mercado o Galerías, que influyo drásticamente en la perdida de los ecosistemas y de parte de la biodiversidad existente en la ciudad. Muchos de los aportes de expertos en temas que atañen a la sostenibilidad se reflejan en la investigación como una valoración al concepto de la tradición y patrimonio oral histórico.

En el proceso metodológico se ha efectuado la revisión y el análisis normativo jurídico que pretende acercarse a:

- Conocer la visión tradicional de la planificación y ordenamiento del territorio desde el punto de vista político administrativo y físico espacial, en la ciudad de Manizales. Colombia.
- Analizar los esquemas de planificación sustentados en un estilo tecnoburocrático que genera planes de ordenamiento territorial, para comparar su afinidad o diferencias conceptuales que sean aporte a la propuesta, pasando por conocer los criterios en el ámbito de local, regional e internacional.
- Descubrir si la carencia del desarrollo científico y de las herramientas tecnológicas apropiadas influyen en los procesos de planificación y aportan al conocimiento básico de la realidad del territorio, sobre sus problemas y potencialidades, que no permiten disponer de técnicas adecuadas a nuestra realidad socio cultural.
- Verificar la cartografía existente, de las entidades públicas u oficiales, sus aciertos o faltas de información con el fin de actualizar datos y aportar elementos para nuevas interpretaciones del territorio o cuencas urbanas.

### Ejecución del Plan de Trabajo

¿Cuál es el objeto de realizar una cartografía de ordenamiento en cuencas urbanas?

- En la actualidad Manizales, ciudad de media montaña en el trópico andino, ordena la ciudad por comunas, división político administrativa que no contempla en su planificación la integración de las características naturales y geomorfológicas de las cuencas urbanas como unidades territoriales. Ésta es la oportunidad de generar una planimetría no existente, que brinde otra alternativa ecosistémica a la visión del territorio.

¿Porque resulta importante estudiar el ordenamiento territorial?

- Se analizaron los planteamientos sobre Territorio, Ecorregión, Ciudad región, Biociudad, y las diferentes formulaciones sobre planificación urbana desde sus orígenes, hasta el proceso de evolución histórica en nuestro continente y país, lo que permitirá cuestionar si la planificación del territorio debe ser solo el resultado de un proceso tecnocrático o si por el contrario debe obedecer a circunstancias tanto político administrativas con énfasis en la participación social y los conceptos sobre sostenibilidad.

¿Los límites de la ciudad relacionan los conceptos de división administrativa con el concepto ambiental?

- En el proceso de análisis se estudiaron los planes de ordenamiento territorial, desde la visión de la Ciudad, hasta descender en las unidades territoriales existentes. Informaciones sobre comunas, los barrios, de manera que expresen, si esta frontera imaginaria creada en los planes de ordenamiento territorial fue la formulación más acertada, para la evolución en favor de la sostenibilidad, límites artificiales que se compararan con el contexto geomorfológico de la cuenca urbana.

¿Además de los límites administrativos que otras dimensiones juegan papel importante en los asentamientos urbanos?

- La investigación tiene como propósito analizar los fenómenos de planificación que se generan a partir de los asentamientos urbanos y particularmente desde las cuencas que son los lugares iniciales de asentamiento de la población. Se trata de analizar como ordenamiento territorial no obedece estrictamente a formulaciones de orden político administrativo, sino que puede ser el resultado de distintas dimensiones y particularmente es el resultado de las comunidades asentadas en ellas, al tratar de resolver necesidades básicas y las condiciones de carácter ambiental que determinan formas muy particulares de ocupación del territorio.

¿Cuáles indicadores se aplican en esta investigación?

- La información se sistematizó posterior al acopio de la misma y de las consultas generales en las respectivas bibliotecas y con datos o indicadores particulares estudiados; de percepción, bioindicadores, como resultados de las estaciones meteorológicas de Manizales, que lleven a la conclusión sobre la formulación planteada.

¿Para qué se realizó una encuesta preliminar sobre las condiciones ambientales del territorio por internet?

- Se valoró la participación ciudadana en el proceso de investigación puesto que los pobladores del lugar conocen las particularidades de su entorno, se realizaron preguntas sobre situaciones ambientales, ensayo que servirá a futuro para ilustrar a los principales representantes de la comunidad de manera que enseñen las restricciones y potencialidades del municipio ciudad analizada en este caso las de Media montaña tropical Andina, perfil que suministrara una visión compartida coherente sobre la sostenibilidad de las cuencas urbanas.

¿Es determinante el análisis de fotografías históricas de la ciudad de Manizales?

- Se realizó un análisis visual y de reconocimiento del entorno, con interpretación de imágenes fotográficas de la ciudad de Manizales, en el laboratorio de aerofotogrametría de la Universidad Nacional, esto facilitó la percepción de las estructuras verdes, circulatorias, construidas y la estructura Hídrica. Condiciones que comparadas en diferentes periodos históricos dan resultados que permitió analizar su configuración urbana, la transformación morfológica del asentamiento, y los movimientos en la ocupación de la población a partir de la Cuenca Urbana.

¿A que fuentes se recurrió para la obtención de los datos primarios?

- La información de datos se obtuvo por medio de matrices y la aplicación del método sintético o cálculo básico, sin que en este caso sea el objetivo final, como una herramienta técnica de aplicación en el análisis de la sostenibilidad urbana. De igual manera la información se obtuvo de fuentes veraces con las Instituciones Municipales (Alcaldía, Oficina de Planeación, IGAC, INVAMA), universidades UPC, UNAL, IDEA y de Ongs, también con mediciones en campo, registro Aero fotogramétrico y fotográfico, para el análisis gráfico de cauces de agua, entre otros componentes ambientales.

¿Qué lecturas de imágenes se realizaron?

- La representación físico espacial será el modelo de lectura sobre las condiciones de las cuencas estudiadas y facilita plantear prospectivas a las que se pueden ver sometidas las cuencas urbanas bajo los indicadores ecológicos y ambientales estudiados, en ello se tuvo en cuenta los periodos y tipos de construcción, registro de aves, fenómenos naturales, erosión, cultivos en laderas, entre otros .

¿Finalmente que se busca?

- Los resultados del comportamiento ambiental, históricamente definen si el modelo de aplicación deberá partir solo del parámetro político administrativo o si por el contrario debe ser el resultado de un consenso ciudadano con el gobierno local pero fundamentalmente con un componente ambiental que lo determinará la Cuenca Urbana.

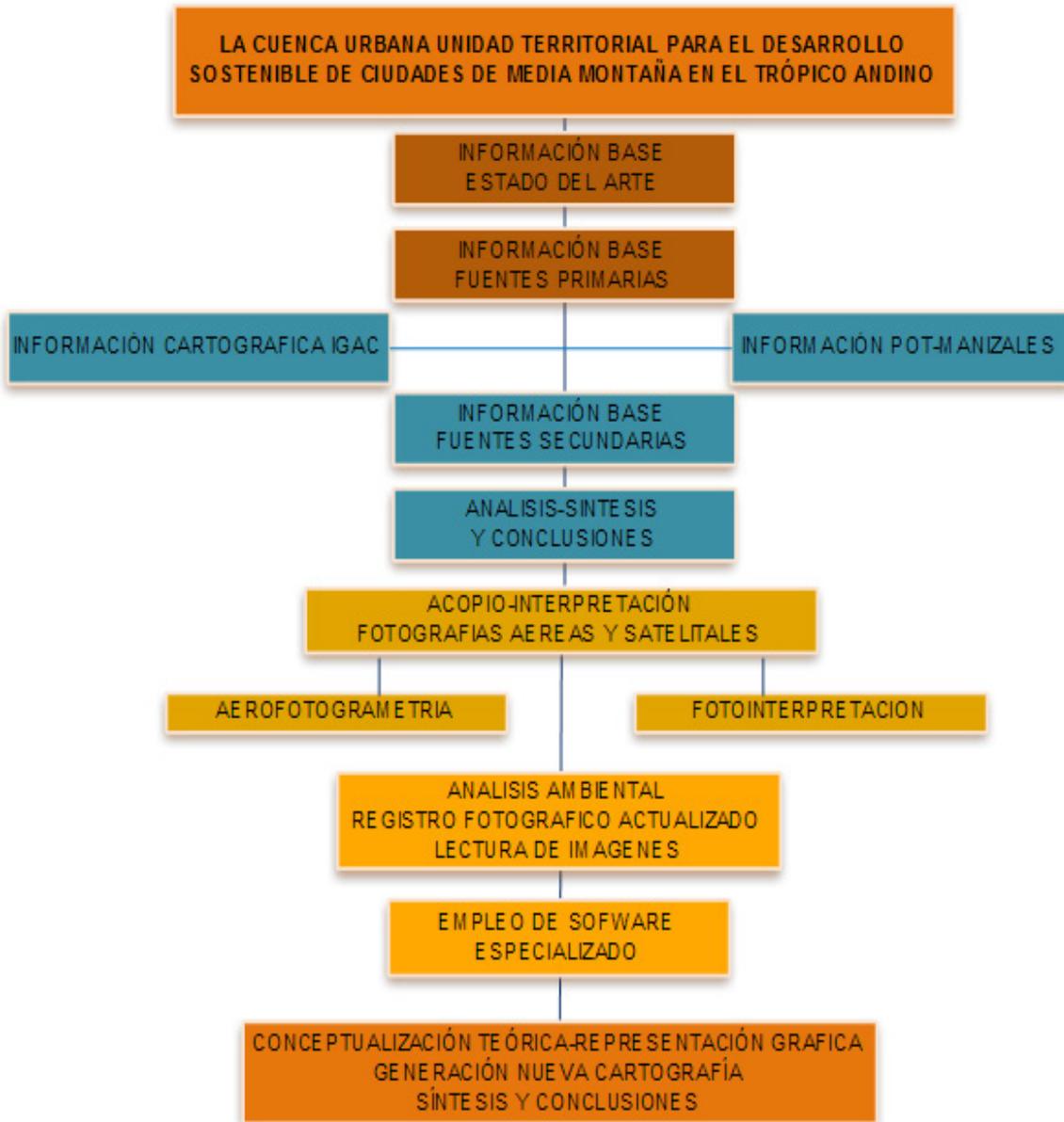


Figura 03. Metodología para la investigación. Proceso jerárquico de la investigación. Elaborado por el autor 2009.



Figura 4 . Representan el proceso erosivo en las cuencas urbanas, sector arenillo 2011. Fotografía del autor.

### Reflexiones y preguntas de la investigación

Los problemas de las cuencas hidrográficas, están relacionados con el ordenamiento del territorio; es evidente, que ésta situación supera el ámbito local colombiano, latinoamericano y mundial. Las experiencias internacionales, nacionales, regionales, locales, son ejemplos de la importancia y la actualidad del tema tratado sobre cuencas hidrográficas. La contaminación ambiental, la afectación del patrimonio natural, como la pérdida de biodiversidad y de fuentes de agua, la ocupación tecnológica paulatina, que va transformando las cuencas hidrográficas en cuencas urbanas, resultado de las actividades antrópicas, son entre otras causas, una problemática que pone en riesgo la sostenibilidad del planeta.

El proceso tecnológico que de la idealización de los hombres se plasma en la urbanización y se consolida en la ciudad; debe hacerse en forma planificada, desde las cuencas, sabiendo que el potencial hídrico se encuentra en ellas. En las ciudades, éstas, constituyen el hábitat del ser humano, en una dependencia directa de esta fuente de vida. Así se afectan las corrientes de agua de las ciudades, a la que se suma pérdida de las áreas verdes, desaparición de especies, inestabilidad de suelos, como la erosión, de las cuales son protagonistas las cuencas urbanas; en consecuencia se presentan dificultades para una solución sostenible de estos espacios del ser humano, en parte por el caótico, improvisado e histórico; ordenamiento del territorio, mal aplicado en el contexto de la ciudad en la media montaña tropical andina.

El ordenamiento del territorio es una acción compleja, la misma que aun en el caso europeo, siempre ha tenido como objetivo integrar Estados, en otro tiempo la visión Napoleónica y en la actualidad más que una eliminación de fronteras ,tiene como factor detonante el capital ,haciendo del euro la única moneda; como estrategia de consolidación, pero que diluye la visión de territorio, por la crisis económica (Rodríguez Ortiz, Francisco. 2004) resultado del manejo financiero y bancario poco acertado.

En el contexto global, los hechos actuales económicos, políticos, sociales y ambientales, son determinantes para tomar acciones, a favor de la importancia de la planificación y el ordenamiento del territorio en sus diferentes ámbitos, las posibilidades de los países no industrializados, deben propender por el buen manejo del espacio físico y sus fuentes naturales como potencial para su desarrollo.

Aunque la economía es el motor que mueve el mundo urbano, no es menos importante la posición

o el lugar geográfico, y el patrimonio natural que este posee; ello define las restricciones y potencialidades de producción y de comercialización. Aún más cuando se tiene puertos sobre las cuencas oceánicas, la producción de bienes industriales es favorecida, siendo el medio facilitador para intercambiar productos y servicios. De igual forma las cuencas hidrográficas como las cuencas urbanas con su riqueza natural, fijan las condiciones de oferta y demanda del lugar, pero solo el conocimiento, la buena relación, el equilibrio con el territorio y la planificación son determinantes para la sostenibilidad del ser humano.

El modelo que aquí se propone realizar mediante la investigación, contempla aspectos de diferentes disciplinas, que aportan desde sus áreas científicas conceptos para la planificación de la ciudad de media montaña andina, mediante un análisis de sus complejidades y las interacciones entre el sistema tecnológico con sus elementos socio - económicos y el sistema natural del cual depende el hombre, se espera, que la cuenca urbana sea el modelo de planificación ambiental sostenible.

La pregunta formulada en la investigación se plantea así:

¿Es la Cuenca Urbana el modelo físico espacial para la planificación del desarrollo sostenible de ciudades de Media Montaña en el Trópico Andino?

### **Objetivo General**

Elaborar un modelo conceptual, metodológico y físico espacial que permita definir la Cuenca Urbana como Unidad Territorial y Político Administrativa para el Desarrollo Sostenible de ciudades medianas, localizadas en la media montaña del trópico andino, caso Ciudad de Manizales. Colombia.

### **Objetivos Específicos**

- Proponer un modelo teórico que integre los conceptos y principios de planificación territorial y el concepto de la sostenibilidad para las ciudades de media montaña en el trópico andino, siendo el contexto territorial la Cuenca Urbana.
- Definir cartográficamente las cuencas urbanas de la ciudad de Manizales, ciudad de media montaña en el trópico andino colombiano.
- Construir una aproximación de indicadores bien sea ecológicos, ambientales o bio-indicadores, de percepción, de observación o gráficos, que den alternativas al análisis de estado y tendencias de sostenibilidad, para aplicar en las cuencas urbanas de la ciudad de Manizales en Colombia.
- Proponer y caracterizar ejemplos de la estructura físico espacial que integre los sistemas hídrico, verde, construido y circulatorio. Basada en una morfología adaptada a la unidad territorial de la cuenca urbana.
- Realizar una estructura general del plan de gestión de la cuenca urbana para la sostenibilidad de las ciudades de tamaño mediano localizadas en el trópico andino que pueda orientar a los gobiernos locales en su implementación futura.



# 2

## OBJETIVACIONES DE LA REALIDAD GLOBAL



## Introducción

Una imagen de la tierra, desde el espacio exterior, presenta una superficie sin fronteras, continuos cambios de topografía, montañas, valles, abrazados por tentáculos de ríos integrados con el 70.8% (Seoánez Calvo & Varela Díaz, 2000) de la superficie del mar; agua que es contenida por cuencas oceánicas. El mar en un movimiento constante de olas, propicia ciclos climáticos que originan vida y modifican la naturaleza en la tierra.

Pero esa imagen natural, se transforma y cambia el paisaje; cuando la producción tecnológica del hombre, en medio de su racionalismo traza rígidamente ciudades, disemina grandes áreas urbanas, las que aparecen iluminadas artificialmente y que se aprecian desde el cielo nocturno, líneas de caminos y urbanizaciones se absorben unas a otras, en una constante metamorfosis del paisaje. De esta manera se han convertido las cuencas hidrográficas en cuencas urbanas a través de la historia.

Estos cambios se derivan de las actividades de la sociedad humana, que implican relaciones económicas de oferta y demanda, donde la naturaleza con sus fuentes primarias se ve afectada, al diseñarse y crearse bienes y servicios que se van adecuando al medio ambiente del hombre por la búsqueda insaciable del confort de este. “la tierra es un compendio de elementos que interrelacionan, seres en la naturaleza, como animales, plantas e inclusive el agua, que devuelven las condiciones en forma recíproca, (acción y reacción) y que el hombre desestabiliza” (Marsh, 1970; 1864).

El deseo de posesión del ser humano, de apropiación del medio ecosistémico, con visión economista, crea límites de propiedad, desdibuja el origen natural del hombre, para construir su mundo ideal. Las fronteras son imaginarios que el colectivo construye como posesión, que lo distancia de sus propios congéneres y de la naturaleza que le dio la vida.

De esta manera, las crisis de habitabilidad de las ciudades y la necesidad de atender situaciones sociales, económicas que amenazan la sostenibilidad de ellas, son problemas que están presentes en los países desarrollados y en aquellos que no lo son, así se recuerda en la Cumbre sobre Medio Ambiente en Río 1992, donde se concluye que el concepto de Sostenibilidad, requiere una revisión de políticas de gobierno, teorías y planes de desarrollo, como una responsabilidad global.

En tiempos pasados y actuales, tanto en las Cuencas Hidrográficas como en las Cuencas urbanas, ocurren eventos naturales y fenómenos ocasionados por el hombre, actividades generadas por el crecimiento de la población y los desarrollos tecnológicos que han comprometido la sostenibilidad de la sociedad humana. Como lo revelan casos de Mesopotamia, Egipto y en Latinoamérica con los imperios Azteca, Maya e Inca; no en vano, es un hecho histórico que China a finales de su fase imperial, consideró los sistemas urbanos en las cuencas de drenaje, como unidades o macroregiones fisiográficas (Chang, 1981). Como una visión estratégica de sobrevivencia y de posicionamiento geográfico para su planificación y desarrollo de manera que facilitaba la conexión entre las áreas rurales y urbanas.

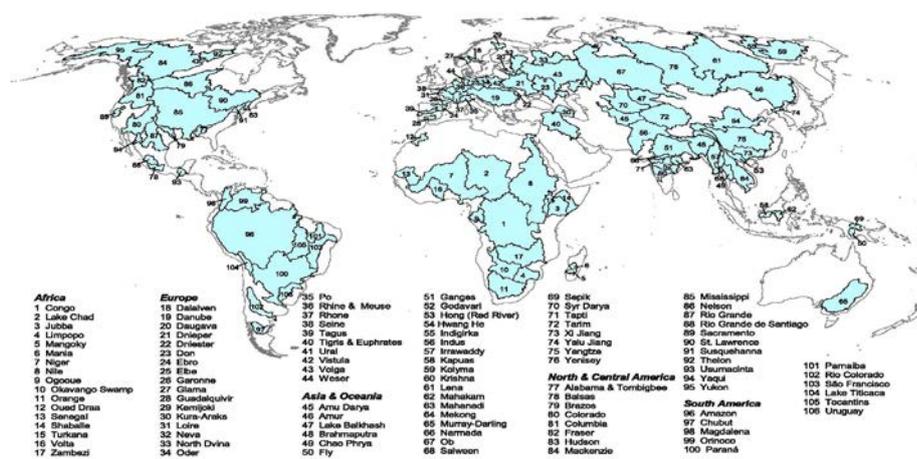
Para atender la problemática de las cuencas hidrográficas, están relacionadas entre otros aspectos, el aumento y concentración de la población en las ciudades, ocupación extensiva del suelo urbanizado, ampliación del consumo del agua para la agricultura y la industria, desertificación, variaciones atmosféricas, conocida como el cambio climático que modifica los estados del agua.

### 2.1 Las cuencas en el mundo

Todo lugar geográfico se encuentra ubicado sobre una cuenca; la posibilidad de oferta, de la que depende la sostenibilidad del ser humano, define la capacidad productiva y su vocación, bien sea como abastecedora de agua, producción forestal, biodiversidad, medio de protección, comercio, navegabilidad, generación de energía, riego, son motivos, para establecer su demanda y la presión que se ejerce sobre ella. De esta manera las poblaciones asentadas en cuencas, manejan una relación directa y recíproca con el patrimonio natural existente, relación que se deteriora cuando la demanda de algunos de los elementos como el agua, es empleada en actividades productivas, agrícolas para el regadío o industriales que sobrepasan el punto de equilibrio.

Cada ocupación de una cuenca y su transformación urbana, conlleva a repercusiones ambientales, la desaparición del agua de escorrentía y la de infiltración de los acuíferos subterráneos, la desecación de lagos y humedales, es el resultado de los impactos que ocasionan las actividades humanas en las zonas urbanas a su entorno natural. Pero además de la producción económica, las cuencas urbanas son el depósito de agentes contaminantes, residuos industriales y residenciales; que retornan a los cauces mediante el proceso del ciclo del agua, llevando consigo tóxicos (Seoáñez Calvo, Bellas Velasco, & Seoáñez Oliet, 2002), según observaciones realizadas en diferentes lugares de mundo.

Watersheds of the World - Primary Watersheds



Map Projection: Robinson  
 Citation: Revenga, C., S. Murray, J. Abramovitz, and A. Hammond, 1998. Watersheds of the World. Ecological Value and Vulnerability. Washington, DC: World Resources Institute.  
 © EarthTrends 2002 World Resources Institute. All rights reserved. Fair use is permitted on a limited scale and for educational purposes.

Figura 05. Watersheds of the World – Primary Watersheds. Las cuencas hidrográficas del mundo, Cuencas Primarias. Tomado de Map Projection: Robinson Citation: Revenga, C., S. Murray, J. Abramovitz, and A. Hammond, 1998. Watersheds of the World: Ecological Value and Vulnerability. Washington, DC: World Resources Institute.

Según Carmen Revenga en Pilot analysis of global ecosystems: freshwater systems, para el 2025, si se proyecta el consumo de agua actual “por lo menos 3,5 millones de personas, o 48 por ciento de la población mundial proyectada, vivirá en cuencas fluviales con escasez de agua” (Nilsson & Revenga, 2000). Además de los beneficios de las cuencas hidrográficas, las cuencas oceánicas juegan un papel importante en este mundo globalizado, aportando relaciones comerciales, movilidad, biodiversidad y como fuente de alimentación.

Las cuencas oceánicas generan corrientes cálidas y frías que influyen en el clima del planeta, de manera que el aumento o disminución de temperatura y la concentración de vapor de agua favorecen la humedad, determinante para la formación de arrecifes de coral en las márgenes de las cuencas, en estas las corrientes oceánicas actúan de manera que regulan las fluctuaciones termales en la tierra haciendo las veces de termostato, con efectos benéficos que liberan energía y facilitan la variedad de climas.

Además del plancton para los peces, los mares son la despensa alimenticia para la humanidad, de otra parte cumplen la función de sumideros de Co2 (Quereda Sala, 2001), bloqueo de rayos solares y un potencial para la producción energética, pero las aguas de las cuencas oceánicas reciben contaminación; los derrames de hidrocarburos y la recepción de las aguas de cuencas hidráulicas y urbanas con todo un material residual entre sedimentos y desperdicios tóxicos agrícolas e industriales, que amenazan y desaparecen algunas especies de la fauna marina.

Pero las cuencas oceánicas también favorecen el comercio y la economía mundial, la intercomunicación por estas vías oceánicas determinan relaciones culturales. La naturaleza ha brindado los me-

CUENCAS OCEANICAS			
Nombre	Localización e importancia	Profundidad Media	Profundidad Máxima
Océano Pacífico Superficie en Km² 2165.200.000	Desde Norteamérica al pacífico sur que comprende algunos países asiáticos. Ocupa una tercera parte del planeta en extensión, es el área de mayor comercio mundial	4.282 metros	11.000 metros
Océano Atlántico Superficie en Km² 82.400.000	Bañando con sus aguas América por el este y Europa y África al este. En el golfo de México se forman depresiones que originan ciclones	3.926 metros	9.200 metros
Océano Índico Este de África Superficie en Km² 73.400.000	Sur del Medio Oriente y Asia , importante por ser el lugar para la movilización del petróleo a nivel mundial	3.963 metros	7.460 metros
Océano Meridional Superficie en Km² 14.100.000	En la región del polo sur, más conocida como la Antártida. Área potencial de investigación y reserva pesquera y yacimientos de petróleo.	1.205 metros	4.300 metros

**Tabla 01. Importancia de las Cuencas Oceánicas.** Vocación, actividad o características presentes en ellas .Elaborado por el autor.02/01/2011.

dios apropiados en las cuencas, bien sean oceánicas, hidráulicas y urbanas, en estas últimas se deben centrar las acciones para su ordenación, por ser el hábitat del ser humano, siendo estos los lugares que debido a la producción generan desordenes en los ecosistemas y en el ciclo natural del agua.

El agua elemento predominante en la naturaleza, está en la superficie del planeta, distribuida en cuencas oceánicas así, como se aprecia en el cuadro anterior :

## 2.2 Planteamiento del Problema

La investigación escudriña en el estado del arte sobre la temática en cuencas, tanto en el ámbito internacional, regional y local, pero tanto las investigaciones como proyectos e información general solo se presentan reportes que se limitan a las cuencas hidrográficas, y los problemas generados en sus cauces, como sedimentación, contaminación, procesos erosivos, análisis de lluvias, infiltración de aguas y parcialmente escorrentía superficial en zonas urbanas, carente inclusive de considerar la cuenca urbana como unidad territorial y donde se desarrollan gran cantidad de situaciones relacionadas con la pérdida de cauces de agua, de biodiversidad por acciones del hombre y naturales ,por citar algunos de los temas que hacen parte de la ocupación de las ciudades, que denotan la importancia de considerar la cuenca urbana como unidad territorial.

La identificación de problemas en las cuencas oceánicas, las cuencas hidráulicas y las cuencas urbanas en un mundo cada vez más globalizado e industrializado, deja la huella de los procesos tecnológicos o las actividades antrópicas. La Comunidad Europea ha realizado estudios con investigadores de España, Francia, Eslovaquia, Bélgica y Alemania para determinar la contaminación de sus cuencas hidrográficas el Elba, el Danubio, el Escalda y el Llobregat (von der Ohe et al., 2011), que en forma definitiva influyen sobre las ciudades y en la población.

Es el primer estudio realizado por la Directiva Marco del Agua (DMA) y publicado en el 2011, para clasificar los contaminantes orgánicos en las Cuencas hidráulicas europeas y con base en los resultados de evaluación tomar los correctivos. Encontrándose que los de mayor afectación al medio, son los plaguicidas; se clasificaron 73 compuestos contaminantes prioritarios potenciales, productos fitosanitarios que se usan para proteger los cultivos contra enfermedades, animales e insectos mal llamados plagas y hierbas. Estos plaguicidas son azoxistrobina, diazinón y terbutilazina, de uso en la actualidad en Centroeuropa.

Las disputas entre naciones africanas por ejemplo, no es un problema de apropiación de territorios vecinos. La Cuenca del río Zambeze, ha creado un conflicto entre Zimbawe y Mozambique, por la necesidad del agua presente en dicha cuenca, para su control y manejo, situación que se hace el conflicto más delicado por los cambios estacionales que provocan inundaciones, sequías y desertificación, aumentando la problemática de las cuencas.

En los países industrializados el problema se presenta por el aumento de agentes contaminantes

ACCIONES Y PROYECTOS DE INVESTIGACION EN CUENCAS HIDROGRÁFICAS	
<p><a href="http://ipsnoticias.net/nota.asp?idnews=99621">http://ipsnoticias.net/nota.asp?idnews=99621</a> El renacimiento de la cuenca del Plata Por Marcela Valente BUENOS AIRES, nov (IPS) - Un programa para la gestión sostenible de la cuenca del Plata, que involucra a cinco países sudamericanos, comenzó a andar con una renovada voluntad política de preservar sus recursos naturales y muy rica biodiversidad.</p>	<p>Con una extensión aproximada a 3.1 millones de kilómetros cuadrados, la cuenca del Plata, segunda en extensión después de Amazonas, y con población calculada en 100 millones de habitantes, generando el 70% del PIB de cinco países que están contenidos en ella, esto es una reflexión política, para un proceso de gestión que le permita su buen manejo y protección del ecosistema y conservación de fuentes de agua dulce.</p>
<p><a href="http://www.condesan.org/cuencasandinas/">http://www.condesan.org/cuencasandinas/</a> Proyecto "Cuencas Andinas" CONDESAN y el Gobierno Alemán (BMZ) en la GTZ.</p>	<p>Uso sostenible de la tierra en cuencas hidrográficas .Proyecto "Cuencas Andinas". Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Región Andina Intervienen en Colombia, Laguna de Fuquene, La Miel, Afluentes del Cauca .En Ecuador, Río "El Ángel", Ambato, Perú, Piura. Jequetepeque .Arequipa .Alto Mayo.</p>
<p><a href="http://earthtrends.wri.org/text/biodiversity-protected/map-269.html">http://earthtrends.wri.org/text/biodiversity-protected/map-269.html</a> Endemismo de especies o biodiversidad en cuencas hidrográficas.</p>	<p>Esta investigación registra en 55 cuencas del mundo, entre ellas la gran mayoría en la zona tropical, donde las especies detectadas en 108 cuencas, son endémicas, peces, aves y mamíferos, se destacan las cuencas de África, Suramérica y parte de Norte América.</p>
<p><a href="http://earthtrends.wri.org">http://earthtrends.wri.org</a> Urban and Industrial Land Use by River Basin.</p>	<p>Se lleva un registro cartográfico de la producción de energía en estas cuencas en el mundo, el suministro de redes para uso de alumbrado y actividades industriales, presentándose una reflexión sobre la importancia y generación de energía en economías menos desarrolladas.</p>
<p><a href="http://www.wri.org/stories/2011/03/world-water-day-how-cities-cause-dead-zones">http://www.wri.org/stories/2011/03/world-water-day-how-cities-cause-dead-zones</a> World Water Day: How Cities Cause "Dead Zones"</p>	<p>Algunos productos fertilizantes agrícolas de las áreas de cultivo al combinarse con aguas residuales urbanas, producen contaminación a la que se denomina eutrofización, tienden a desaparecer el oxígeno presente en los cuerpos de agua, lo que produce muerte de los peces y paulatinamente de los ecosistemas.</p>
<p>NOAA, WRI Release Watershed Analysis of Puerto Rico and U.S. Virgin Islands</p>	<p>En estados Unidos y Puerto Rico, se evalúan las tasas de erosión y los sedimentos producidos en áreas de cuencas, el problema resulta de la construcción de carreteras y donde la pendiente es más pronunciada afectando en forma particular las áreas de corales en zonas costeras y cambiando el paisaje.</p>
<p><b>A Geographic Overview of Panama Pathway to the Continents and Link between the Seas</b>, Eugene Palka The Río Chagres, Panamá A Multidisciplinary Profile of a Tropical Watershed</p>	<p>La importancia del río Chagres en Panamá, es por la complejidad del ecosistema que presenta. A este afluente se le analiza su geología de origen volcánico y su rica biodiversidad, que está expuesta a la acción o actividad del canal interoceánico.</p>
<p><a href="http://www.iucn.org/about/union/secretariat/offices/asia/a/?8660/River-Basins-as-Urban-Water-Infrastructure">http://www.iucn.org/about/union/secretariat/offices/asia/a/?8660/River-Basins-as-Urban-Water-Infrastructure</a>. <b>River basins as urban water infrastructure at the IWA congress.</b></p>	<p>Se trata de una iniciativa que propende por el buen uso del agua por parte de los prestadores del servicio de potabilización, manejo adecuado de las aguas residuales, específicamente en áreas urbanas y cuencas de abastecimiento, se convocó a profesionales con propuestas que mejoren la infraestructura local de los centros urbanos.</p>
<p><b>Assessing and Restoring the Health of Urban Streams in the Puget Sound Basin</b> Sarah A. Morley<sup>1,*</sup>, James R. Karr<sup>2</sup> Article first published online: 2 DEC 2002 DOI: 10.1046/j.1523-1739.2002.01067.x</p>	<p>Los arroyos en la ciudad presentan alto deterioro, por la urbanización, esta destruye la vida presente en el agua y aunque los análisis de contaminación se realizan con procesos químicos, aquí se propone como alternativa la utilización de invertebrados, los que definen la condición biológica del suelo.</p>
<p><b>An examination of land use controls in the Lake Biwa watershed from the perspective of environmental conservation and management</b> Kayoko Yamamoto*, Masahisa Nakamura Article first published online: 14dec 2004 doi: 10.1111/j.1440-1770.2004.00251.x</p>	<p>La cuenca del lago Biwa en Japón ha tenido una transformación del uso del suelo por la ocupación urbanística, además de la producción agrícola, viene contaminando el agua de la que dependen 14 millones de personas.</p>
<p><b>Mapas de peligrosidad de avenidas e inundaciones: Métodos, experiencias y aplicación.</b> Editado por Andrés Díez Herrero, Luis Lain Huerta, Miguel Llorente Isidro, Instituto Geológico y Minero de España</p>	<p>Empleando el método de predicciones, con ecuaciones de regresión, se aplican las cuencas urbanas variables predictoras, para definir las posibles inundaciones como resultado de los cambios climáticos y en particular los fenómenos que se generan en la cuenca del pacífico</p>

Tabla 02. Ejemplos de intervenciones e investigaciones. Estado del arte en cuencas hidrográficas. Elaborada por el autor. Marzo 2011.

químicos arrojados a las cuencas, mientras que en los países con baja capacidad tecnológica el problema radica en la explotación del patrimonio natural, acentuando la deforestación y por ampliación de la frontera agrícola, con reducción de los ecosistemas, también por procesos de urbanización.

PROBLEMÁTICA DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS Y URBANAS										
Lugar geográfico	Países y/o Ríos	TIPO DE FENÓMENO O PROBLEMÁTICA								
Cuencas Europeas									Procesos urbanísticos	Movimiento de tierras, infraestructuras y edificaciones.
Elba y Oder, en Alemania, y el Danubio, el Rin, Ródano y Sena en Francia, el Támesis, en RU. Algunos afluentes que desembocan en El Mar Mediterráneo como el Llobregat, que abastece a Cataluña.									Alteración del régimen fluvial.	Cambio en el régimen de lluvias, variación en los caudales de agua superficial y subterránea.
Cuencas Asiáticas										Convenciones
En India el Ganges y Brahmaputra, Río Yamuna en la India y el Tigris en Turquía y Irak, en Bangladesh, y el Huang-Ho, y el Yang-Tsé-Kiang, Río Amarillo en China. El mar Caspio y el Aral, Río Citarium en Indonesia.									Degradación de los suelos	Transformación en la estructura del suelo-compactación, erosión y sedimentación.
Cuencas de África										Convenciones
El Río Nilo en Egipto, río Níger, Río Volta, en el continente en general el Río Ruhuhu, El Río Congo, El Río Senegal, El río Zambeze.									Actividades agrícolas y pecuarias	Consecuencias catastróficas por acción de plaguicidas y otros contaminantes químicos.
Cuencas de Oceanía										Convenciones
En Australia, el Río Torrens, el Río Brisbane, el Río Canning, el Río Georgina, el Río King, el Río Loddon, el Río Cooper Creek, el Río Mame, el Río Murray, el Río Ovens, e Río Swan, el Río Warburton y el Río Yarra. Nueva Zelanda, Papúa Nueva Río Sepik, Guinea Río Fly.									Disminución de la biodiversidad.	Alteración de hábitats. Contaminación química y desecación de cauces, tala de selvas, pérdida de suelo orgánico.
Cuencas Norte Americanas										Convenciones
Río Missouri, Mississippi, Río Yukón, Río Grande, Río San Lorenzo Río Arkansas, Río Colorado, Río Rojo, Río Columbia.									Extracción minería, petrolera y carbón	Emisión de partículas de carbón. Sedimentan el agua y el suelo, residuos de la refinación petrolera
Cuencas de Centro América										Convenciones
Costa Rica, Río Grande de Tárcoles, el Río Virilla, en el Salvador el Río Lempa, Río Sucio, en Nicaragua Río Grande de Matagalpa, Río Coco, Río Kurinwas y Río Escondido, el Río San Juan, en México, Río Bravo, Río Pánuco, Río Papaloapan, Coatzacoalcos, Honduras Río Coco o Segovia, Río Patuca, Río Ulúa.									Contaminación de las aguas y los suelos	Efectos físico-químicos, residuos de actividades industriales y urbanas por aguas residuales.
Cuencas Andinas										Convenciones
Colombia, Río Magdalena, Río Bogotá, Argentina, Río de la Plata, Río Paraná, Venezuela río Orinoco, el Río Padamo, el Río Sipapo, el Río Caroní el Río Cuchivero, Río el Caura, el Río Aro, el Río Ventuari. Brasil Río Amazonas Río Uatumã, Río Iça, Río Paru, en Perú Río Tumbes, Río La Leche, Río Moche, Ecuador Río Arenillas, Río Quevedo, Río Guayllabamba, Río Machángara, Río Bombonaza.									Inundación de zonas urbanas	Aumento de la escorrentía superficial, por acciones de impermeabilización del suelo o por deforestación.

**Tabla 03. Problemática de las Cuencas en el mundo.** Fenómenos más relevantes en algunas de las cuencas del mundo. Elaborada por el autor. Nov. 2011.

Pero contrario a la pérdida de agua, se presentan inundaciones que son producidas por fenómenos climatológicos, conocidos como la Niña o el Niño para el caso del área del pacífico (Klauer, 2006). La China, Venezuela, Colombia, Estados Unidos y algunos países Europeos se ven afectados, por estos y otros fenómenos, que llevan corrientes oscilantes de temperatura, generando ciclones y tormentas que no distinguen entre países industrializados y emergentes. La deforestación, la ocupación urbanística cerca a los cauces, la baja capacidad receptora de las cuencas hidrográficas, a la que se suma la

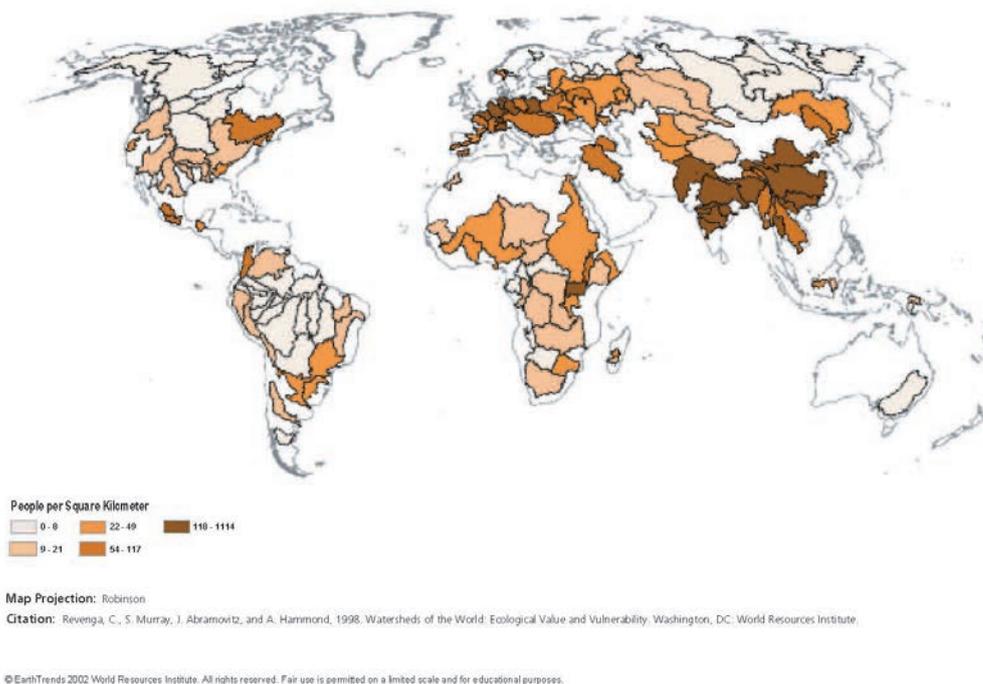
escorrentía superficial de las cuencas urbanas por la impermeabilización del suelo, producen además del detrimento económico, la desaparición de poblados y de vidas humanas.

### 2.3 Los acontecimientos urbanos

De otra parte la conurbación, o integración de conglomerados urbanos o rurales entre sí, modifican el crecimiento de las ciudades, promovida también por la tendencia a la industrialización, que estimula la explosión demográfica, entendida esta como el aumento de la población sin un control regulado y sin las condiciones ideales para resolver las necesidades básicas de la misma, como alimentación y consumo de agua, por ejemplo. El crecimiento poblacional incide en la ocupación del territorio, y pone en riesgo la sostenibilidad de la ciudad.

“Algunas tendencias son notables: hoy hay en el mundo 893 millones de personas mayores de 60 años. Al promediar este siglo, esa cantidad llegará a 2.400 millones. Actualmente, una de cada 10 personas vive en una ciudad, pero dentro de solamente 35 años vivirán en ciudades dos de cada tres personas. Las personas menores de 25 años ya constituyen el 43% de la población mundial y en algunos países llegan hasta un 60%” (Crossette B, 2011).

Watersheds of the World - Population Density



**Figura 06. Watersheds of the World - Population Density.** Las cuencas hidrográficas del mundo - Densidad de población Map Projection: Tomado de Robinson Citation: Revenga, C., S. Murray, J. Abramovitz, and A. Hammond, 1998. Watersheds of the World: Ecological Value and Vulnerability. Washington, DC: World Resources Institute.

"LA CUENCA URBANA COMO UNIDAD TERRITORIAL PARA LA PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE EN CIUDADES DE MEDIA MONTAÑA DEL TRÓPICO ANDINO"

## 2.4 Contexto latinoamericano (Cuencas Andinas)

Las culturas asentadas a lo largo del continente americano desarrollaron sus actividades a las orillas de los ríos, según los hallazgos arqueológicos (Universidad Autónoma de Campeche. & Encuentro "Los Investigadores de la Cultura Maya", 1994) de la ciudad Maya - Quiché. Así las cuencas hidrográficas ocupan un papel fundamental en la evolución de las culturas, desde la Patagonia hasta Norte América, donde se aprovecha al máximo el ecosistema tropical que oferta variedad de mamíferos, y en los ríos la abundante pesca. Los asentamientos Mayas, registran, centros religiosos y políticos desarrollados en una relación directa con las cuencas (Rojas Rabiela, 1999). Estas cuencas proveen una red hidrológica rica en ríos, arroyos, pantanos, lagos, para la irrigación de cultivos y la selva como despensa de biodiversidad, en un concepto de cosmogonía que se fundamenta en el respeto a la naturaleza y que fortaleció su cultura.



**Figura 07. Las cuencas y las culturas precolombinas.** Tomado de Historia general de América Latina Escrito por Teresa Rojas Rabiela, John V. Murra, Germán Carrera Damas.2012.

Las cuencas cumplían un papel importante porque los caminos se trazaban generalmente paralelos a los cauces de los ríos, adaptados la sinuosidad del terreno, rutas que fueron empleadas por los conquistadores y que sirvieran de medio para la penetración y el dominio de los pueblos indígenas asentados en la región andina. Las cuencas por lo tanto sirvieron para la invasión del territorio, como ocurriría con el pueblo Chimillas en la gobernación de Santa Marta (Colombia), que facilitó su aniquilamiento (García Jordán & Izard, 1992). En la Cuenca del río Vilcanota - Urubamba se encuentra Machu Picchu un santuario de los Incas, donde además de un sistema hidráulico para la conducción de agua,

este lugar religioso se integra a la red de caminos que el imperio tenía (Esquiroz, González, & León, 2001), afirmando la importancia de este lugar geográfico, como una estrategia de localización territorial.

Desde la época de la conquista, España consolida el dominio en el nuevo territorio, es la inserción dinámica de lo urbano, bajo un modelo fundacional que se puede determinar como un fenómeno geopolítico, estratégico que le facilita la expansión e incorporación de una cultura bajo tres estrategias, política, económica y religiosa que la consolida como imperio. Expidiendo normas, implantando gobernantes e imponiendo modelos físicos urbanos que se desarrollan alrededor de una plaza donde orbitan los tres poderes de la Corona.



- |                                   |                                    |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1. Palacio del virrey             | 5. Monasterio franciscano          |
| 2. Catedral                       | 6. Monasterio mercedario           |
| 3. Edificio del concejo municipal | 7. Residencia de la familia Aliaga |
| 4. Monasterio dominico            |                                    |

Figura 6. Centro de Lima en 1687.

**Figura 08. Modelo de trazado urbano durante el periodo colonial Español.** Tomado de: América Latina en la Edad Moderna: una historia de la América Española y el Brasil Coloniales. Por James Lockhart, Stuart B. Schwartz.

"LA CUENCA URBANA COMO UNIDAD TERRITORIAL PARA LA PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE EN CIUDADES DE MEDIA MONTAÑA DEL TRÓPICO ANDINO"

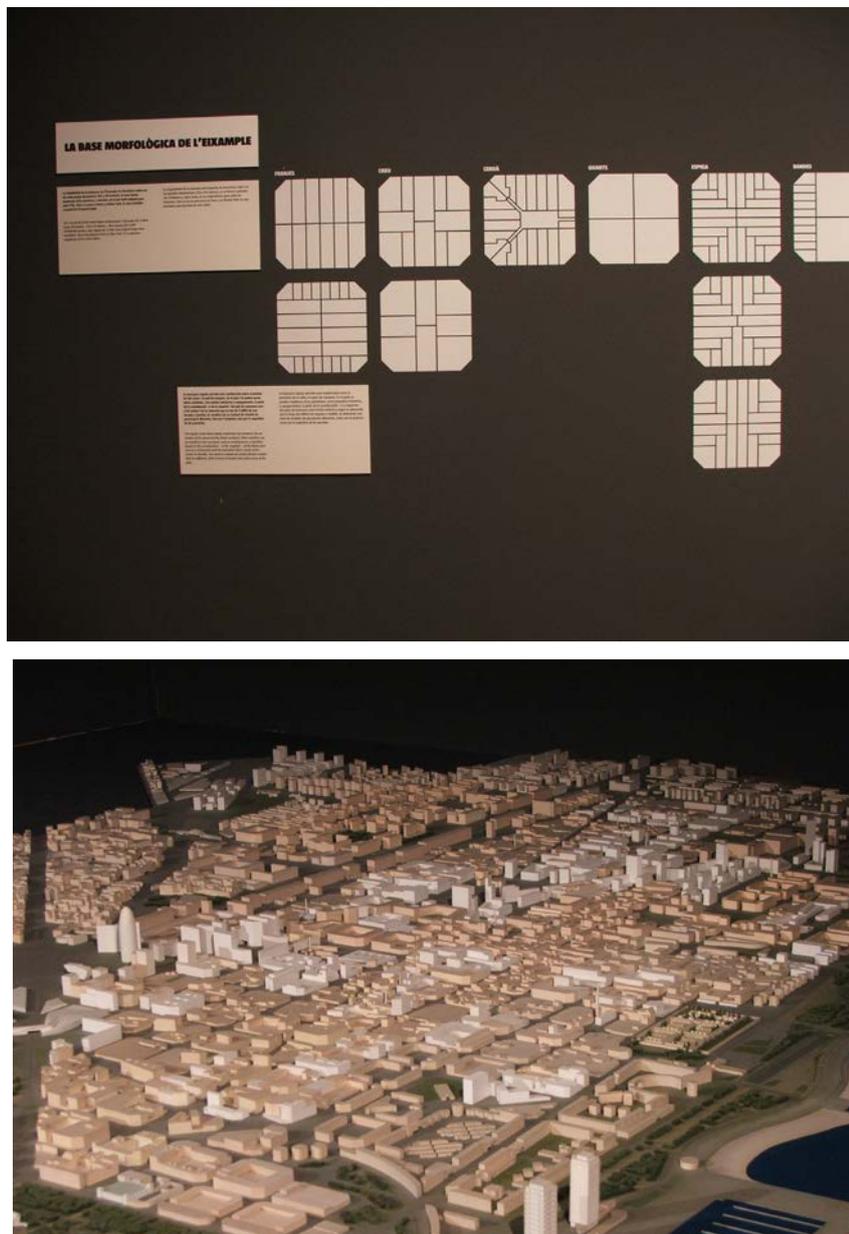
Cuando se aborda el tema del planteamiento urbanístico, se reconoce que la planificación del territorio, en Latinoamérica y sus ciudades sufrieron un proceso fundacional heredado de modelos físicos espaciales impuestos, que influyen hasta hoy en el trazado de estas, urbanismos rígidos, formas en damero que se sobrepusieron al medio natural, pueblos forzados a asentarse en la montaña andina, en contradicción a ciudades como Machu Picchu por ejemplo que se localiza en la montaña en forma orgánica y adaptada al ecosistema a su entorno, en una relación armónica del hombre a su naturaleza.



**Figura 09. Relación de armonía Hombre-Naturaleza.** Ruinas de Cusco. Perú. Tomado de: <http://www.drc-cusco.gob.pe/dmdocuments/publicaciones/Guia%20informativa%20Parques%20Arqueologicos%20del%20Cusco.pdf>

## 2.5 La idea del urbanismo

Igualmente existe una relación entre la ciudad latinoamericana y los modelos europeos de los primeros planificadores urbanos, Ildefonso Cerdá Sunyer, Arturo Soria, Fourier, García Mercadal, (Gravagnuolo, 1998) que con la formulación de teorías sobre la “ciudad ideal” integradas al concepto moderno de Racionalidad, “*La Ciudad Lineal, la ciudad con los núcleos periféricos*”, (Munizaga Vigil, 2000) separaban las condiciones biogeográficas del territorio y su evolución ambiental, para aplicar el criterio de planificar la ciudad orientada a la función productiva de esta.



**Figura 10. Exposición de la Visión del Urbanismo según Cerdá.** Maqueta de Barcelona. Fotografías del Autor. Octubre 2009.

INFLUENCIA DE LOS MODELOS EN LA DIVISIÓN TERRITORIAL EN COLOMBIA			
ANTECEDENTES DE LA CIUDAD SOSTENIBLE			
MODELO DE CIUDAD	AÑO	REPRESENTANTE	DESCRIPCION
Damero	M. Antiguo 475-450 AC	Hipodamo de Mileto	Estructura reticular u ortogonal regularizada.
Modelo gromático-Romano -Territorio	M. Antiguo Roma	Frontino, Agennio Urbico, Higino, Higino Gromático y Sículo Flaco	Se aborda, por primera vez, la ordenación del territorio (definición del vocablo territorium) en el modelo romano de ciudad. Documentos y tratados de agrimensura.
Ideas renacentistas teorías sobre ciudades ideales	1432- 1509	León Bautista Alberti- Francesco de Giorgio Martín	Formas geométricas de polígonos regulares y planteamientos simétricos.
Leyes de indias	1513	Felipe II	Ordenamiento de calles y plazas.
La City Beautiful	1869	D. H. Burham	Se denominó "Teoría Orgánica" Ciudad proyectada en directa relación con el entorno.
La Ciudad Lineal	1882	Cerdà, Soria y Mata	Preocupación por mejorar la habitabilidad Urbana: Urbanizando el campo, ruralizado la ciudad. Forma espacial de Ciudad Jardín condicionada por la linealidad de la infraestructura de transporte Asegura el movimiento a lo largo de la ciudad (Movilidad).
La ciudad Jardín	1898	Ebenezer Howard	Planteó la necesidad de intervenir o detener la afluencia de la población a las ciudades con el fin de controlar el crecimiento urbano Establece un nuevo orden de especialidad territorial manifiesto en la idea de descentralización. Ciudades satélites entorno a una ciudad central Jardín.
El Planeamiento Científico	1915	Cerda inspirado en la obra de Comte Patrick Geedes	Intención de hacer del planeamiento y del Urbanismo una ciencia se denominó politología. Su formulación se sustenta en la secuencia: Información-análisis plan para posteriormente relacionarlo con la creación urbanística imagen Ideal-Plan.
La ciudad Funcional	1919	Walter Groppius Bahaus	Establece organizar el espacio en función de las necesidades sociales. Planteó la racionalización de los procesos productivos Propone nuevos conjuntos urbano, arquitectónicos. Diseño de la ciudad y los objetos funcionales.
Plan Voisin	1922	Le Corbusier	Nuevo concepto urbano basado en la reforma social y la solución del hábitat. La naturaleza se considera como un telón de fondo de la urbanización, y las zonas verdes como una más de las funciones que debe proporcionar la ciudad para el bienestar de sus habitantes

La ciudad Comunitaria	1929 1940	Clarence - Perry- Gaston - Berdet Gabriel-Alomar	Se denominó -Urbanismo Sociológico- trabaja la unidad vecinal como unidad espacial básica del tejido urbano y célula primaria de la estructura social. Elemento urbanístico - sociológico, que desarrolló la teoría de las comunidades urbanas autosuficientes-Comunitaria.
Brasilia	1930 1956	Lucio Costa Oscar Niemeyer	Desarrolló conceptos como descentralización, demográfica, localización industrial, planeamiento, desarrollo urbano y administración Urbana. Las ciudades se configuran a partir de la localización de actividades agrupadas por funciones, independencia de circunstancias, Simplicidad. Claridad de trazos y formas (Centralidades de poder Político y Económico. Las Ciudades Nuevas- New Towns. Esteticidad y volumetría escultórica.
Boadacre City	1934	Frank Lloyd Wright	El entorno natural se ve preservado y potenciado. Se da importancia a las visuales, el asoleamiento y las áreas verdes. Se define como Arquitectura orgánica.
La Ciudad Radiante	1940	Le corbusier Karl Brunner	Disolución de la forma tradicional urbana, pérdida del patrimonio histórico, sectorización de la ciudad integrada por la red vial, nuevas tipologías de vivienda, funcionales y racionales, incorporación del paisajismo, industria periférica integrada al campo y un centro como polo de desarrollo.
Esquema director de la región de París	1965	P.Deluvrier	Sistema de equilibrio territorial tecnista y mecanico con polos de desarrollo de industria y residencia, en una cadena productiva de edificios con fines empresariales
Teorías de Sistemas	1969	MacLoughlim	Enfoque sistémico del planeamiento, cuyo énfasis en la investigación- metodología valoró más el procedimiento que los resultados. Época en la cual la planeación se transformó en una actividad de especialista de laboratorio y de una élite intelectual. Los modelos sistémicos aplicados al urbanismo, produjeron construcciones complejas para tratar de representar aspectos del funcionamiento urbano.
La Nueva Ciudad del Urbanismo Moderno	1970	Leopoldo Rother Pedro Nel Gómez	Respuesta a los problemas desencadenados sobre la ciudad por la revolución industrial, dejó su huella sobre la configuración urbana de hoy Inclusión de la naturaleza en la ciudad, rescate de la salubridad, tratamiento separado del tráfico, barrios nuevos y ciudades nuevas.

"LA CUENCA URBANA COMO UNIDAD TERRITORIAL PARA LA PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE EN CIUDADES DE MEDIA MONTAÑA DEL TRÓPICO ANDINO"

La Ciudad Región	1975	Fals Borda Peter Brand	Apareció como una de las etapas más evolucionadas del territorio en la urbanización occidental. Algunos autores pronosticaron la evolución de las ciudades dispersas sobre un territorio con una potente red de infraestructura de comunicaciones.
La Ciudad Ambiental	1980	Michel Hermelín y Asociados	Hoy no puede pensarse la ciudad del futuro sin tener en cuenta la reflexión iniciada en los años 60 y relacionada con la limitación de los recursos naturales y el deterioro del planeta irrecuperable del planeta. Esta referencia se acentúa con una reflexión posterior elaborada a partir de la crisis energética.
Ecourbanismo	1989	Paolo Solari	Surge en USA la propuesta, como la ciencia que estudia el desarrollo de comunidades humanas sostenibles y de múltiples características, ubicadas en entornos contruidos de manera armónica y equilibrada, el cual centra su máximo interés en los problemas sociales y medioambientales.
Bio -Regionalismo	1990	IDEA Grupos de trabajo Académico Estudios Ambientales Urbanos Arquitectura y Ciudad Arquitectura y Patrimonio Arquitectura y Hábitat	Se elabora el concepto de Biociudad en Manizales (IDEA Universidad Nacional de Colombia - Departamento de Planeación Urbana, DPU de la Universidad de Londres)
Sustentabilidad Urbana	1992	Roberto Fernández Universidad del Mar de Plata Argentina	La Conferencia de Río de Janeiro abre nuevas perspectivas hacia una visión de la ciudad contemporánea con énfasis en la administración ambiental en la configuración urbana-Sostenibilidad.
Sostenibilidad Urbana en América Latina	2005	Luz Stella Velásquez Barrero	Metodología de Planificación y medida de la Sostenibilidad de ciudades medianas en América Latina.
Elaboró	Tomado de la ponencia Biourbanismo : Diseño Urbano para la Ciudad Sostenible en Colombia Pág. 3 La experiencia del taller VII de Arquitectura. Arquitecta Luz Stella Velásquez Barrero.-Ampliado Gustavo Adolfo Agredo C. 2012		

Tabla 04. Adaptado de la ponencia el Biourbanismo.Diseño Urbano para la ciudad sostenible en Colombia.Pag.Luz Stella Velasquez Barrero.Ampliado por el autor.2012.



En este sentido se cambian los roles sociales, se modifican funciones, con más atención a la transformación cultural y tecnológica del hombre, procesos del cambio en el territorio iniciado con la agricultura, pasando por la industrialización e impulsado por las tecnologías que lo alejan una y otra vez de la relación con la naturaleza no domesticada y lo llevan a ser exclusivamente urbano.

En éste sentido no sólo diseña, moldea y transita por estructuras físicas que se expanden cambiando la concepción del territorio, sino que se han desbordado inclusive los límites propios de su hábitat, como lo confirman las megalópolis contemporáneas que han superado las posibilidades de sostenibilidad.

La Comunidad Andina expresa que “ El concepto de desarrollo territorial contempla un panorama muy amplio de políticas que incluyen desde el ordenamiento territorial hasta el desarrollo de la capacidad competitiva de los actores que actúan en un territorio” (Secretaría General de la Comunidad Andina, 2006-10-11), temática que se debe abordar, a partir de un proceso metodológico atendiendo las particularidad ecosistémica, de esta manera se propone una alternativa para los procesos urbanos, mediante un ejercicio de interpretación de los sistemas complejos que integren ecosistema y cultura, con un modelo de ocupación y planificación físico espacial, que incorpore la cuenca urbana como unidad territorial para el desarrollo sostenible de ciudades intermedias en América Latina.

El pensamiento político con la intervención territorial y urbanística, señala que existe una problemática ambiental, originada entre otras circunstancias, por la improvisada, y en ocasiones tardía planificación del ordenamiento territorial, que consecuentemente recae en la caótica ciudad latinoamericana y en el panorama particular colombiano (Pombo & Camacho, 2009), por la implantación de modelos formales en contraposición de la geomorfología del territorio, donde el verdadero modelo adaptativo y orgánico de las ciudades incas fue frustrado.

Durante los años sesenta se realizaron esfuerzos orientados al desarrollo y la planificación territorial por parte de los gobiernos locales en América Latina, todos ellos apuntaban con sus herramientas a elevar el nivel de vida y de bienestar en la región, pero los cambios políticos y económicos a nivel mundial enmarcados en la globalización hacen pensar que el desarrollo sostenible requiere de la participación social de las comunidades que conjugue con la realidad particular del lugar. “*Ya no tiene cabida el voluntarismo de planes y programas diseñados desde oficinas del centro del país, aisladas de la realidad social y ambiental, en base a compartimentos sectoriales definidos tecnocráticamente y aplicados a fronteras administrativas no necesariamente relevantes para garantizar el flujo de los recursos y servicios ambientales sobre los cuáles se funda la viabilidad en el tiempo de las actividades humanas.*” (Guimaraes, R. CTI (PNUMA, CEPAL, PNUD, BID y Banco Mundial), 2000).

## 2.6 Condiciones ambientales de las cuencas andinas

Las particularidades de la montaña tropical andina, sumado a las condiciones geográficas con una fisiografía dinámica, donde el relieve montañosos incorpora nevados y macizos volcánicos activos e

inactivos, con una geomorfología variada que desciende a valles, la hace rica en sus suelos y diversificación en pisos térmicos, pero en los mismos la intervención humana por la usencia o la deficiencia de una planificación adecuada y la carencia de control estatal, tiende a degradar zonas de ecosistemas frágiles.

Una amalgama de regímenes de lluvias aportan corrientes de agua, a la que se suman neblinas, nieves o glaciares, las que se forman en torrentes y afluentes de beneficio para los asentamientos humanos, en ciudades localizados a lo largo de la Cordillera de Andina, pero estas mismas son un potencial para situaciones catastróficas sobre las poblaciones, cuando se presentan deslizamientos o movimientos de tierra, por cambios en los regímenes de lluvias, arrasando cultivos, animales y enseres cuando no vidas humanas.

Para tener en cuenta la geomorfología de territorio y para hacer énfasis, en el ordenamiento del territorio, las pendientes variables, generalmente de difícil acceso, susceptibles a procesos naturales, regímenes de lluvias, fenómenos climáticos, inundaciones, sequías, y sobre todo, situaciones geodinámicas como deslizamientos, de estas montañas, teniendo otro factor que es la alta sismicidad estimulada por la cadena de volcanes en la cordillera andina, de manera que hacen necesaria la planificación de cuencas urbanas, previendo atender la gestión del riesgo que presenta este espacio geográfico.

Esta fisiografía compleja, con riqueza ambiental que define cuencas hidrográficas, se ve afectada por los procesos de urbanización, por encontrarse en la cordillera central andina colombiana, las tres cuartas partes de la población del país, ese crecimiento exponencial, es común en países como Ecuador, Bolivia y Venezuela, siendo un detonante social y económico haciendo vulnerable el entorno natural de las ciudades, de manera que la sostenibilidad es amenazada cuando se amplía la frontera urbana sobre la frontera agrícola.

#### IMPORTANCIA DE LAS CUENCAS TROPICALES ANDINAS

##### Geografía dinámica.

**La cordillera de los andes que nace desde el sur del continente americano, presenta ecosistemas tropicales, con variaciones climáticas. Con nieves perpetuas hasta valles cálidos, rico dosel de selva propio para la diversidad biológica. Su geología está conformada por volcanes activos e inactivos, que en su formación generaron cuencas y sobre sus vertientes desciende el agua de lluvia, alimentadora de los cauces de rios, quebradas y de fenómenos físicos, como deslizamientos. Esa riqueza ecosistémica es determinante para una actividad productiva que conduce al desarrollo de ciudades.**



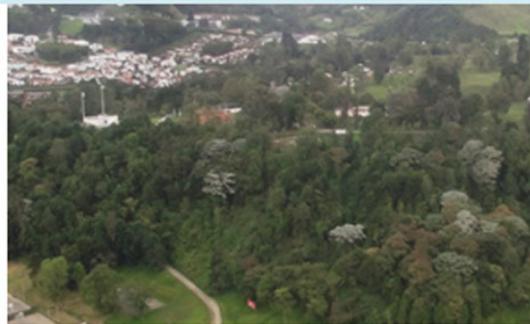
**Estacionalidad Climática.**

La variación del gradiente altitudinal, representado en montañas de más de 3000 metros de altura, es propicio para el clima de paramo, entre las montañas que conforman cuencas se concentran grandes cantidades del agua en su evotranspiración. Los vientos desplazan masas de humedad teniendo una barrera natural a las cordilleras, que posibilitan al descender por la montaña la diversificación del clima, bajo la forma de precipitaciones de lluvia y cambios de temperatura, beneficiando los ecosistemas de las selvas andinas.



**Variación ecosistémica.**

La selva húmeda, debido a las condiciones de temperatura, crea biomas, de esta forma escalona las zonas de vida, convierte las cuencas andinas en un medio ideal para que presente variedades en flora (Herbáceas, arbustivas y arbóreas) y fauna de montaña y en el piedemonte o las planicies (Aves, mamíferos y saurios).



**Valores escénicos.**

Las cuencas incrustadas en la cordillera andina, dispersan en su geografía, volcanes, nevados, mesetas y valles. Nutridos por afluentes nacidos desde el glaciar que bañan la montaña para extenderse en los valles. Este relieve montañoso es una oferta de vida, que ha permitido la sobrevivencia desde pueblos ancestrales, hasta las actuales ciudades capitales de Latinoamérica, siendo una reserva de especies desconocidas y una fortaleza para una economía emergente.



**Inestabilidad Andina.**

Las altas pendientes, la conformación de los suelos constituidos en parte por suelos volcánicos, la variación de lluvias suaves a torrenciales, la deforestación de selvas, la actividad agrícola y pecuaria, trasforman la morfología del relieve, de manera que hace frágiles los ecosistemas, erosionando el suelo y destruyendo en muchas ocasiones los asentamientos humanos. En otras ocasiones la destrucción es por acción sísmica, por movimiento de las capas tectónicas o por la actividad volcánica.



“LA CUENCA URBANA COMO UNIDAD TERRITORIAL PARA LA PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE EN CIUDADES DE MEDIA MONTAÑA DEL TRÓPICO ANDINO”

**Tabla 05. Qhanti o Andes. Cima resplandeciente.** Una mezcla de Nieves perpetuas, selvas y rios conforman las cuencas de los andes y su rica biodiversidad. Elaborado por el autor. Nov2010.

## 2.7 Contexto colombiano (cuencas tropicales andinas)

### 2.7.1 Acontecimientos históricos

Los pueblos precolombinos se asentaron en la riberas de los ríos donde sus cuencas eran ricas en suelos propios para la agricultura, entre ellos se destacan sociedades Tribales Cacicales San Agustín, Tumaco-tolita (Gutiérrez Usillos, 2002), Ferrería, las mismas que por su localización tienen indicios de orígenes desde la cuenca amazónica. Los asentamientos humanos en la colonia se desarrollaron sobre los poblados indígenas, cercanos a las fuentes de agua, de esa manera las ciudades en la montaña tropical andina se fundan entre dos cuencas principales la del Magdalena y el Cauca.

### 2.7.2 Límites heredados

En un estudio reciente la Universidad Libre de Colombia, (García Ruiz, 2007) desarrolla para el caso latinoamericano la investigación: ¿Hacia dónde debe orientarse el Modelo Territorial en Colombia? Centralización, Regionalización o Federalismo. En ella, se toman como referencia las cartografías existentes en diferentes épocas y su correspondiente evolución. En un primer análisis de esta fuente de información, (Forero Pineda C. Fundación Social, 1998) puede observarse una división territorial expresada en: Virreinos, Capitanías Generales y Presidencias. Durante la época Colonial; América se dividía territorialmente para su gobernabilidad en virreinos, capitanías generales y presidencias. Solo durante el siglo XVI se crearon dos virreinos en América: uno llamado el de Nueva España o México en 1535 y el otro en Perú en 1544; posteriormente se crearon los de Nueva Granada en 1717 y años después el Río de la Plata en 1776 (Pinto, 2005).

En el virreinato de la Nueva Granada para el año 1510 se establecieron las Gobernaciones de Santa Marta, Cartagena y San Juan, y las provincias de Caracas o Venezuela, Santa Fe de Antioquia, Popayán y Quito. Entre los años 1810 y 1819 aumentan las Provincias y se conforman los departamentos de Venezuela, Cundinamarca y Ecuador. Estas divisiones político administrativas buscaban la consolidación del Estado. Como se puede apreciar históricamente Colombia, Ecuador y Venezuela desde su fundación, han tenido una división territorial con fronteras impuestas desde la Conquista y la Colonia.

La conquista y la colonia, empresa de la corona española, consolidan su poder político administrativo, cuando ésta domina el territorio y lo transforma, hace de las ciudades latinoamericanas un modelo físico espacial, con trazados de calles y plazas, que no responden a unas condiciones morfológicas del lugar, para convertirlas en un suelo de trama rígida, de rigor ortogonal propia de sistemas militares, que facilitan el control de la población y ejercen poder, determinante para su gobernabilidad.

Sin embargo, aun después de la independencia, las fronteras son el resultado de la influencia que ejercían las ciudades en el territorio, su cobertura administrativa se extendía en el perímetro de la ciudad, hasta donde el funcionario público alcanzaba a gobernar. Las razones para que Lati-

noamérica no consolide un estado federal y que las capitales como Santa Fe de Bogotá, aglutinen el territorio liberado de la corona española, se debieron a sus condiciones, como de normas de gobernabilidad, entre volver a la monarquía o la monarquía republicana (Colom González & Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2009), y por la falta de poder de influencia que las ciudades capitales no ejercían.

Las ciudades de la media montaña andina colombiana, ordenan el territorio con principios o acuerdos político-administrativos, que tiene herencia de la división territorial desde la época del descubrimiento y la conquista, primero en situaciones de hecho. La fuerza y el poder de quienes llegaron a las nuevas tierras; adjudicando gobernaciones, cantones, capitanías, villas, entre otras. Sin embargo en la actualidad, existen fronteras imaginarias, determinadas por grupos al margen de la ley, que redistribuyen el mapa territorial como en épocas anteriores.

Colombia define su división política administrativa, por norma o jurisprudencia, y propone la planificación y ordenación urbana, conservando figuras de límites territoriales, con líneas divisorias imaginarias, sin descifrar e interpretar la complejidad ambiental de la ciudad intermedia andina, que por su ubicación sobre la cadena montañosa de los andes suramericanos la hace muy particular, en su geomorfología, variedad de pisos térmicos, zonas de paramos y cuencas hidrográficas, además de niveles altos de concentración humana, e industrialización.

Precisamente la riqueza en fuentes hídricas, debe hacer repensar la planificación de las ciudades, puesto que las precarias condiciones de habitabilidad y de carencia de infraestructura sanitaria, y de abastecimiento del agua, de algunos asentamientos de invasión, y aun los planificados sobre las cuencas urbanas, estimulan conexiones fraudulentas, e incorpora vertimientos contaminados a los cauces de las cuencas, e influye posteriormente en la deficiente potabilización de ésta. Las dos cuencas hidrográficas principales de Colombia, la del Cauca y la Magdalena, hacen parte de la red hídrica, y de la contaminación.

En resumen, hoy la división político administrativa de Colombia, está planteada desde la óptica jurídica y la división territorial, no corresponde con las características biogeográficas y ambientales, está determinada por decisiones del ámbito político, de la norma jurídica de la administración y del poder centralizado, como ocurre en países vecinos a Colombia, estos son Ecuador y Venezuela.

### 2.7.3 Reforma agraria u ordenamiento territorial

El ordenamiento territorial desde la colonia ha sido un proceso que está enmarcado en apropiación y despojo de tierras, las elites coloniales, al igual que la nueva clase social emergente de criollos, solo vieron en los indígenas un pretexto para argumentar justicia y una equidad en la distribución de tierras, cuando el manejo institucional de estas siguió los mismos lineamientos e inclusive se volvió más estricto con reformas durante el periodo de la Republica, como la de Tomas Cipriano de Mosquera (Paz, 2004), las cuales consiguieron apropiarse aún más de las tierras que pertenecían a los indígenas.

Lo más desafortunado, en la actualidad en un país que en su medio físico tiene tanta riqueza en ecosistemas y más en el subsuelo, se aleja de la equidad social. Las regalías del petróleo, por ejemplo, solo han servido para alimentar la corrupción de algunos gobernantes departamentales, que se han apropiado de este pago que entregan las compañías petroleras por su explotación. Hoy se habla por ejemplo del zar de las esmeraldas (Neville, 2001), casi un título o una escritura que define exactamente quién es el propietario de una bella gema, que además del color verde, se ha teñido de rojo con tanta pérdida de vidas humanas alrededor de un negocio que se mezcla con la ilegalidad.

Pero si daño han causado al país, estas situaciones, basta solo con recordar el conflicto de las bananeras, que fue un detonante para demostrar cómo se vulneraban los derechos de trabajadores campesinos y como la extraterritorialidad de intereses internacionales influyen en las decisiones de la nación. Desafortunadamente esa huella del conflicto sigue presente en el Urabá antioqueño, en donde se mezcla narcotráfico con grupos armados ilegales, amparados en antiguos terratenientes en muchos casos bajo la investidura política, disfrazan la concupiscencia con grupos narcotraficantes (Arenas & Solarte Lindo, 1998).

La estructura piramidal de la sociedad, en su clase menos dominante, pero más numerosa, ha visto como mecanismo de sobrevivencia, el estar aun bando o al otro de los grupos ilegales, los cuales ejercen sobre los oprimidos un control social (Duggan & Rettberg, 2005). Además la única alternativa para aquellos que no tiene ningún grado de escolaridad, es dedicarse a la producción de coca u otro tipo de cultivo para fines alucinógenos, o como mulas del narcotráfico y también el deseo de riqueza rápida, pero efímera. En una sociedad donde en los últimos años las elites son ejemplo indigno, demostrado como en el robo y despilfarro del erario público.

Las políticas agrarias que no protegen al campesino minifundista, con subsidios a la producción agrícola son otorgados a terratenientes como el escándalo **agro ingreso seguro**, las importaciones de granos y una firma de un tratado de libre comercio, solo desestimulan la actividad en el campo y fomentan la migración rural a la ciudad. Se suma por lo tanto en esta cadena, el campesino que ve como alternativa en su parcela la siembra de un producto que además de traerle problemas judiciales, incrementa los perjuicios ambientales, cuando las tierras cambian la vocación o uso.

La ausencia de una reforma agraria (Palacios Rozo & Safford, 2002), ha traído como consecuencia una reforma del territorio con fronteras ilegales o imaginarias, a la fuerza, donde las tierras son adquiridas por medio de la represión de grupos con intereses muy particulares en la producción ilegal de cultivos. Además de convertirse en una forma de lavado de dinero, si se adquieren por compra, o cuando se hace por medio del boleteo o forma de anuncio o notificación que con amenazas o extorsión y se despoja de su propiedad o inmueble a las gentes del campo o en zonas urbanas.

Se manejan cifras que determinan que existen 2 millones de hectáreas de tierras despojadas y 4 millones de hectáreas de tierras abandonadas, en los últimos 30 años, según los datos incorporados



por el (CID) Centro de investigaciones para el desarrollo de la Universidad Nacional de Colombia.

Primero es la adquisición de tierras en cualquiera de las modalidades y segundo con (Banco de la República (Colombia), 1927) el abigeato (Banco de la República (Colombia) 1927) y producción de ganado, se presenta como alternativa para continuar con el lavado de activos, siendo Urabá y la Región Caribe, lugares óptimos para la actividad pecuaria y donde está el mayor despojo de tierras a campesinos de Colombia.

El desplazamiento forzado de la población campesina a las ciudades, va aproximando municipios, de manera que desbordan sus infraestructuras de una figura territorial que las ha absorbido como área metropolitana. Pero además de la pérdida de condiciones de habitabilidad y de bienestar de esta masa poblacional, se suman la decadencia de la identidad campesina, los valores sociales y morales se transforman, cuando la influencia del narcotráfico traspasa y se alimenta de la necesidad social.

Actualmente se cierne un panorama que causa un deterioro en los ecosistemas, la minería pasó de ser una actividad artesanal a convertirse en una producción industrializada, donde se han otorgado licencias ambientales a empresas transnacionales (Ramiro, González, & Pulido, 2007), que explotan el oro y comprometen parques que son reserva natural.

Si la sostenibilidad se basa en los conceptos de la equidad, en el bienestar presente y el mejor porvenir de las generaciones futuras, el primer factor detonante en Colombia es el injusto ordenamiento del territorio. Por lo tanto la restitución de tierras, debe convertirse en una realidad, en la medida que los campesinos e indígenas, reciban por parte del Estado la aplicación de Justicia, protección (seguridad) e incentivos para la producción de agropecuaria. Los recursos para la inversión social y un acompañamiento del Estado, pueden garantizar una esperanza en la disminución del conflicto.

Para el caso de la región andina colombiana, ella en mucho tiempo, fue el motor de desarrollo del país mediante la industrialización, hoy con dificultades en los procesos tecnológicos (Banco Interamericano de Desarrollo (Washington). Departamento de Integración y Programas Regionales., Pontificia Universidad Javeriana (Bogotá). Fac. de Ciencias Económicas y Administrativas. Instituto de Estudios Rurales., & Instituto para la Integración de América Latina y el Caribe., 2000), ha planteado en la actividad de la construcción edificatoria de las ciudades, un medio de producción económica, resultado de la ola migratoria de la área rural, en un contexto ambiental frágil, donde se altera el medio físico natural que es la montaña, por lo que se hace necesario la implementación de medidas de mayor análisis territorial.

Otras alternativas al ordenamiento del país, es la posibilidad de ver en el territorio, particularidades del medio físico, en los ecosistemas, en la geomorfología, unidades territoriales que ofertan bienes y servicios que son las cuencas, bien sean estas oceánicas, hidrográficas y urbanas. Las cuencas oceánicas como medio de producción y comercialización, en una relación estratégica para la competitividad de la montaña andina, donde se pueden integrar cuencas hidrográficas en la oferta de agua dulce y las urbanas en los medios de producción.

#### 2.7.4 Líneas imaginarias que superan el ámbito jurídico

En la actualidad los aspectos físicos y formales de la ciudad colombiana, son superados, por las determinantes políticas y administrativas para hacer del territorio colombiano, una agrupación de departamentos como las ciudades islas, que obedecen desde nuestros orígenes como nación a particularidades de gobiernos de turno y a los intereses de potencias que históricamente han ejercido su poder para fijar la repartición del territorio, en la que han participado gobiernos extranjeros, como ocurrió con la separación de Panamá, “los e ventos que precipitaron la separación de Panamá de Colombia en 1903 se dieron como resultado de las acciones conjuntas del gobierno y especuladores franceses y estadounidenses”(Renán Vega C., Sandra Jáuregui G, Luis Carlos Ortiz V, 2003).

Otro problema en Colombia, es el de ser un país productor de coca y además comercializador de esta (Gutiérrez Sanin, 2006), en cierta medida la crisis del sector cafetero, quien absorbía gran mano de obra no calificada y empleo en las áreas rurales, desencadenó esta situación. Además la carencia de una política agraria que facilite el acceso a la tierra y determine subsidios a la producción agraria, no podrá modificar la situación socio-económica de algunas de las regiones del país, que terminan impactando el medio ambiente al cultivarse áreas con amapola y coca, en detrimento de la selva tropical andina y la biodiversidad de este medio natural.

Al día de hoy el conflicto interno hace del país un lugar para nómades, una redistribución tácita de la tierra, por fuerzas irregulares al margen de la ley, con fronteras imaginarias, que van más allá de las determinantes jurídico administrativas que tiene Colombia en su Constitución Nacional, e involucran otras naciones como Ecuador, Brasil y Venezuela, al convertirse la población de frontera en refugiados por el conflicto.

El favorecimiento del Estado hacia los grupos paramilitares quedó en evidencia en el año 2001, con el llamado Pacto de Ralito (Chaparro Amayar & Galindo Hernández, 2009), donde funcionarios de gobierno y algunos congresistas establecían acuerdos de dominio y tránsito sobre el territorio colombiano a estos grupos ilegales, en una violación a la Carta Magna.

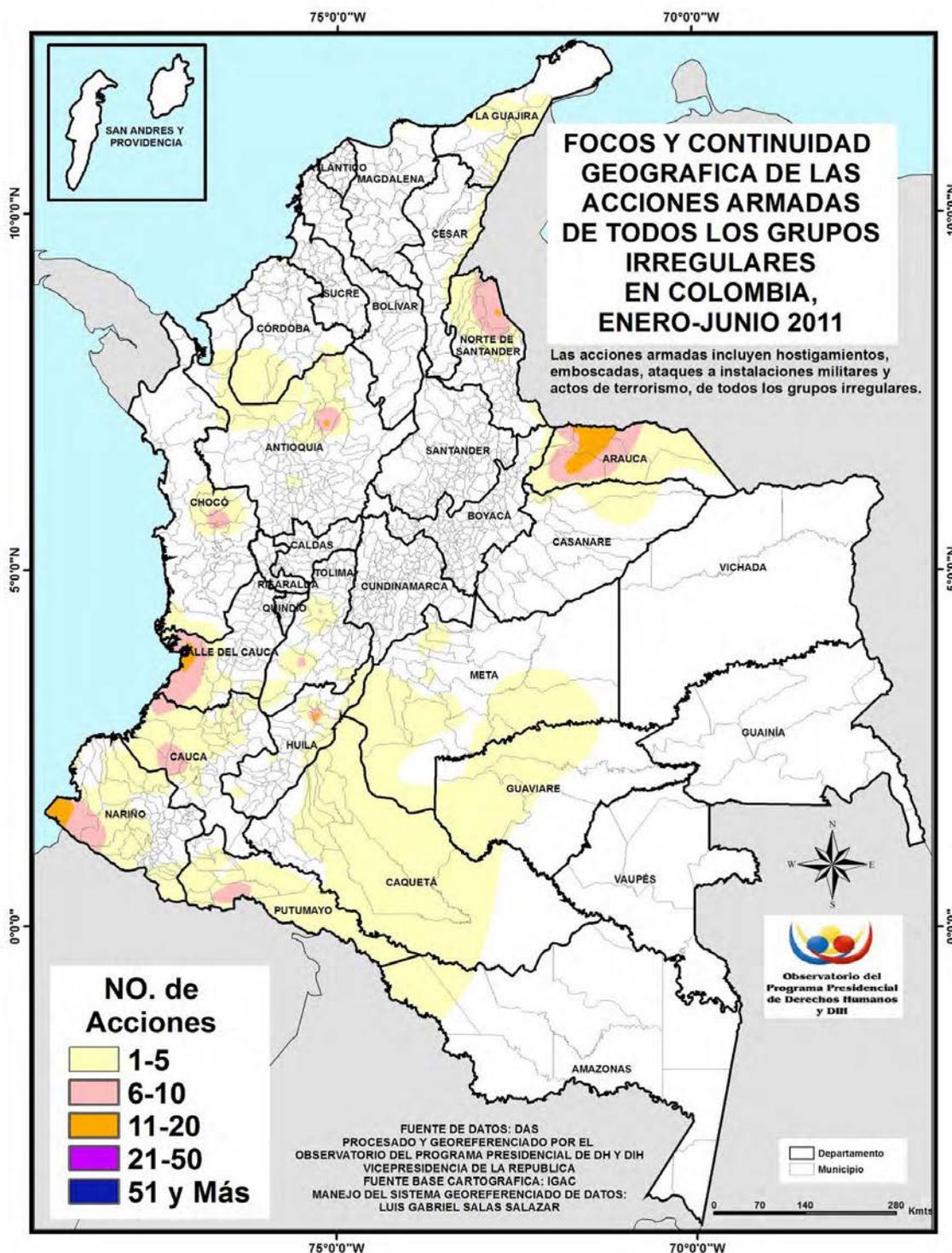


Figura 11. Mapa que ilustra el conflicto en Colombia. Fronteras Imaginarias vs fronteras político administrativas. Tomado: <http://www.derechoshumanos.gov.co/Observatorio/Documents/GeografiaViolencia/Geografia-confrontacion-armada-colombia-1998-2011.pdf>.

"LA CUENCA URBANA COMO UNIDAD TERRITORIAL PARA LA PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE EN CIUDADES DE MEDIA MONTAÑA DEL TRÓPICO ANDINO"

### 2.8 La Planificación técnica

Colombia tiene aproximadamente 42.888.000 habitantes, de los cuales 11 millones corresponden al área rural, en la actualidad el país está dividido para su administración en 32 departamentos y un distrito capital “la ciudad de Bogotá”, esta división y subdivisión territorial tiene características de orden político administrativo, donde son determinantes el número de habitantes y la capacidad de producción económica de los centros poblados con fuerte dependencia de los gobiernos centrales y consecuencias negativas en las políticas de descentralización. Además existen otros modelos, como se presentan a continuación:

MODELOS DE PLANIFICACION DEL TERRITORIO EN COLOMBIA								
MODELO EXISTENTE	NIVEL DE ACTUACION			TEORICO	POLITICO	JURIDICO	AMBIENTAL	APLICADO
	PAIS	REGION	CIUDAD					
COMUNAS								
POT								
AREAS METROPOLITANAS								
LOT								
DISTRITOS ESPECIALES								
RESGUARDOS INDIGENAS								
ECOREGION								
CIUDAD REGION								
BIOCIUDAD								
PIP								
CUENCAS HIDROGRAFICAS								
MODELO PROPUESTO								
CUENCAS URBANAS								

**Tabla 06. Modelos de planificación territorial.** Incluye la propuesta de planificación sostenible, la Cuenca Urbana como unidad territorial.2009.

Las comunas como unidades político administrativas durante el régimen de Pinochet en Chile, fueron reestructuradas con fines de control político, social y económico (Chile. & Chile. Contraloría General de la República. Sector Publicaciones., 1982), en Colombia son creadas con base en acuerdos municipales expedidos por los concejos de algunas ciudades y consisten en zonas que cobijan o aglutinan barrios, con la finalidad de hacer una redistribución y administrar los recursos que están dirigidos a obras de in-



fraestructura y equipamientos. En el caso de Manizales las comunas tuvieron su origen a partir de la zonificación que se presenta en el plan de salud, de manera que la ubicación de los equipamientos de salud según su cobertura, aglutinaban los barrios, en la actualidad están reglamentadas siendo 11 comunas, bajo parámetros político administrativos.

Sobre los POT o Planes de Ordenamiento Territorial, después de leyes como la reforma urbana surge en 1997 el marco conceptual que establece los lineamientos para este propósito y darle otra dinámica al país respecto al futuro del suelo urbano y rural.

Las áreas metropolitanas en Colombia, son aquellas que se conforman por la cercanía o integración de dos o más municipios, donde se conjugan vinculaciones de empleo, movilidad entre otras actividades, estas se encuentran reglamentadas (Manrique Reyes, 2010), aunque los municipios tiene su autonomía estos podrán asociarse para fines comunes de su área metropolitana constituida.

De igual manera en el país se ha hablado la nueva Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial (LOT) - Ley 1454 de 2011 - junio 28, se sanciona con el fin de establecer las normas generales que permitan una transformación política, económica y cultural, con una visión de ocupación física del territorio que impacte sobre las transformaciones sociales que requiere el país.

En el acto legislativo 02 de 2007 del Congreso Colombiano, se establecen los distritos especiales, portuarios, ecoturísticos, biodiversos, históricos-culturales, los mismos que por la particularidad del territorio; este ente territorial tendrán un tratamiento fiscal exclusivo, pero con prioridades de atención e inversión para beneficio de la población.

Los resguardos indígenas nacen entre los siglos XVII y XVIII durante la colonia española, los indígenas, poseedores de las tierras vieron su situación marginada a zonas del territorio de poco interés para los invasores, sin embargo, aquellas tierras que tenían algún valor económico, eran en ocasiones perdidas por los indígenas; al tener que arrendarlas o venderlas para poder cubrir deudas que habían adquirido para poder sobrevivir. La constitución de 1991, determino los resguardos indígenas como entes territoriales, el manejo y gobierno corresponde a las propias autoridades indígenas comunitarias, en un efecto del reconocimiento al derecho ancestral.

La ecorregión, es un concepto de orden económico nacido de la relación hombre y campo, de las dinámicas agrologicas, en búsqueda de generar un impacto que supere lo local hasta el ámbito regional, que se sustenta además en coincidencias históricas y culturales. La Ecorregión eje cafetero incorpora e integra tres departamentos Caldas, Risaralda y Quindío en el contexto Colombiano; la idea es articular las oportunidades económicas que ofrece la región en cuanto a su identidad, rasgos étnicos y de familiaridad, la producción de café, a la que se incorpora el concepto de paisaje cultural cafetero, preservación de ecosistemas estratégicos y el arraigo territorial, entre otros aspectos.

El término de ciudad región tiene aplicabilidad en Colombia en cuanto a la competitividad que

ejerce un municipio por su localización estratégica y las posibilidades económicas de influencia en un entorno, o de otra manera, es la dependencia de los municipios periféricos que requieren de los servicios de una ciudad principal, que presenta mejor dotación en sus infraestructuras, como las ciudades capitales Bogotá y Medellín que cuenta con servicios de salud especializados, oportunidades laborales y mayor presupuesto para la inversión entre otros aspectos económicos.

(Current Encyclopedia Co., 1902) y (Bauerfiend & Fokdal, 2012) consideran la Biociudad como una de las alternativas para la solución a los problemas energéticos y de la fragilidad de los ecosistemas en las ciudades, siendo esta formulación un alternativa al desarrollo urbano sostenible. En Manizales se retoma la idea y se propone desde la academia, el Biomanizales; que se socializa y se implementa por la administración municipal, convirtiéndose en una política de gobierno local.

La idea que se está implementado en la ciudad de Manizales, son las llamadas piezas intermedias de planificación (PIP); una visión que busca analizar la ciudad en forma pormenorizada, clasificando sus zonas homogéneas, para proponer una normatividad o código que establezca o defina alturas, densidades, retiros y usos que sean compatibles y similares. Sin embargo, esta propuesta ha creado en la actualidad discusiones e inconformidad entre propietarios de predios y constructores sobre los índices de ocupación y construcción, puesto que de ello depende la pérdida o utilidad económica, al variar el valor comercial del inmueble. Propuesta para una ciudad de ladera, que desconoce la necesidad de la densificación en altura.

El decreto 1729 de 1993 define el ordenamiento de las cuencas hidrográficas en Colombia, con el propósito de dar un uso sostenible al patrimonio natural, a su estructura biofísica y sus fuentes de agua, estas últimas como prioridad para el consumo humano. Tal ordenamiento debe contar con un plan para su manejo y control.

Sobre la propuesta que se plantea en esta investigación, consiste de manera previa, el ver la ciudad bajo los aspectos ambientales, políticos, sociales y jurídico administrativos, teniendo en consideración que las cuencas hidrográficas, han sufrido un proceso de cambio tecnológico, hasta convertirse en cuencas urbanas y así definir las como unidades para la sostenibilidad del territorio.

## 2.9 Leyes y Normas para el ordenamiento territorial

Los antecedentes de la legislación colombiana presentes desde 1945 hasta el momento actual, demuestran la dificultad para formular una ordenación del territorio; se encuentran desde disposiciones sobre levantamientos de planos para determinar en las ciudades las áreas a expandir, así como un marcado interés por las áreas de bosques y la intervención en áreas rurales confines de reformas agrarias. La Ley 388 de 1997 sobre los Planes de Ordenamiento Territorial, creada entre otros aspectos con el interés de ordenar el territorio y que se valore el patrimonio ambiental colombiano, según expresa en ella, deja en los municipios la responsabilidad, pero cuestionada por la aplicación de políticas económicas que en realidad se alejan de los conceptos de territorio y sostenibilidad (Mas-siris Cabeza, 2006).

Colombia ha basado su distribución espacial, en principios o acuerdos político - administrativos, sin contemplar en las particularidades naturales de cada región o territorio, pasando por alto la complejidad ambiental de la ciudad intermedia andina, donde el grueso de la población del país se encuentra asentada. Las líneas que “ordenan” los barrios, ciudades y municipios, no tiene coincidencia con las determinantes ambientales, la separación del concepto jurídico administrativo con las líneas naturales del territorio, crean vacíos y dificultades de aplicación no solo del control ambiental, sino la gobernanza sobre territorios fragmentados, por la carencia de integralidad , que lo permitirían las cuencas urbanas, como alternativa para la sostenibilidad de la ciudad; que está inmersa en las cuencas hidrográficas desde la primera ocupación humana del territorio.

<b>REGLAMENTACIÓN JURIDICA REFERENTE AL ORDENAMIENTO TERRITORIAL URBANO Y LA SOSTENIBILIDAD</b>		
<b>NORMATIVIDAD E INSTITUCIONALIDAD AMBIENTAL</b>		
<b>AÑO</b>	<b>ENTIDAD O TEMATICA</b>	<b>NORMATIVIDAD Y/O PRINCIPIO</b>
1880	Planes integrales de desarrollo	Decreto ley 1306 de 1880
1908	Se crea el departamento de tierras baldías y bosques nacionales	Decreto 1279 de 1908
1912	Código fiscal Nacional de Bosques y terrenos baldíos	Decreto 1300 de 1912 Fija mecanismos y sanciones en cuestión de bosques
1946	Instituto de fomento forestal.	Instituto de parcelaciones, colonizaciones y defensa forestal
1954	Se crea la CVC corporación autónoma Regional del Cauca	Preservación y uso del agua y tierra
1961	Instituto colombiano de la reforma agraria (Incora)	Se definen 7 grandes reservas forestales
1968	Inderena :Fusión de la oficina de recursos naturales del Incora	Seguimiento y control de los recursos Naturales
1968	Instituto Agustín Codazzi (IGAC), instituto de investigaciones geológicas y mineras, ICA, ICEL, Servicio Colombiano de Meteorología e Hidrología.	Para una amplia cobertura e inventario de los recursos Naturales
1974	Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Medio Ambiente	Decreto 2811 de 1974 Se refiere a la propiedad uso e influencia ambiental de los recursos y su manejo.
1978	Control de la contaminación del mar	Ley 10 de 1978
1979	Ley sanitaria Nacional	Ley 9ª de 1979 Afianzando el sistema de Salud
1985	Comisión de la protección del medio ambiente(Procuraduría de la Nación)	Resolución 026
1989	Ley de la Reforma Urbana	Ley 9ª de 1989
1991	Otorga poderes en la planeación y protección del medio ambiente	Ley 3 de 1991
1993	Creación Ministerio del Medio Ambiente	Ley 99 de 1993 Gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables-Sistema Nacional Ambiental –SINA.
1994	Mecanismos de participación ciudadana.	Ley 134 de 1994
1997	Ley de Ordenamiento Territorial (POT)	Ley 388 de 1997
2002	Unidades de asistencia técnica agropecuaria (Umata)	Ley 607 del 2 de agosto
2002	Ordenamiento de Cuenca	Decreto 1729
2002	Disposición de residuos solidos	Decreto 1713
2006	Emisión de gases	Resolución 601 del 4 de abril
2007	Reglamentación para otorgamiento de licencias ambientales	Resolución 0108 del 31 de enero
2007	Creación del sistema de información de recursos hídricos	Decreto 1323 del 19 de abril
2008	Comparendo ambiental	Ley 1259 del 19 diciembre

**Tabla 07. Algunas normas que reglamentan el concepto de sostenibilidad ambiental en Colombia.** Elaboración del autor. Junio 2011.

La constitución del año 1886 en Colombia, presenta una visión centralista, que ordena el territorio en departamentos y municipios, y aborda el concepto de planes de desarrollo, tendientes a considerar la calidad ambiental de las ciudades, pero una visión más democrática en todos los ámbitos se logra con la Constitución de 1991. El anterior cuadro ilustra, las normativas expedidas a partir del año 1880, respecto a la reglamentación jurídica sobre sostenibilidad ambiental.

**2.10 Riqueza y singularidad geográfica**

La complejidad que envuelve a la Región Andina de Colombia, la hace un lugar de connotaciones particulares es la zona más activa de Colombia en volcanes, posee paramos que son el suministro de agua para las poblaciones que allí se localizan. Hacen parte del sistema orográfico, los afluentes más importantes como ríos los ríos Cauca y Magdalena que atraviesan el país, haciendo parte de la cordillera de los Andes, la más activa del país económicamente ,albergando alrededor de 34 millones de habitantes; su geografía presenta un sistema fluvial, provisto de cuencas hidrográficas, numerosos valles, cañones y mesetas .



**Figura 12. Mapa Base. IDEAM. Nuevo Atlas de Colombia - La Patria. Cuencas Hidrográficas de Colombia.** Ampliación y elaboración Gustavo Adolfo Agredo C. Ilustró: Harrison Murillo. 2009.

Sobre el número de habitantes, la situación es preocupante puesto que las cifras demuestran cómo se ha duplicado la población desde 1950 con variaciones en algunos lugares geográficos. A manera de ejemplo local, la observación ya se había planteado cuando Amaya, decía que el patrimonio hídrico se vería más afectado, “*Se estima que Colombia tendrá 50 millones de habitantes en el año 2007 y que 80 por ciento de esta población se ubicará en las zonas urbanas de alta y media montaña, lo que generará una mayor presión sobre el recurso.*” (Amaya Arias, 2003) Como prediciendo lo que sucede en la actualidad en zonas de paramo.

Un informe más reciente sobre la población Colombiana, demuestra según los análisis de documentos del DANE (Departamento Nacional de Estadística) que las zonas rurales son incorporadas paulatinamente al sistema urbano en las áreas periféricas y que la población rural sufre una tendencia a disminuir, mostrando un crecimiento vegetativo en las áreas urbanas, “*En síntesis, como ya se señaló, el crecimiento de la población en el país está básicamente determinado por la dinámica demográfica de las zonas urbanas y de sus grandes ciudades, mientras que las áreas rurales están empezando a despoblarse*” (Ruíz Salguero, Magda. Rubiano, Norma, Otros., 2010).



Water Resources eAtlas

### Watersheds of South America SA03 Magdalena

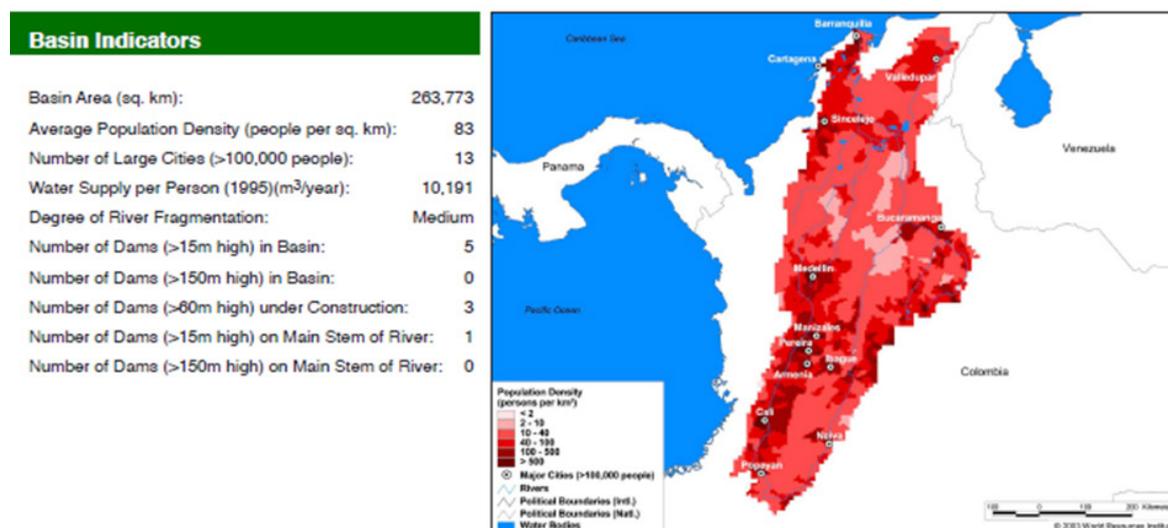


Figura 13. Ocupación de la población en la cuenca del río Magdalena: Uno de los principales afluentes de Colombia. Tomado de: Sao3 Magdalena Watersheds of Sout América. [http://multimedia.wri.org/watersheds\\_2003/sa13.html](http://multimedia.wri.org/watersheds_2003/sa13.html).2012.

"LA CUENCA URBANA COMO UNIDAD TERRITORIAL PARA LA PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE EN CIUDADES DE MEDIA MONTAÑA DEL TRÓPICO ANDINO"

"LA CUENCA URBANA COMO UNIDAD TERRITORIAL PARA LA PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE EN CIUDADES DE MEDIA MONTAÑA DEL TRÓPICO ANDINO"

A pesar de la riqueza que representa su caudal hidrográfico, se convierte en una amenaza para las urbanizaciones mal planificadas y sus poblaciones que ocupan el territorio. Las condiciones del pronunciado gradiente de la montaña susceptible a deslizamientos (Southamerican Symposium on Landslides, International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering, Committee on Landslides., Colombian Geotechnical Society., & Comisión Colombiana de Deslizamientos., 1989), con una sumatoria de régimen de lluvias puede llevar al desbordamiento de ríos y quebradas, por efectos de los fenómenos climáticos como la Niña. Que sobrepasa los niveles de alcantarillado en la capital Colombiana, inundando en gran parte la sabana de Bogotá, durante algunos meses de los años 2011 y 2012.

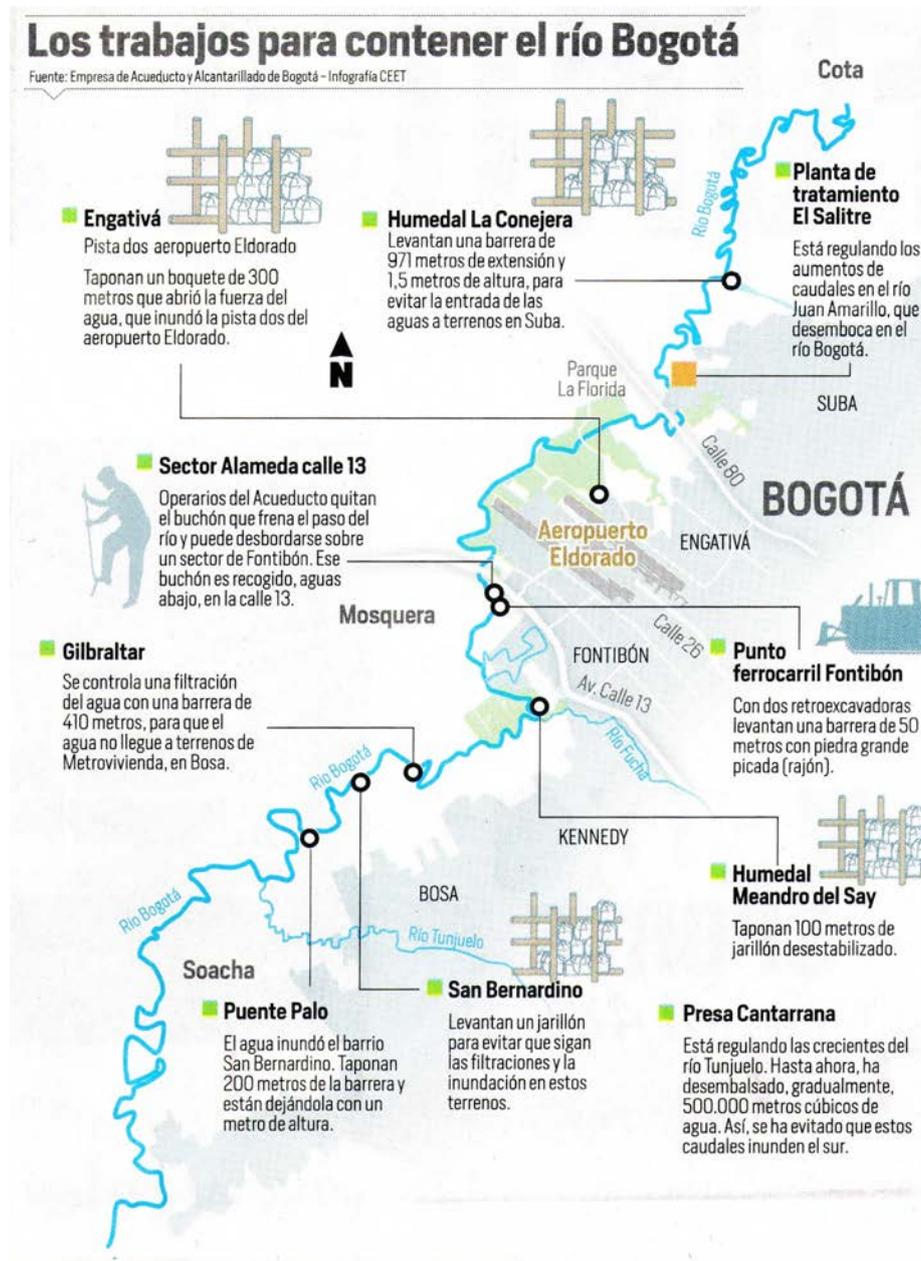


Figura 14. Bogota Libra su Batalla contra el Río. Tomado: Casa editorial el TIEMPO, 27 de abril de 2011.



Una potabilización deficiente del agua para consumo humano, según la acción popular interpuesta en el departamento de la Guajira (Arrieta, Melgarejo E. /El TIEMPO, 2003), es ratificada cuando se dice que en Colombia de los 44 millones de habitantes 12.4 millones de personas no tiene acceso al agua potable, según el informe presentado por la Defensoría del Pueblo, basado en datos del Ministerio de Salud del país.

Tanto en la zona de montaña como en el valle, la marginalidad, en la ocupación de las áreas periféricas de las ciudades colombianas, hacen que las comunidades asentadas en estos lugares viertan sus aguas de desecho en los cauces y afluentes que conforman las cuencas urbanas. “En la parte urbana el río no tiene una zona de protección, la cual debe ser de 30 metros a cada lado. Sobre sus riberas, especialmente en la derecha, encontramos viviendas de invasión que vierten sus aguas negras al río. Asimismo, le han quitado cauce al río con diversas escombreras ilegales”, explica Fabio Forero, ingeniero de recursos hídricos del Dagma.” (Escobar Devia, November 2007).

En estos canales hídricos se dan procesos de segmentación del drenaje, en parte por los trazados viales que interrumpen el cauce o que involucran en su interior aguas de escorrentía de lluvia, y en muchos casos se incorporan al cauce aguas negras o servidas, que sumado a la ausencia de una planificación; no ha sido desarrollada aun para cuencas urbanas, una metodología para su ordenamiento (Gregory & Chin, 2002).

Las fuentes de agua tienen su origen en las cuencas hidrográficas en un proceso natural de deshielo de las zonas paramunas, las mismas que son ocupadas paulatinamente, impermeabilizando los cauces, afectando la posibilidad de abastecimiento para el consumo humano y destruyendo la biodiversidad que se localiza en este entorno.

### 2.11 La cuestión social y la tugurización

El desplazamiento de la población rural a las zonas urbanas, bien por situaciones de violencia o por la búsqueda de nuevas oportunidades, van delineando cinturones de miseria en las ciudades, las condiciones de vivienda precarias y en muchos casos sin servicios básicos, contribuyen a la degradación ambiental y a la disminución de la calidad de vida, el aumento de la informalidad, bajos ingresos, pérdida de escolaridad, son situaciones significativas que estimulan la desintegración social y dificultan los procesos de planificación en un contexto que hace parte de la realidad Colombiana.

Por la ausencia de programas de gestión para el ordenamiento de cuencas urbanas, no se ha incorporado a la comunidad en la visualización de los problemas y las posibles soluciones. Es común por lo tanto, ver casos de ocupación territorial en las cuencas urbanas, algunas veces en zonas de las cuencas, no aptas para los asentamientos humanos, afectando el territorio por cambios en densidades poblacionales, que ejercen presión, con efectos en los ecosistemas y los drenajes de las cuencas, derivando en situaciones complejas desde el orden socio-económico, hasta el de carácter constructivo.



**Figura 15. Barrio bajo Nevado.** Asentamiento subnormal o de invasión, localizado en el perímetro de la ciudad en zona de ladera. Fotografía Arq. Miguel Ángel Aguilar 2010.

## 2.12 La política, gestión y realidad

Como se vio anteriormente la carta magna de la ley en Colombia, la Constitución de 1991 junto a la ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, reconocen en los departamentos, los distritos, los municipios y los territorios indígenas como entidades territoriales y permite la creación de otras entidades territoriales, ampliando de esta manera la posibilidad de organización, para la promoción y el desarrollo del espacio físico del país.

Analizar las políticas y normas que determinan el ordenamiento territorial en Colombia y proponer alternativas particularmente en la ciudad de media montaña en el trópico andino, bajo unidades ambientales que son las cuencas urbanas, para así efectuar una reflexión o comparación con indicadores ecológicos, ambientales y el agua como generador de vida, que faciliten la interpretación de la problemática originada por la carencia de las consideraciones ecosistémicas en el proceso de planificación.

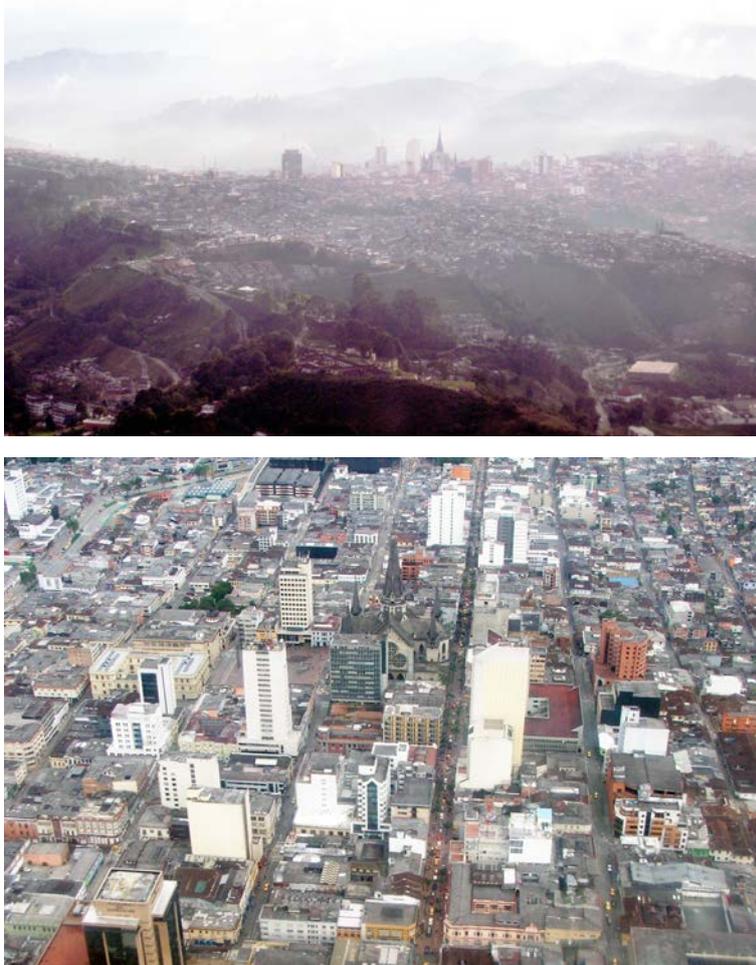
Actualmente la división es político administrativa desde la óptica jurídica y la división territorial, no corresponde con las características biogeográficas y ambientales más bien, está determinada por decisiones del ámbito político de la administración y del poder centralizado, como ocurre en Colombia, Ecuador y Venezuela.

La carencia de equipamientos, las dificultades de movilidad, entre otros factores son los creadores de la ciudad informal, lo que hace cuestionar los procesos administrativos y de planificación territorial y perder la confianza de los ciudadanos en los mecanismos de gestión, con un avance en el deterioro físico y ambiental que profundiza la crisis de la ciudad. Así mismo la carencia de mecanismos de

control en el ámbito urbanístico, la corrupción no solo de quien administra el sistema, que se apropia de los recursos públicos, sino también del ciudadano que construye en zonas no aptas, evadiendo el pago de expensas, sin norma técnica y aumentando el caos de la ciudad por falta de la cultura y educación ciudadana.

### 2.13 La ciudad de media montaña andina

El imperio Español deja una huella generacional en la planificación y ordenación urbana del territorio hispanoamericano, los desarrollos posteriores de la ciudad en el periodo republicano ,presentan aspectos físicos de la ciudad reticulada, forma que se conservara en el colectivo imaginario, cuando las dos principales provincias colombianas, la del Cauca y Antioquia - año 1886 (Reinales, 2011) definen sus límites y por circunstancias económicas se da apertura a la colonización de lo que actualmente se conoce en Colombia como la región del eje cafetero (Renán Vega C., Sandra Jáuregui G, Luis Carlos Ortiz V., 2003).



**Figura 16. Panorámicas de la ciudad de Manizales.** El modelo tipo damero que se ratifica en el trazado vial. Fotografías del autor. 2009.

El proceso de fundación de la ciudad de Manizales, que pertenece al paisaje cultural cafetero, incorpora un trazado estrictamente ortogonal, sobre una topografía de ladera, que nuevamente, se impone sobre el sitio, no siendo adaptativa, que obedece a una repartición generosa, equitativa de tierra, para quienes tumbaron la selva primaria y son dueños del lugar.

Asociado a este fenómeno de ocupación del territorio, sin una planificación adecuada, se origina el proceso de intervención de zonas que deben ser santuario de conservación, por ser lugares generadores de biodiversidad y de agua, en este caso las cuencas hidrográficas; cómo ocurrió en Manizales en una zona rica en flora y fauna llamada Monte León, donde la intervención urbanística construyó parte de su ladera, acción que se pudo controlar y detener por iniciativa ciudadana, liderada por la Dra. Ing. Agrónoma Mérida de Fraume, quien evito un mayor desastre ecológico.

Las Cuencas hidrográficas con sus caudales de agua y clima son determinantes en la localización estratégica de un asentamiento y las posibilidades de subsistencia de sus pobladores superando las consideraciones o límites artificiales de orden político administrativo. Por lo tanto la necesidad de establecer parámetros para su sostenibilidad.



**Figura 17. Obsérvese la zona de selva secundaria el fondo que se asemeja a la melena de un león y donde el proceso urbanístico amenaza con su depredación.** Cerro de Monte León. Marzo de 2012. fotografía del autor.

### 2.14 Problemática Local

Los problemas locales sobre la planificación del territorio y su ordenamiento, son consecuencia de situaciones como, la aplicación de modelos urbanísticos que se insertaron en una geografía y morfología que no corresponde al trazado físico espacial que se propuso. Aunque las administraciones municipales han procurado en el plan de ordenamiento Territorial (POT) implementar normas para un desarrollo urbanístico acorde a las características del territorio, estos criterios de ordenación se vuelven un vademécum de códigos rígidos y excesivos, que dificultan la densificación del territorio, que por ser de montaña, requiere más aprovechamiento del espacio para construir en altura, por las escasas áreas planas que existen.

De esta manera las construcciones son levantadas en las zonas de ladera, con intervenciones tan desafortunadas, en forma extensiva, esparciendo sobre las laderas edificaciones, que por el peso



**Figura 18. Agua de escorrentía de las laderas.** Fuente natural suministro a los Manizaleños el proveerse del vital líquido, durante la reparación del planta de acueducto Municipal. Fotografía del Autor 2012.

de estas, por las condiciones del suelo, por las infraestructuras hidro-sanitarias y las determinantes climatológicas, terminan deslizándose por la montaña, no solo con pérdidas materiales sino también vidas humanas.

Aunque existe una entidad llamada Corpocaldas, que ha implementado políticas de acción al manejo ambiental del municipio, en concordancia con la normatividad urbana, no dejan de presentarse tragedias cuando la acción de la naturaleza supera la intervención humana, llevándose consigo en el deslizamiento la infraestructura e inmuebles, como lo demuestran hechos históricos ocurridos en los barrios Fátima, la Carola, La Sultana, sector de expoferias, está última por la fragilidad de la Cuenca de la Quebrada del Perro, aun cumpliendo con las normas establecidas para su edificación.

Pero además de los inconvenientes de urbanizar, se incrementa el problema cuando las aguas residuales de algunas de las edificaciones son vertidas a los afluentes más cercanos como en el caso

la Cuenca los Caracoles, donde se encuentran ubicados el condominio bella Montaña, la escuela la Linda y el sector aledaño al Hospital Geriátrico San Isidro, como lo expresara el Magistrado Arango Mejía, Carlos Alberto-Ponente-Tribunal de lo Contencioso Administrativo de Caldas-Sala de decisión – 2003.1223 Acción popular - Manizales 2004. “Se relata que los sitios atrás indicados, no han sido recogidas y discurren por cielo abierto hasta llegar a un bosque primario poblado de rica fauna y flora y que se está viendo afectado por la presencia de dichas aguas que han contaminado la quebrada



**Figura 19. Laderas de las cuencas urbanas suministrando agua durante la emergencia por la destrucción del acueducto en Manizales.** Mitigando la sed con la montaña. Octubre de 2012. fotografía Manuela Agredo.

la Arboleda que lo cruza”.

En un recorrido general por Manizales, la periferia de la ciudad evidencia un sinnúmero de construcciones asentadas en las laderas de las cuencas urbanas, en forma subnormal, entendiéndose esta como la vivienda que no goza de condiciones mínimas de habitabilidad, de manera que van fragmentando la montaña, en un suelo no apto para la construcción, pero donde el Estado, ejerce poca intervención, bien sea por falta de recursos para el control urbano, por negligencia o por una normatividad que es laxa.

Sin embargo, el problema tiene otros ingredientes, las situaciones de violencia y desplazamiento convierten la ciudad de media montaña andina en una zona de tranquilidad en el ámbito nacional, gracias en un tiempo a la economía basada en la producción de café, que facilitaba un ingreso económico a inmigrantes durante los periodos de cosecha. Esto por lo tanto le hace un escenario propicio para la ubicación de familias que sueñan con un mejor porvenir, asentados en áreas donde la administración municipal no actúa con vehemencia.

La ciudad de Manizales, precisamente donde se desarrolla la investigación y de reciente fundación en el siglo XIX con excelentes fuentes hídricas, presenta problemas por la carencia de agua potable al destruirse las plantas de tratamiento de agua, siendo un riesgo la sostenibilidad de la población aproximadamente de 388.525 habitantes ([www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co), 2010).

Hasta la fecha del 30 de octubre de 2011, se cumplían diez días sin el suministro de agua potable desde el sistema de acueducto. Viéndose abocada la población a recurrir a las pequeñas quebradas y fuentes naturales de la ciudad, para atender las necesidades como aseo y preparación de alimentos. Razón, entre otras, para considerar el ordenamiento de la ciudad bajo la unidad territorial de cuencas urbanas, que garanticen la conservación de las fuentes y el uso apropiado de las mismas para beneficio de la población.

En términos generales, los problemas que afectan las cuencas urbanas de Manizales, obedecen circunstancias como las que se presentan a continuación:

- Planificación no adecuada en un suelo de morfología dinámica y de ladera.
- Invasión de predios o suelos no aptos para la construcción.
- Carencia de propiedad o tierra sin escrituras (Tenencia).
- Localización de viviendas en zonas de riesgo.
- Ausencia de control urbano.
- Vertimiento de aguas contaminadas industriales y residenciales a fuentes hídricas.
- Falta de estudios ambientales para los procesos de urbanización.

- Análisis de estudios geológicos y geotécnicos parciales.
- Construcciones con materiales mixtos e incompatibles.
- Drenajes no canalizados.
- Lucro económico por urbanizar superando el riesgo.
- Legalización de edificaciones sin verificación de normas.
- Diseños urbanísticos y estructurales con arquitectura no adaptada a la ladera.
- Deterioro en la infraestructura urbana, vial, acueducto y alcantarillado.
- Falta de campañas educativas para la conservación, respeto y aplicación de las normas.
- Violación a los límites del eje de los cauces y construcción usurpando las áreas protección de las rondas de los ríos y quebradas, sin respetar la cota máxima de inundación.

### 2.15 Visión...

El Ordenamiento de las Cuencas no es un mecanismo del deseo de algunos conservacionistas, sino una política de orden mundial y de obligatorio cumplimiento con criterios sociales y de equidad. De ésta manera tanto la formulación como la investigación se encaminan a conocer los fenómenos que se desarrollan en las cuencas urbanas, sus procesos de asentamiento y las implicaciones que esto genera en el medio ambiente. La posibilidad de plantear alternativas de ocupación territorial, de conservar las fuentes de agua y hacer un uso equilibrado del patrimonio natural, para trazar los instrumentos y políticas de gestión y su aplicabilidad de las mismas en la Media Montaña Tropical Andina.

Es necesario modificar las actuales unidades territoriales de planificación relacionadas con la división político administrativa urbana por unidades de planificación ambientales urbanas, se propone la cuenca urbana sostenible. Los aportes del trabajo de investigación deben apuntar al debate conceptual sobre la relación ciudad y desarrollo sostenible, además de ser una contribución a las teorías urbanas sobre ciudad con énfasis en los asentamientos ubicados en la montaña tropical andina y fijar directrices para la planificación físico espacial y gestión del territorio, como influencia y modelo en la América andina.

Para ello se analizan las condiciones geográficas y las particularidades de la montaña tropical andina y comparativamente los modelos físico espaciales de las estructuras urbanas existentes en las cuencas, que definen el territorio, así como los modelos ideales y existentes a nivel mundial como son: la ciudad satélite, la ciudad polarizada, la ciudad lineal, la ciudad multimodal, la ecorregión, el Biomanizales (Velásquez, 2001), entre otras, en la coexistencia entre el espacio geográfico humano y biodiverso.

En la medida que se ejerzan políticas, gestión, educación y socialización de la problemática de las ciudades, en la regulación del uso del suelo, estas serán las herramientas la planificación estratégica del territorio. El diseño de nuestras ciudades se orientará a enfrentar los problemas generados

por el crecimiento de la población y regulación de la demanda del patrimonio natural. Ello permitirá formular el modelo eficiente, con insistencia en la sostenibilidad, hacia esa búsqueda se propone y orienta la Cuenca Urbana como Unidad Territorial. *“Dada la delimitación geográfica de la cuenca y la relación de los diferentes subsistemas que en ella se encuentran, la cuenca presenta todos los elementos necesarios para definir objetivos y metas para un modelo de planificación y desarrollo.”* (Ojeda Awad.D., 2005).

A manera de resumen se puede establecer, que los problemas relacionados con las cuencas hidrográficas son el resultado de la ocupación paulatina de los ecosistemas, el paso de cuencas hidrográficas a cuencas urbanas es evidente, desde que el hombre dejó su vida nómada y se asentó en los ríos buscando la disponibilidad de los elementos del medio natural; desafortunadamente su tecnología con el transcurrir del tiempo, la domesticación del fuego, la manipulación del agua, las plantas y animales para su beneficio, lo han llevado a la destrucción paulatina de la naturaleza.

En los países industrializados los mayores efectos sobre las cuencas hidrográficas se dan por residuos químicos en el agua como es el caso de Europa. En África por cambios estacionales y por el avance de la desertificación. Las cuencas de Asia por cambios en los regímenes de lluvias y aumento de la población que depende más del agua. En las cuencas Andinas o contexto latinoamericano, son la deforestación, erosión y sedimentación, e inclusive la explotación minera a cielo abierto y la producción petrolífera y de carbón. Otros aspectos hacen parte del problema y se refieren a modelos importados de planificación y de desarrollo urbano, para el contexto latinoamericano.

En este orden de ideas las dificultades de iniquidad y pobreza de los países no industrializados, se acentúa más cuando la necesidad conduce a estas a vender su patrimonio natural, materia básica para la producción industrial, pero que es pagada a precios irrisorios, según los compradores por esta no estar procesada. La comercialización de flora y fauna, sobrepasa los controles estatales en las zonas de frontera, donde la autoridad gubernamental es escasa, o cuando el medio no permite otro modo de ingreso para las comunidades más que vender su ecosistema, inclusive para su propia subsistencia.

Como enfrentar la competitividad, cuando una economía de globalización, arrasa con medios industriales y de producción, cuando no se tiene los elementos técnicos y ni siquiera la infraestructura vial que les permita comercializar lo que se produce y cuando lo que se manufactura es artesanal.

Aunque en Colombia se cuenta con un gran potencial hídrico, se ha evidenciado que no toda la población tiene acceso a ella al menos en forma potable y cuando se tiene el beneficio de esta los altos costos de potabilización resultan inviables por el impagable valor de facturación, al volverse el patrimonio hídrico un negocio que se salió del Estado para ser entregado en concesión a particulares.

Finalmente la literatura que investiga la temática de cuencas, se limita al concepto de cuenca hidrográfica y se ratifica que son pocos por no decir escasos aquellos que consideran los problemas del agua y de los ecosistemas asociados a las cuencas urbanas.



# 3

## TERRITORIO Y SOSTENIBILIDAD

"LA CUENCA URBANA COMO UNIDAD TERRITORIAL PARA LA PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE EN CIUDADES DE MEDIA MONTAÑA DEL TRÓPICO ANDINO"



## Introducción

Este capítulo esboza cómo en Colombia el concepto sobre desarrollo sostenible se ha enfocado por los aspectos como la ecología y el medio ambiente, siendo los dos conceptos complementarios. La sostenibilidad entonces, como palabra o término es de origen “reciente”, se conoció y empleó después de los años setenta; pero desde la reglamentación que Simón Bolívar, Militar, político, estadista y libertador de Hispanoamérica, (Lynch & Chaparro, 2010), expidiera; fue el primer acercamiento a ello como idea, al reglamentar y crear decretos que vieron su aplicación, en el inicio de la República Colombiana; actuación que sentó un precedente importante hasta nuestros días, para la preservación del patrimonio natural con énfasis en la sobrevivencia de la población y la biodiversidad.

En la actualidad las transformaciones urbanas y el proceso de industrialización son definitivos en la degradación, en la pérdida de suelos, la amenaza y extinción de la biodiversidad, junto a la contaminación de las fuentes hídricas, circunstancias que afirman la reflexión de los colombianos sobre su futuro, la equidad y el aprovechamiento del patrimonio natural. Por lo tanto se promulga desde la constitución de 1991 una reforma para las instituciones que velan por el medio ambiente, de forma que, con la expedición de la ley 99 de 1993, se crea el Ministerio del Medio Ambiente y el Sistema Nacional Ambiental (SINA).

La importancia de la conservación de las cuencas hidrográficas y del buen aprovechamiento del agua, exige mediante tasas retributivas, se sancione a quienes realizan vertimientos a las fuentes de agua. Esto contribuye posteriormente para su descontaminación. Son parte de las acciones jurídicas de poca aplicabilidad desafortunadamente, al no tenerse conciencia, ni educación, se despilfarra el patrimonio natural por ser abundante, como es el caso del agua en Colombia.

Sin desconocer las cumbres que formularon el concepto, se dieron periodos históricos en Colombia que demuestran un interés por la supervivencia de las especies y sobre todo aspectos que tenían que ver directamente con la conservación de los cauces de agua. Si en algún momento se ha tenido desconocimiento del territorio, los eventos que se dieron en diferentes periodos de tiempo, y actualmente presentan una visión sobre la importancia de los ecosistemas que posee la nación.

Para el caso de la ciudad latinoamericana, se tienen algunos problemas que inciden en las condiciones sociales de sus habitantes y se ve la fragilidad del medio donde se habita, pero también se reconoce que ella posee el 27% de las reservas de agua dulce mundial. Por eso la normatividad, tiende a implementar acciones que permitan a las generaciones venideras gozar la biodiversidad y de la riqueza natural que se posee, sin descartar la posibilidad de ofertar servicios ambientales.

Aunque en épocas anteriores la pérdida del territorio, por dominación extranjera, ha sido de gran impacto, otros tipos de amenazas a la sostenibilidad, son los fenómenos naturales como los climatológicos que causan inundaciones y pérdidas económicas. Pero al hablar desde el orden económico,

las afectaciones son mayores cuando la producción es estimulada con políticas neoliberales, que sustraen del suelo las materias primas presentes en los ricos ecosistemas; sin garantizar a las generaciones futuras, un buen mañana, por un usufructo irracional de estos.

En Colombia el desequilibrio, también puede estar marcado por un desconocimiento del territorio actual, o bien por la inequitativa distribución económica y la ocupación del suelo. Áreas densamente pobladas y otra gran parte del país sin ocupar, sin producción, pero en su interior tienen un amplio potencial, en lo ambiental, que está por descubrir y que la población inmersa en ellas, no tiene conciencia de lo que posee, como el departamento del Choco con sus cuencas hidrográficas de los ríos Baudó y San Juan (Motta González, 1995), con su rica biodiversidad.

Los periodos que a continuación se desarrollan en forma abreviada ponen en contexto, que el paso a seguir; es la actuación política, el cambio de mentalidad y una educación, donde democráticamente se intervenga la riqueza de los ecosistemas presentes en las cuencas, para que con equidad se brinde oportunidades para la sostenibilidad de quienes habitan el territorio colombiano.

### 3.1 El concepto de la sostenibilidad

Aunque el concepto sobre el desarrollo sostenible, recoge las inquietudes sobre los efectos devastadores de la producción excesiva, la utilización irracional de materias primas y de los daños ambientales que compromete el patrimonio natural de las generaciones futuras, el tema se hace visible desde los orígenes de la economía política y las ciencias sociales aproximadamente desde el año 1887, pasando por el Informe del Club de Roma (1971) elaborado por Meadows, sobre los límites del crecimiento (Bifani, 1999); luego Ignacy Sachs propuso la palabra "ecodesarrollo", hasta acuñarse el término que hoy se conoce con algunas variaciones semánticas.

Una sumatoria de factores parece contradecir el principio de la sostenibilidad, ese concepto que sigue moviendo al mundo, a masas o multitudes en cualquier lugar o región, que naciera de una sana reflexión, parece ajeno a los intereses políticos y económicos de los gobiernos, que ven en el consumo de energía y los bienes de producción un mejor futuro para la humanidad. La tarea es ardua y ella debe continuar con la formación, educación y creación de una conciencia a las generaciones que hoy, se les deja un mundo de transformaciones ecosistémicas, que precipitan más a la iniquidad. Por la ávida riqueza económica, que acerca al hombre a la pobreza de su patrimonio natural.

Así mismo la sostenibilidad es frágil cuando las tendencias económicas y neoliberales son contrarias a la visión conservacionista, al ser mayor el interés por la producción excesiva en los países en vía de desarrollo por generar las materias primas que son consumidas fácilmente, para satisfacer los requerimientos de los países industrializados (Jiménez Redondo, 2006). Por citar un ejemplo, la producción de madera empleada en la elaboración de papel, muestra a escala mundial un consumo per cápita de 45 kg, la diferencia radica en lo siguiente: Los países desarrollados consumen 150kg de papel, mientras los en vía de desarrollo solo 10kg de papel. Si se continua con esta tendencia, se prevé también que

para los próximos años, la demanda por los productos forestales en los países desarrollados seguirá en aumento, según informe de la FAO (Alexandratos, 1995).

Cuando se efectúan los estudios en las áreas rurales sobre producción y consumo, se tiene la tendencia a excluir a las ciudades, sin hacerse un reconocimiento de interrelación entre campo y ciudad. ¿Pero qué ocurre entre tanto en las urbes? El análisis de los fenómenos sobre los problemas ambientales son estudiados en forma exógena a la ciudad, al parecer, investigar el problema ambiental es preguntarse sobre las situaciones de impacto en las áreas de reserva de bosque o de protección que rodean generalmente las ciudades, cuando el problema real y ambiental, se encuentra al interior de la ciudad (Cañizares, 1998), es intrínseco a los procesos tecnológicos que el hombre ha ocasionado, debido entre otras cosas a la necesidad de crear o generar su propia energía y satisfacer sus necesidades, caprichos y consumos.



Figura 20. Hombre y ciudad. ¿Ecosistema y Cultura? Elaborado por el autor. Marzo 2011.

La educación sobre la temática ambiental en la sociedad, es casi desconocida y en particular en la población que tiene menor grado de escolaridad (Jacobson, 1996); poco reconocida por las clases dirigentes y con escasos signos de interés en aquellos industriales, por estar en juego los beneficios económicos, donde su producción depende de materias primas no renovables o vegetales y animales.

A pesar del avance tecnológico y con las herramientas desarrolladas por el hombre, la aplicación de nuevas tecnologías implica altos costos en la investigación y en la producción para el mejoramiento ambiental de las ciudades, pero no se ven reflejados estos en la calidad de vida de los habitantes de la ciudad. Puesto que a la par del desarrollo tecnológico se involucra el consumo energético y sobre-explotación de los ecosistemas.

La conciencia sobre el problema ambiental debe socializarse, democratizarse si ese es el termino apropiado; esto permite al ciudadano involucrarse en actividades que deben ser promovidas por los dirigentes políticos y por las instituciones educativas. Las Universidades tienen el compromiso social de exponer sus avances en la investigación, pero la comunicación con el ciudadano común debe ser en un lenguaje sencillo, apropiado para la recepción de una población que en ocasiones no comprende sobre el lenguaje científico, lo que crea la confusión y desestimulo.



**Figura 21.** Ciudad y Ecosistema .Relación dependiente no recíproca. Elaborado por el autor .Marzo 2011.

De la misma forma cuando; con una visión antropocéntrica religiosa, al hombre se le ubica en la pirámide suprema de la creación (Chagollán Amaral, 2006); en la formulación de la teoría biológica, animales y plantas se organizan en comunidades bióticas, pero erróneamente la ciudad como hábitat del ser humano parece ajeno a este concepto, esta escisión entre ciudad y ecosistema, es la dicotomía de la sostenibilidad.

Al plantear una reflexión sobre la sostenibilidad mundial, ha de tenerse en consideración que la sociedad actual, está regida por el racionalismo cartesiano que domina la ciencia y reduce la naturaleza a fuerzas y cuerpos, donde todo puede ser calculable y medible, pero si es claro que las herramientas de medición no pueden ser las mismas, puesto que los desequilibrios económicos son profundos entre Estados con tecnologías avanzadas y otros países que no las poseen o son inadecuadas (Rodríguez, 1993).

La ciudad es entonces un producto del racionalismo y las actividades sociales del hombre, por eso surgen las urbanizaciones, los edificios en altura, que van descomponiendo la complejidad de la ciudad, en piezas o fragmentos, tratando de dar solución a estas partes, buscando el funcionalismo, la forma, la estética, la descomposición del paralelepípedo (Midant, Calatrava, & López Jiménez, 2004). Pero el hombre en su origen fisiológico no difiere mucho de los otros seres vivos, el hombre también es naturaleza.

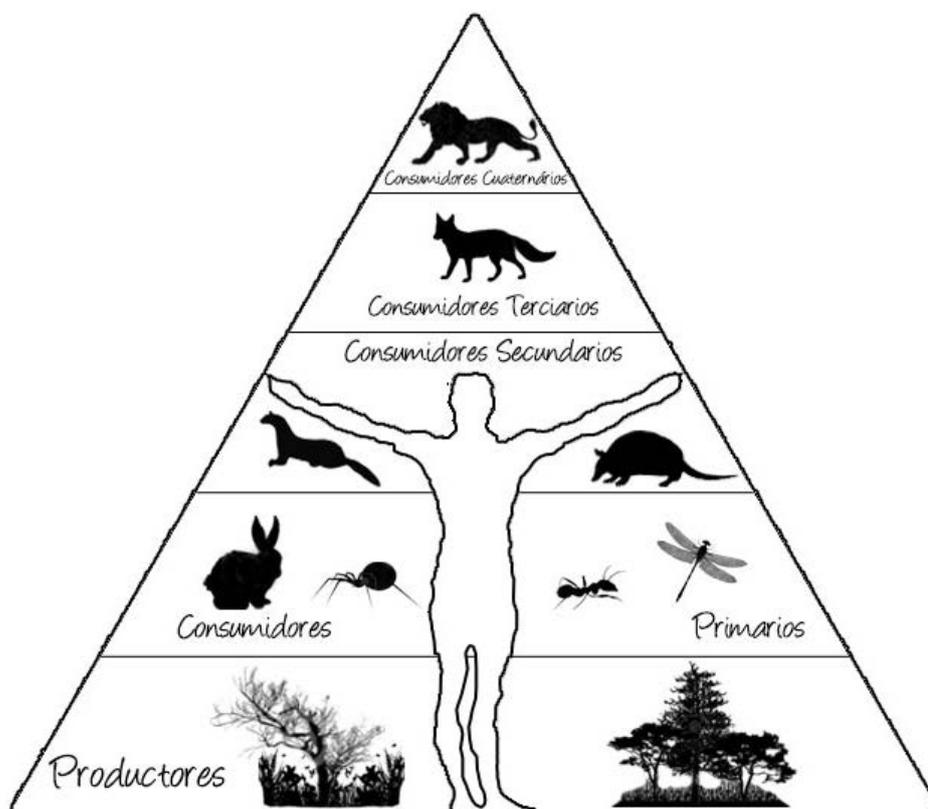


Figura 22. Visión Antropocéntrica de la cadena trófica. El hombre ser supremo de la creación. Elaborado por el autor. Marzo de 2011.

"LA CUENCA URBANA COMO UNIDAD TERRITORIAL PARA LA PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE EN CIUDADES DE MEDIA MONTAÑA DEL TRÓPICO ANDINO"

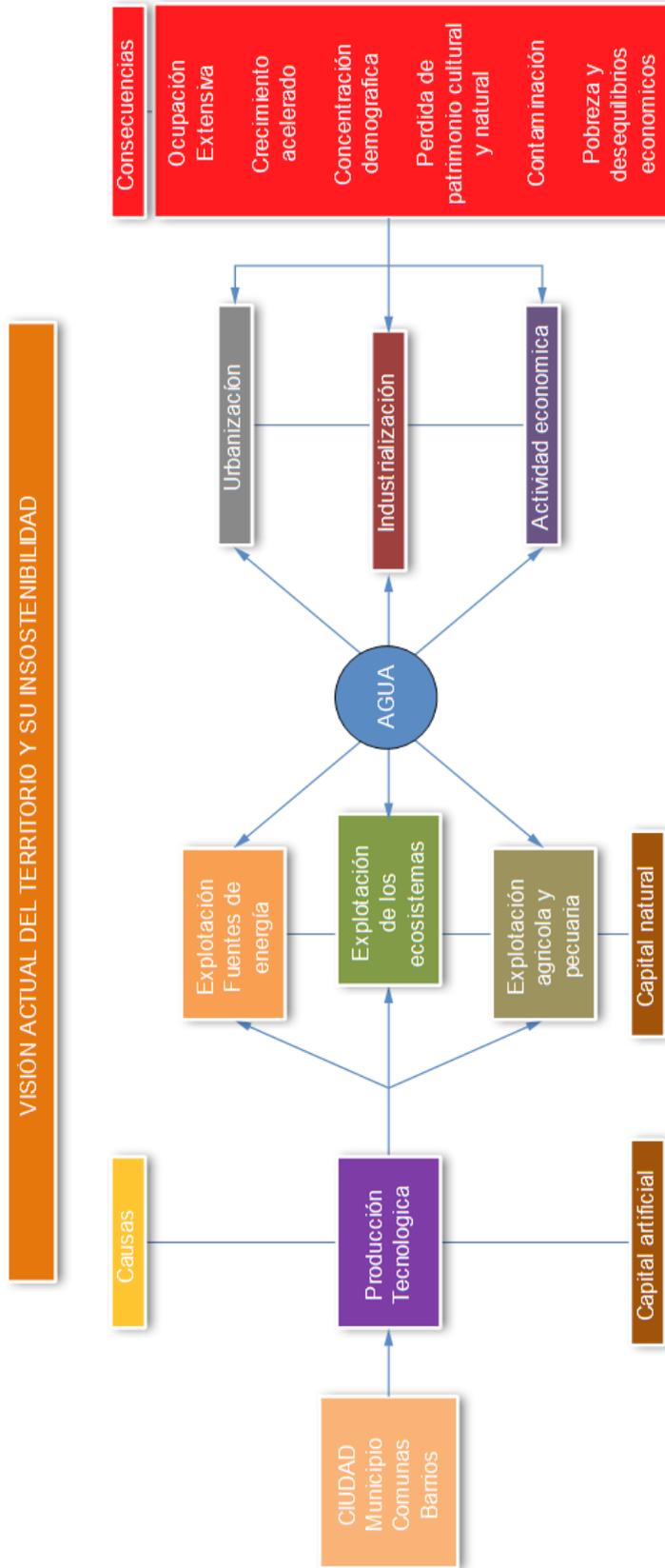


Figura 23. La ciudad y la sostenibilidad actual. Causas y consecuencias. Elaboración propia.2011.

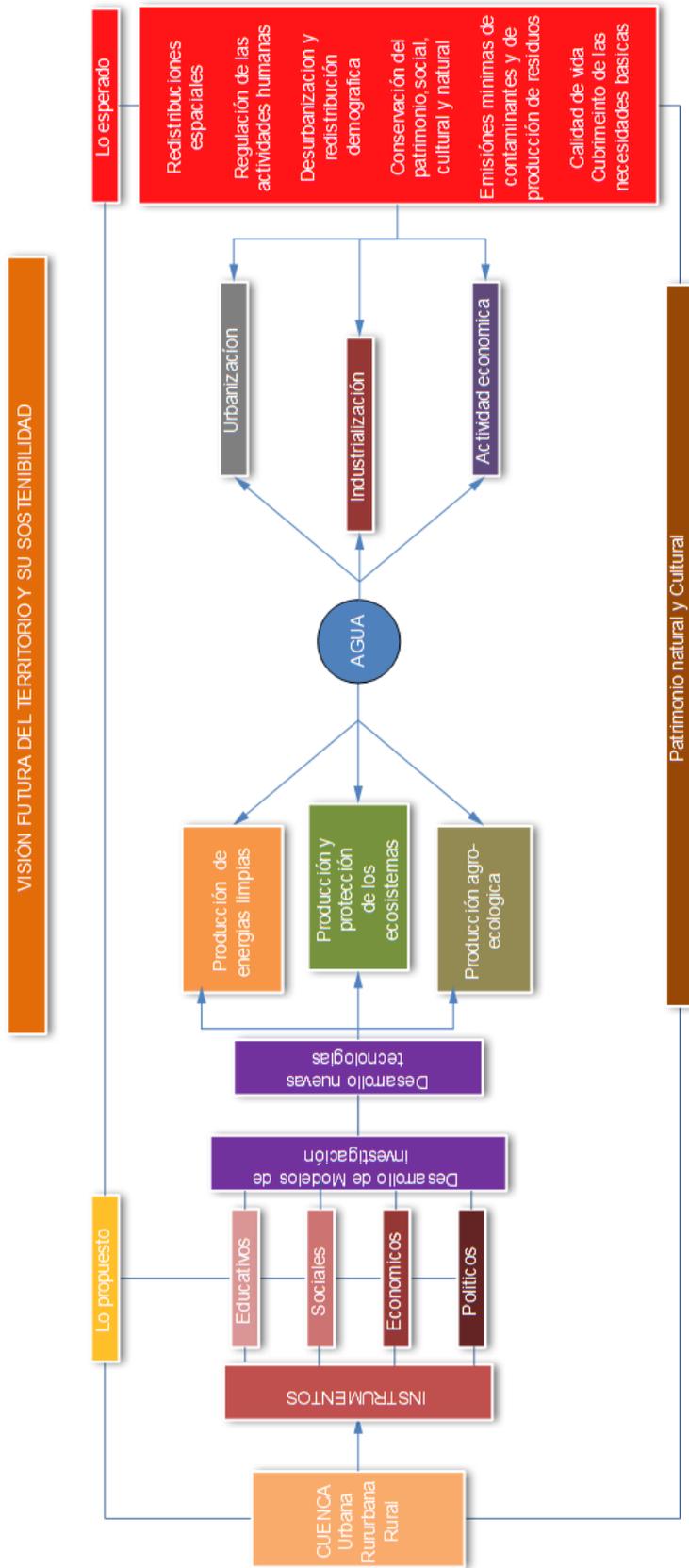


Figura 24. Prospectiva. La Cuenca Urbana y la sostenibilidad de la ciudad. Elaboración propia, 2011

"LA CUENCA URBANA COMO UNIDAD TERRITORIAL PARA LA PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE EN CIUDADES DE MEDIA MONTAÑA DEL TRÓPICO ANDINO"

No se trata de desconocer las posibilidades que ofrece el raciocinio que nos acerca a los descubrimientos tecnológicos, interesa es la búsqueda del equilibrio para mejorar la calidad de vida del ser humano, considerando la capacidad de carga de los ecosistemas. Los conceptos de economía, sociedad, naturaleza e instituciones, deben ser el eje articulador, que facilite disminuir la pobreza y las desigualdades, en una medida armónica, reconociendo los límites físicos que eviten la depredación de los ecosistemas.

### 3.2 Sostenibilidad urbana en Latinoamérica

En el documento 40 iniciativas para el desarrollo sostenible, realizado por la Corporación Andina de Fomento en el 2010, se presenta un nuevo panorama de América Latina; la unión de Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela, ha demostrado en cuarenta años de existencia, la posibilidad de realizar proyectos que apuntan la sostenibilidad de los habitantes el continente andino. Para esto se han apoyado proyectos que involucran tanto la cuenca oceánica del pacífico que permite el flujo comercial y expandir los mercados superando el ámbito subregional y las cuencas hidrográficas como la amazónica y la del río Caroní, para la producción hidroeléctrica, irrigación, almacenamiento y regulación de agua.

Sin embargo los modelos económicos y de producción son determinantes en las transformaciones de la ciudad, ellos llevan en su aplicación cambios sociales a los cuales deben adaptarse los ciudadanos. Así los modos de producción determinan la estructura social, por lo tanto solo aquellos individuos que son incorporados al aparato productivo gozaran de sus beneficios, de esta manera los trabajos son jerarquizados y la estructura social necesariamente será clasista (Ramírez Cardona, 2006), como se puede ver a través de la historia.

Las implicaciones sociales surgen del modelo económico, las cuales se patentan en la ciudad, los cambios urbanísticos, se manifiestan dando a la estructura funcional espacios que identifican a los ciudadanos con su quehacer cotidiano, así, por más democrático que sea el sistema, los espacios que ella posee al interior, serán disfrutados en la medida que el poder adquisitivo de cada individuo se lo permita.

En la ciudad estarán por lo tanto los espacios concebidos y bien planificados, como los que son el resultado de la marginalidad y de la necesidad espontánea de sobrevivencia. De esa manera, el indicador del crecimiento económico, no se puede medir a partir del desarrollo urbano, porque al interior de las ciudades latinoamericanas se plasma el capitalismo con edificios de los que viven en mejores condiciones y de los que tratan de sobrevivir, ambos en procura de superar los niveles de bienestar.

Las desigualdades en los países latinoamericanos, son notorias cuando los niveles de pobreza aumentan, al no tenerse acceso a los servicios básicos, como en el caso colombiano "La baja cobertura en agua y saneamiento en algunas regiones del país está estrechamente ligada a la morbilidad y mortalidad infantil. Cada año mueren en Colombia aproximadamente 13,600 niños y niñas menores de 5

años.” (Varios autores-UNICEF, 2/27/2012). Además las falencias en la educación entre otros aspectos, hacen que la privación de los grupos sociales en todos los ámbitos se incrementen, además sus potencialidades no se desarrollen.

Pero en el contexto latinoamericano las causas de la insostenibilidad urbana, son factores coincidentes y más relevantes en algunos países, por ejemplo crecimiento de la población, políticas urbanas inadecuadas (United Nations. Economic Commission for Latin America and the Caribbean., United Nations Environment Programme. Oficina Regional para América Latina y el Caribe., & Conferencia Regional de América Latina y el Caribe preparatoria de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, 2001), deficiencia de infraestructuras o carencia de las mismas, obsoletos medios de transporte, aumento de la urbanización subnormal, especulación del suelo urbano, que trae dificultades en el desarrollo de las infraestructuras de servicios públicos, además de altos índices de corrupción estatal y el narcotráfico con desplazamiento y violencia que se suman a fenómenos naturales.

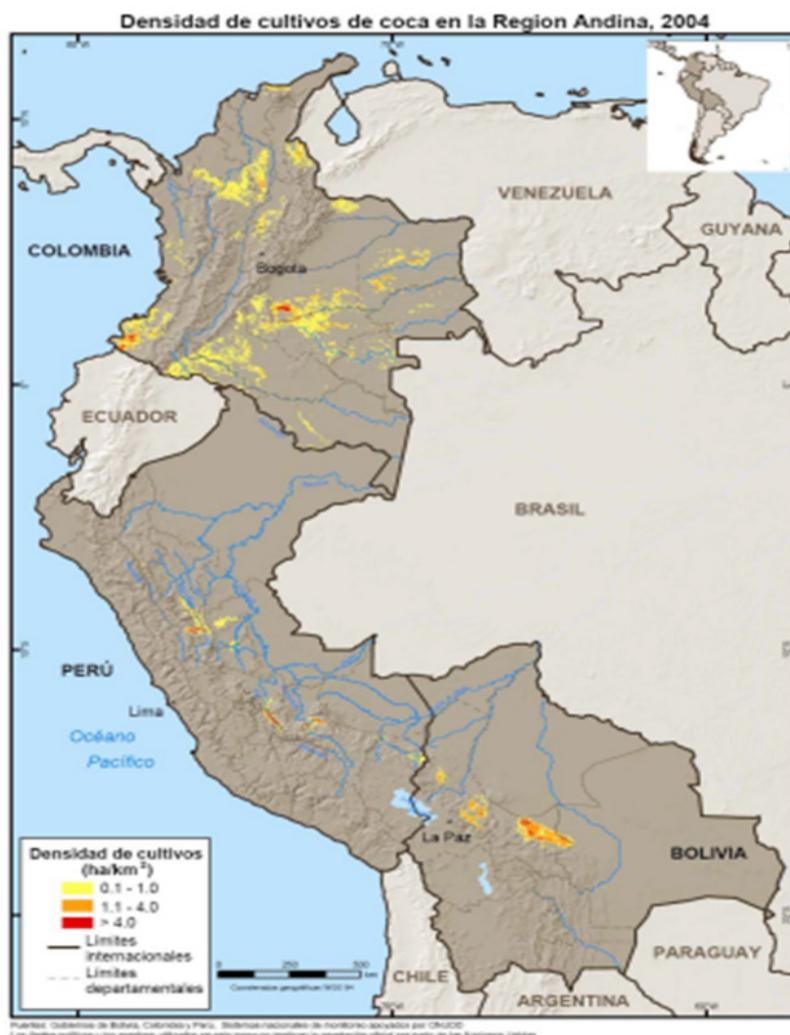


Figura 25. Mapa sobre la densidad de cultivos de coca en Latinoamérica. Tomado de PERÚ-Monitoreo de Cultivos de Coca -2005.

“LA CUENCA URBANA COMO UNIDAD TERRITORIAL PARA LA PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE EN CIUDADES DE MEDIA MONTAÑA DEL TRÓPICO ANDINO”

En el panorama ambiental, el narcotráfico, estimula la deforestación y se suma al problema de las cuencas, cuando estas son empleadas en la producción de cultivos de coca, transformándose la selva con la tala de árboles, para ampliar el suelo de labranza. Aunque en algunos casos las comunidades indígenas por una tradición ancestral la cultivan como infusión o te, también se ha comprobado que el inmenso capital económico que se obtiene en la producción de droga, no mejora las condiciones de los campesinos e indígenas, si no que por el contrario solo genera violencia y campos desolados, cuando las disputas entre los compradores los obligan a tomar bando.

En el informe de **Monitoreo de cultivos de coca**, durante el 2005 en el Perú, para Naciones Unidas, se manifiesta que la producción y la transformación del alcaloide se hace en 14 grandes Cuencas y 8 subcuencas, entre ellas se menciona a Apurímac - Ene y La Convención - Lares, Alto Huallaga. Pero el informe revela que además en las cuencas de Bolivia como Palcazú - Pichis - Pachitea y Aguaytía, también en Colombia se localizan cultivos en la cuenca de Putumayo, donde el sustento económico de la población se deriva del proceso del narcotráfico (ONUDD: Chirinos Humberto, Lumbre, Paloma. otros, 2012).

Algunos casos como en el Perú, en el área metropolitana de Lima, evidencian que la ocupación del suelo en las cuencas, es susceptible a precipitaciones, erosiones y uso del suelo en forma inadecuada, donde sufren los rigores las poblaciones que ocupan las partes superiores del territorio y las de menores recursos económicos (Villacorta, Sandra, Chambi, Gina, Carlotto Víctor & Fidel Lionel, 2006).

Mientras quienes gobiernen en los países latinoamericanos, no fortalezcan los aparatos del Estado para el control fiscal, con un apoyo en gratuidad para la educación y una verdadera aplicación de las leyes con justicia social, no disminuirán los problemas ambientales y el futuro seguirá manifestando un deterioro paulatino de la calidad de vida de sus habitantes y difícilmente se podrá hablar de sostenibilidad.

### 3.3 La sostenibilidad en Colombia

No existe una política coherente que integre aspectos de la gestión y la gobernabilidad del territorio, quienes gobiernan la metrópoli y quienes viven en ella se enfrentan a los modelos políticos y económicos, que no benefician en conjunto a la sociedad, a estos se suman los cambios o riesgos naturales (Ayala-Carcedo & Olcina Cantos, 2002), que producen desastres y para los cuales en ocasiones no existe presupuesto, ni entidades con la suficiente capacidad de reacción para afrontar situaciones como, terremotos, huracanes, volcanes, inundaciones y en particular un ejemplo, la ola invernal en Colombia; *"Se mantendrá tiempo lluvioso en el país. En alerta Roja: parte de las cuencas de los ríos Cauca, Magdalena, Bogotá y Arauca, así como las cuencas del Catatumbo y el Chicamocha. Persiste amenaza por deslizamientos de tierra en la región Andina."* (Zilliacus, 2011).

La situación ambiental generada a causa del crecimiento de las ciudades, desde 1950 ha mostrado un acelerado deterioro en la calidad de vida de los habitantes y de los ecosistemas de los que se depende. La transformación de las ciudades de media montaña, han ido adaptándose a un suelo cuyas condi-



**Figura 26. Grabados de Theodore Bray. Sobre la Conquista de América.** Tomado de [http://bib.cervantes-virtual.com/bib\\_autor/bartolomedelascasas/pcuartonivel.jsp?conten=imagenes&pagina=imagenes3.jsp&tit3=Grabados+de+Th%+C3%A9odore+de+Bry&fqrstr=1&qPagina=0&qIm.2012](http://bib.cervantes-virtual.com/bib_autor/bartolomedelascasas/pcuartonivel.jsp?conten=imagenes&pagina=imagenes3.jsp&tit3=Grabados+de+Th%+C3%A9odore+de+Bry&fqrstr=1&qPagina=0&qIm.2012).

ciones de soporte o sustentación son frágiles (Hermelin, 2005), por su conformación volcánica, de esta manera la susceptibilidad en generarse avalanchas o deslizamientos de tierra que incorporan en su movimiento edificaciones.

Sin embargo para el caso colombiano, puede considerarse que la sostenibilidad sin que el término existiera, históricamente ya prevalecía el interés por el nuevo ecosistema, que el continente y el país poseían como un potencial ambiental para la Corona Española; la misma que se encontraba desgastada por las guerras, en particular con los Moros y por lo tanto requería de nuevos recursos para su subsistencia, que aliviara a las generaciones de la época disminuyendo las tensiones sociales y la pobreza (Bernal, 2005). Desafortunadamente esta riqueza, fue empleada para cubrir déficits fiscales y financiación de guerras, además España no consolidó un proyecto que le facilitara capitalizar la fortuna para beneficio de sus nacionales (Klauer, Agosto, 2000).

### 3.4 Un inmenso territorio

La primera fase para el territorio colombiano, corresponde al descubrimiento y conquista. Un mundo nuevo, con un ecosistema, donde la oferta ambiental excedía las demandas de las poblaciones de la península española y la de los nativos (indios - indígenas - americanos), pero solo importaban los metales y en particular el oro. Mientras los aborígenes se identificaban con la cosmogonía del lugar y pasaban por un periodo lítico, los invasores ya habían superado la edad de los metales y tenían por lo tanto a su disposición una naturaleza desconocida, por revelar (Campe & Fernández Villabrille, 1845), adoctrinar y dominar, un territorio inmensurable hasta ese momento.

Durante la colonia, segunda fase de afianzamiento del territorio; y al propiciarse la expedición botánica a cargo de José Celestino Mutis, coincidente con el periodo de la ilustración para el Nuevo Reino de Granada, este naturalista, estudio las plantas andinas, con dedicado interés en las florales, junto a otros hombres de la época (Caldas, Humboldt, Bonpland) que se encargaron de investigar la variación de pisos térmicos, la presión atmosférica, la humedad y temperatura, asociado la geografía de las plantas.

"LA CUENCA URBANA COMO UNIDAD TERRITORIAL PARA LA PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE EN CIUDADES DE MEDIA MONTAÑA DEL TRÓPICO ANDINO"

El clima arroja nuevos datos para Linneo y posteriormente conocimientos que fueron para Europa un medio para afirmar que el clima y la genética de las especies incidieron en la transformación de la especie humana (Papavero, Llorente-Bousquets, & Pujol Luz, 2001).

La nueva sociedad se complace con maravillas del mundo natural, todo por explorar; es en la botánica y el estudio de las especies animales y minerales, que se encontraban en variaciones de relieve o montañas, desde cumbres hasta valles y donde se empieza gestar el pensamiento revolucionario, cuando se adquiere el conocimiento de lo que se posee.

### 3.5 Líneas imaginarias

Ese crisol de conocimiento disminuiría al darse la independencia de la Nueva Granada, posteriormente se consolida la Nación Colombiana, en esta tercera fase se definen los límites territoriales y administrativos, que Agustín Codazzi en compañía de otros profesionales (Manuel Ancízar, Enrique Price y Manuel María Paz, Santiago Pérez, José Jerónimo Triana, Carmelo Fernández (Alba, 2003), describirían, dibujarían y cartografiarían. Pero más importante que fronteras son las particularidades del territorio, su geografía, la población y su caracterización socio racial, las líneas de caminos y la topografía, además de las actividades económicas y culturales que definieron el perfil colombiano (Suárez, 2004), no como un inventario sino como un previsión a la sostenibilidad.

Una cuarta fase, es la Primera Normatividad sobre la Protección del Ecosistema, por Simón Bolívar, teniendo pleno conocimiento del territorio, recorrido en la campaña libertadora, reconoce el valor de las fuentes de agua, de animales y plantas, por lo tanto, determino la protección de ríos y especies que se hicieran efectivos en la Gran Colombia, mediante los actos administrativos con los decretos que se relacionan:

- Decreto del 21 de mayo de 1820 en Villa del Rosario de Cúcuta. En Colombia debe conformarse una junta para el comercio y la agricultura que controle la explotación de la madera, por ser ésta un recurso de beneficio nacional.
- Decreto del 5 de julio de 1825 en el Perú. Se deberá esquila las vicuñas en determinados períodos de tiempo, puesto que la producción excesiva de lana pone en peligro la desaparición de la especie.
- Decreto del 19 de diciembre de 1825, Chuquisaca, Bolivia. Bolívar considera: "Una gran parte del territorio de la República carece de aguas y por consiguiente de vegetales útiles para el uso de la vida". La misma disposición expresa luego, que "la esterilidad del suelo se opone al aumento de la población y priva entretanto a la generación presente de muchas comodidades" (Bolívar, 2004).



**Figura 27. Herbolario. Expedición Botánica.** Tomado de Colecciones Virtuales-biblioteca Nacional. <http://www.bibliotecanacional.gov.co/?idcategoria=41681.2012>.

**Figura 28. Mapa de América Tierra Nova.** Tomado de <http://www.flickr.com/photos/thejourney1972/3385660379/>.



### 3.6 Desde Bolívar hasta nuestros días

La quinta fase estructura una democracia en Colombia que por momentos presenta fragilidades, la guerra de los mil días, el conflicto de las bananeras y el de las caucherías como la casa Arana y la esclavización de los indios huitoto (García Jordán & Izard, 1992), el bipartidismo ; entendido este como la repartición del poder entre dos corrientes políticas tradicionales el conservatismo y el liberalismo (Palacios, 2003), por fortuna la constitución de 1991 ha venido flexibilizando la democracia, el crecimiento exponencial de la población, las necesidades insatisfechas tanto en el área rural como urbana, inequitativa distribución de la riqueza, hace que las leyes dictadas sean de contenido valioso pero de poca aplicabilidad hasta nuestros días.

Los reflejos del dominio externo sobre el territorio como el caso de Nuevo México (Morales Padrón, 1987) es una intervención similar a la toma de Panamá que vino acompañada de una pseudo - indemnización para Colombia; la pérdida de la soberanía territorial de ecosistemas que interesan económicamente a grandes capitales y potencias extranjeras (Galeano, 2003), hace cuestionar el derecho a la sostenibilidad.

La ubicación estratégica de Colombia con dos cuencas la del atlántico y pacífico, no ha tenido una visión concreta para su manejo y desarrollo, aun teniendo una normatividad geofísica que la ordena por cuentas hidrográficas y regiones naturales. La cuenca del pacífico, por ejemplo, ha tenido una difícil inserción al contexto nacional (Tobón Restrepo, Londoño, & Zapata Builes, 2006), es una de las zonas más deprimidas a pesar de la riqueza en biodiversidad, fuentes de agua y producción de oro, sin embargo el empleo se presenta en la explotación maderera, argumentándose que las condiciones del clima no favorecen ningún otro tipo de producción. Es precisamente, la falta de estudios que analicen sus potencialidades para beneficio de la población asentada en este lugar.

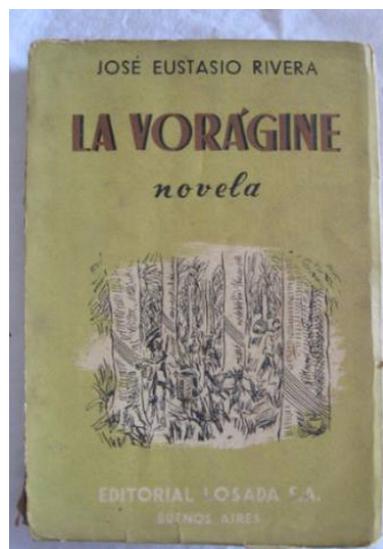
"LA CUENCA URBANA COMO UNIDAD TERRITORIAL PARA LA PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE EN CIUDADES DE MEDIA MONTAÑA DEL TRÓPICO ANDINO"

La región andina ha enfocado su desarrollo en la cultura de la producción de café, un cultivo introducido, que al menos ha permitido trabajar las zonas de ladera de la cordillera central y donde se encuentra casi el 70% de la población nacional y la mayor producción industrializada del país. Los llanos orientales, es ocupada por colonos, con algunas posibilidades de explotación de petróleo, donde las regalías se quedan en manos de administraciones corruptas o se despilfarra sin control (Giordano, 2002).

La cordillera central colombiana alberga subcuencas hidrográficas y en ella se genera el desarrollo urbanístico del país, por esto se han ido ocupando las pocas extensiones planas que la montaña contiene, siendo la presión mayor cuando se modifica la montaña para generar superficies planas, que desplazan un gran volumen de tierra y van incidiendo en la pérdida de acuíferos y fuentes de agua que se originan y descienden de las partes altas como el macizo Cumanday. El cambio de la actividad agrícola y agropecuaria sobre las zonas de paramos, influye en la disminución del agua.

La amazonia un ecosistema que cubre varios países latinoamericanos entre ellos Colombia, su deterioro no se hace evidente puesto que las difíciles vías de comunicación en parte han favorecido su conservación. Este territorio rico en cuencas hidrográficas y especialmente la que lleva su nombre, ha sido propuesta como patrimonio de la humanidad, por un interés industrial y comercial, al encontrarse en ella muchas especies y una biodiversidad sin estudiar, que se convierten en un potencial de materias primas. Propuesta que supera inclusive los derechos territoriales y de soberanía de las naciones (Posey, Dutfield, Nordan Comunidad (Stockholm, & International Development Research Centre (Canada), 1996) cuando por conveniencia se trata de declarar el bien particular como el derecho de todos.

**Figura 29. Conquista y resistencia en la historia de América** Escrito por Pilar García Jordán, Miquel Izard. Edit. Universidad de Barcelona. El desafío de las ideas: ensayos de historia intelectual y política en Colombia .Edit. Universidad Eafit. Escrito por Eduardo Posada Carbó. La vorágine. Edit. Losada .Escrito por José Eustasio Rivera.





Normas, decretos y leyes hacen parte de la jurisprudencia Colombiana que busca favorecer el medio ambiente y la sostenibilidad de la nación colombiana (Londoño Toro, Rodríguez, & Herrera Carrascal, 2006), pero puede considerarse que el decreto 1729 del año 2002 sobre Ordenamiento de Cuencas hidrográficas, presenta una perspectiva facilitadora para reorientar los procesos de sostenibilidad en el país, al considerarse el agua como un elemento fundamental para la vida.

Con la existencia de la ley, se constituye una la mirada ambiental sobre el territorio en procura de la defensa de los intereses de las generaciones presentes y futuras. La constitución de 1991, devolvió a la población colombiana el derecho a su propia identidad, para las comunidades indígenas y afrodescendientes, es un reconocimiento cultural y reivindicación a otros aspectos del desarrollo étnico que tiene la nación, como afirmación a la legalidad, por la sostenibilidad de estas comunidades (Camacho & - Restrepo, 1999).

Finalmente, la palabra sostenibilidad más que semántica en este breve recorrido, ha mostrado que Colombia con una riqueza de ecosistemas, está en posición de hacer del territorio una fuente para el desarrollo del país. La voluntad política y un compromiso de gobernabilidad con valores y principios éticos sobre un patrimonio natural que todavía es abundante, en una redistribución equitativa, sería atisbo para la consolidación de la paz.

Sin desconocer las cumbres que llevaron a la reflexión sobre los problemas ambientales y sobre lo que ha de preservarse para las generaciones venideras, ya existía un pensamiento sobre el patrimonio natural y la protección sobre las especies, en un acto premonitorio que Simón Bolívar hiciera mediante sus leyes, se adelantó al concepto de la sostenibilidad.

Para el surgimiento de las ciudades, es fundamental la localización de las fuentes de agua. Sin importar la distancia donde esta se encuentre, puesto que las infraestructuras tecnológicas acercan el vital líquido de manera que su suministro permita el desarrollo de las actividades humanas. Las ciudades por lo tanto no se desarrollan solo a expensas de los ecosistemas, si no que subsisten por ellos, pero la realidad es que la transformación tecnológica se da en las cuencas urbanas, donde el agua existe en su interior bien sea con disponibilidad total o temporal, dependiendo del ciclo climático que ella genere.

Otros factores que generan cambios ambientales en las ciudades, son las actividades económicas que parten de las acciones o actuaciones que la sociedad determina en su proceso productivo (Terradas Batlle, 2001), las mismas que son reguladas desde las políticas de gobierno y por las normas que se expiden para el manejo de las fuentes naturales. Sin embargo la falta de compromiso gubernamental, desde lo ético y la pérdida de principios y valores, son elementos exógenos que inciden sobre el normal desarrollo ambiental en las cuencas urbanas.

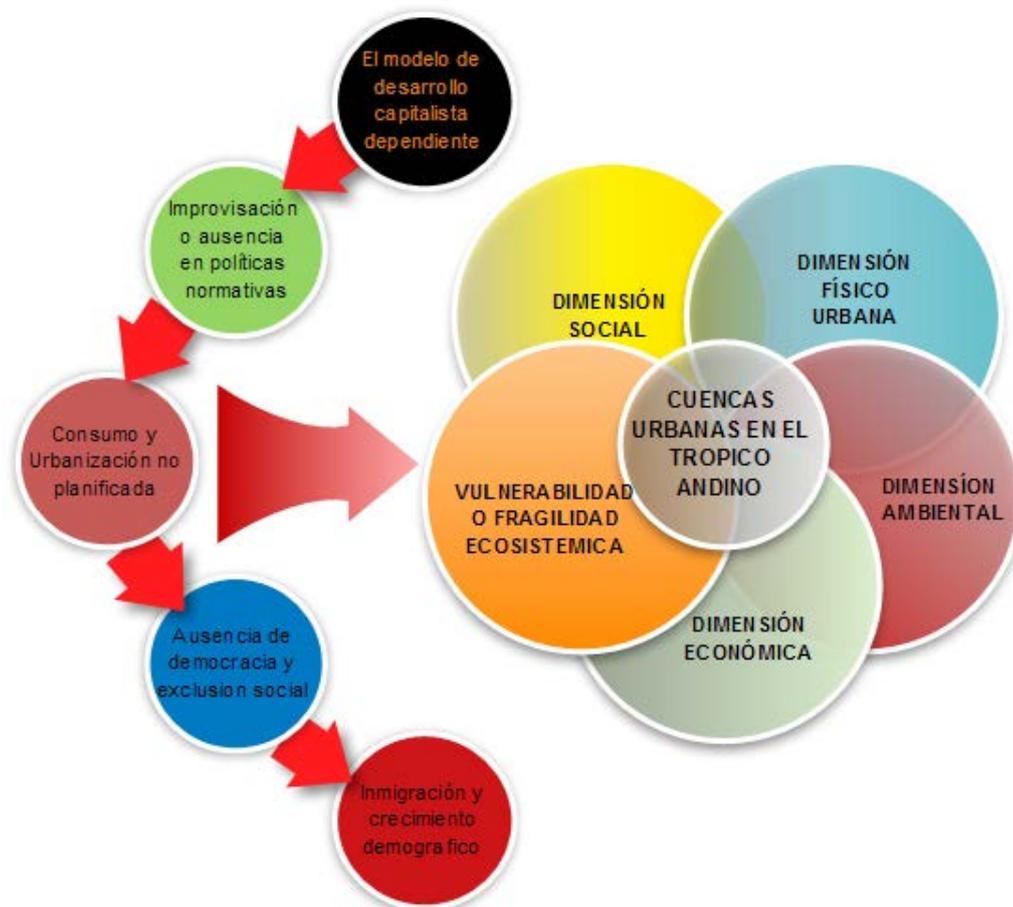
Para el caso latinoamericano, la ocupación espacial de las cuencas hidrográficas y su transformación paulatina antrópica, enfrenta situaciones de una población expuesta a fenómenos naturales.

Razón suficiente para considerar las cuencas como unidades territoriales para su sostenibilidad.

Más que una expresión y un formalismo, para poner la sostenibilidad como un tema de moda, lo importante es el compromiso individual, que redunde en el colectivo social, esto debe ser un proceso de educación constante y reflexión sobre el manejo de las fuentes naturales, que tampoco pueden estar vedadas a la utilización y usufructo racional.

Colombia tiene una distribución fisiográfica en cinco regiones las cuales están inmersas en cuencas hidrográficas y al interior de estas se desarrollan actividades urbanas, como se verá en la investigación. Por lo tanto se busca la sostenibilidad del territorio en la medida que se haga un reconocimiento de él y de su patrimonio, natural, biodiverso y etnográfico, que garantice unidades territoriales autonomía política, ambiental y administrativa de manera que les facilite la identificación de su entorno con sus potencialidades y restricciones que facilite la coexistencia entre ecosistema y cultura. Es la cuenca urbana la unidad territorial en la media montaña del trópico andino la propuesta hacia la sostenibilidad del territorio.

**FACTORES EXÓGENOS A LA SOSTENIBILIDAD DE LAS CUENCAS URBANAS**



**Figura 30. Factores exógenos.** Relación de variables externas y su impacto en las cuencas urbanas. Elaborado por el autor. Mayo 2011.



# 4

## CONTEXTO GEOGRÁFICO DEL ÁREA DE ESTUDIO



## Introducción

En este capítulo se hace una descripción de Manizales, sus características geográficas y el emplazamiento en la cordillera central de Colombia, siendo una de las muchas ciudades de media montaña en el trópico andino; ámbito donde se desarrolla esta investigación. Ella se enmarca en una región clasificada como patrimonio de la humanidad, por su paisaje cultural y natural, de la que hacen parte tres departamentos: Caldas, Quindío y Risaralda; región que se le conoce como el eje cafetero. Esta ciudad que por sus características ambientales y su configuración como territorio de cuencas hidrográficas, que nacen en el macizo Cumanday, es de importancia en el contexto nacional.

Manizales por su localización geográfica, hace parte de una reserva ambiental, declarada por el Ministerio del medio ambiente como **Parque Natural de los Nevados**, la cual viene siendo reforestada y consolidada, pues constituye este lugar el punto de acopio de las fuentes de agua de la región cafetera.

Mediante figuras y tablas, se resumen particularidades de orden político administrativo, entre otros aspectos del área de estudio.

### 4.1 Manizales al interior de Colombia en el contexto de Sudamérica

El continente Sudamericano se localiza, por el norte con el mar Caribe, por el noroccidente con Centro América con la República de Panamá como límite, al occidente con el océano Pacífico, al oriente el océano Atlántico y al sur con el cabo de Hornos, propiamente en el océano glacial Antártico. Este continente lo conforman los siguientes países: Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Chile, Ecuador, Guyana, Paraguay, Perú, Surinam, Uruguay, Venezuela. Es Colombia, el país que sobre su cordillera central contiene a Manizales, ciudad de media montaña andina.

Colombia tiene una extensión terrestre de 1'141.748 Km<sup>2</sup>, se encuentra localizada entre los 4°13' de latitud sur y los 17°50' de latitud norte, al oeste entre 66°50' y los 84°46' del meridiano de Greenwich. El país está rodeado por dos mares, el Pacífico y el Atlántico y en su interior se encuentran dos valles: el del Magdalena y Cauca, los cuales son flanqueados por tres cadenas montañosas (La cordillera Oriental, la cordillera Central y la cordillera Occidental) pertenecientes a un eje principal que es la cordillera de los Andes, que atraviesa de sur a norte el país. Las entidades territoriales que conforman la nación, están clasificadas en departamentos, municipios y corregimientos.

### 4.2 Reseña sobre el proceso histórico fundacional de Manizales (Ciudad de Media Montaña en el Trópico Andino).

El área urbana del municipio de Manizales se localiza geográficamente sobre la Cordillera Central de los Andes Colombianos; en Suramérica, topografía quebrada en una zona tropical, donde se asentaron históricamente pueblos indígenas que fueron desapareciendo durante el siglo XVI, en el periodo de la conquista española, sobreviviendo algunos poblados sobre las montañas de más difícil acceso.

Durante el siglo XIX el Estado de Antioquia presentaba dificultades de orden económico, lo que motivó un éxodo de población, que fundó ciudades como Salamina, Neira y Manizales (Niño Murcia, 2006); colonos que venían en búsqueda de mejor fortuna y del oro, que se encontraba en este nuevo territorio, migración que dio origen a la comúnmente reconocida Colonización Antioqueña, a la que se unieron colonos del Cauca y Tolima. Estos colonos intervienen la selva tropical andina y las forestas de niebla, para dar origen a plantaciones agrícolas con la producción de café y la explotación minera (Vallecilla Gordillo, 2001), a esto se le sumó la decisión de un puñado de hombres conocidos como arrieros que abrieron senderos, facilitando el proceso fundacional con viviendas transitorias sobre estos caminos.

Posteriormente la adaptación del cultivo de café sobre la empinada topografía genera riqueza y consecuentemente apropiación del territorio, hasta ser conocida Manizales en la actualidad como nido de águilas reales o cumbre de las nieves, inscrita en la región del eje cafetero.

### 4.3 Momento actual

En la misma Cordillera Central de los Andes Colombianos en América del sur, se encuentra el Macizo Cumanday (León Dormido), evolución geomorfológica de transformación del relieve, a una altura que alcanza hasta los 5.400 msnm. Fisiografía variada que alberga nevados y macizos volcánicos (El Ruiz - Tolima, Santa Isabel y Cerro Bravo, entre otros) activos e inactivos (Flores & Universidad Nacional de Colombia, 2003). El día 8 de marzo de 2012, según registros y boletín del Servicio Geológico Colombiano, se presenta actividad en el Volcán nevado del Ruiz con una columna de gases que supera los 1400 metros de altura originados en el Cráter Arenas, emisión acompañada de cenizas, explosiones y señal sísmica de temblor (ver anexo).

Esta variación de montañas descende formando valles y una diversificación de pisos térmicos, suelos y regímenes de lluvias que aportan corrientes de agua desde los glaciares o nieves perpetuas, hasta convertirlos en afluentes de las Cuencas Hidrográficas. Toda esta morfología natural, en la zona tropical andina, beneficia la Ecorregión eje cafetero y en forma particular a los Departamentos (Quindío, Risaralda, Tolima, Caldas) con sus ciudades capitales que la conforman, Arme-



**Figura 31. Manizales – Cerro de Sancancio.** La ciudad con sus edificaciones asentadas en las laderas de las cuencas en cordillera central. Fotografía del autor.2011.



nia, Pereira, Ibagué y entre ellas, el municipio de Manizales, donde se desarrolla la investigación.

El siguiente cuadro presenta el resumen de algunas de las características físicas del área de estudio:

Manizales cubre una extensión aproximada de 55.000 ha, está en la vertiente occidental de la cordillera central bajo las coordenadas (4°59' -5°09'N y 75°21' -75°43'W). Su territorio se ubica entre el Río Cauca y el Páramo de Letras, en una variación altitudinal comprendida entre los 800m y 3800m, según el perímetro municipal que define las áreas urbanas y rurales, bajo el Acuerdo Municipal 663 de septiembre 13 de 2007. Conformando el perímetro urbano, se incorporan las comunas como unidades superiores de administración y se incorporan los barrios en ellas, adscritos a la división político - administrativa de la ciudad.

Si se toma la clasificación de las zonas de vida según Holdridge, la característica de mayor predominio en el perímetro urbano corresponde a (bmh - MB), Bosque muy Húmedo Montano Bajo. Según datos y estudios de las estaciones meteorológicas que se registran en el IDEA (Instituto de estudios ambientales) de la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales la temperatura promedio de la ciudad es de 18° centígrados.

En el boletín del DANE (Departamento Nacional de Estadística) la población para el año 2010 estaba proyectada en 388.525 habitantes ([www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co), 13/09/2010), siendo 361.393 habitantes en la cabecera municipal y en el resto del territorio 7.132 habitantes. Solo el 5% de la población no cuenta con ningún nivel educativo, el 31% tiene educación básica primaria El 37,0% de la población tiene estudios secundarios y el 18.1% estudios universitarios y superiores. El municipio se divide administrativamente en 11 comunas y sobre una topografía de pendiente pronunciada que restringe la expansión urbana al comprometer el límite natural, se localizan 104 barrios.

El informe de la Cámara de Comercio de Manizales, llamado MEJORAMIENTO DE LAS BASES GRAVABLES DEL MUNICIPIO Y ACTUALIZACIÓN DEL CENSO EMPRESARIAL DE MANIZALES 2009, manifiesta, “En la ciudad predomina la actividad comercial en el 51% de los establecimientos, el 41% son de servicios, el 6% son industriales, el 1% financieros y 1% restante tienen actividad mixta”.

En el macizo Cumanday nacen los principales drenajes naturales, los cuales al correr por sus fuertes pendientes y los regímenes de lluvias activan procesos erosivos (deslizamientos rotacionales y flujos dendríticos), por la composición del suelo, en su gran mayoría conformado por cenizas volcánicas.

La historia de la ciudad presenta vertientes que hacen parte de cuencas hidrográficas, las cuales fueron ocupadas paulatinamente, estas fuertes pendientes han mostrado en fechas como los años 1976 y 1992, 2011, que los derrumbes o desprendimientos de suelo, son un detonante por gradientes con declives que influyen en los drenajes a los que se suma el aumento del caudal por los regímenes de lluvias en ocasiones torrenciales con capacidad erosiva. Los aspectos físicos en el municipio de

Manizales, presentan situaciones históricas de inestabilidad del terreno, remoción en masa, problemas en cauces, socavamientos y aludes de lodo recurrentes (Inter-American Development Bank., 2000).

MUNICIPIO DE MANIZALES		
<b>Localización</b>	Costado Occidental de la Cordillera Central	Afluentes pples Guacaica, Chinchiná, Olivares.
<b>Coordenadas</b>	Latitud Norte: 04° 59' a 05° 10'	Longitud Oeste: 75° 42'
<b>Fundación</b>	Año: 1.848	Acto administrativo oficial, 12 de octubre de 1.849
<b>Altitud promedio</b>	Entre 800 m.s.n.m a los 3.800 m.s.n.m	Altura 2150msnm
<b>Población</b>	388.525 habitantes	Hombres: 47.5%
		Mujeres: 52.5%
<b>Temperatura promedio</b>	18° centígrados	Humedad Relativa 78%
<b>División Política</b>	Urbana Área 45 Km2	Rural Área 463 Km2
	Comunas 11	Corregimientos 7
	Banios 102	
	Porcentaje de área 8.9%	Porcentaje de área 91.1%

**Tabla 08.** Contexto del área de estudio. Elaboración propia. 2011.

Las fallas geológicas, que conforman las laderas de la Cordillera Central junto a la actividad volcánica del Nevado del Ruiz en diferentes periodos (Villas Boas, González Martínez, & Albuquerque, Gildo de Araújo Sá Cavalcanti de., 2003), hacen susceptible la ciudad a movimientos telúricos; como el registrado en el año 1999, que afectó el eje cafetero, región conformada por las ciudades de media montaña andina, Manizales, Pereira y Armenia.

La actividad volcánica y sismológica es monitoreada desde el observatorio vulcanológico y sismológico de Manizales, siendo de gran influencia el Volcán Nevado del Ruiz y el Cerro Machín, que a pesar de no pertenecer a los límites jurisdiccionales de Manizales, son protagonistas activos de la sismicidad en la ciudad y la región.

Los aspectos que se destacan en las amenazas y desastres de la ciudad de Manizales son: los incendios ocurridos durante los años 1925 y 1926 que destruyeron gran parte de la ciudad, el fuego consumió con voracidad el casco urbano de la ciudad. Las construcciones en guadua, madera y arboloco, son sistemas constructivos representativos de la época. , según estudios realizados por el arquitecto Gustavo Alberto Cortés Aristizabal en la investigación Arquitectura tecn ambiental-premio Corona Pro - arquitectura - 1996, a la que se le conoce como arquitectura en bahareque, que cumple con parámetros de sismo resistencia (Brochero Bueno, 2006), pero que es un factor detonante por la susceptibilidad del material al fuego, en el área antigua del municipio.

Segundo aspecto, los eventos volcánicos presentan registros históricos desde el año 1595, hasta el momento actual, con emisión de cenizas, gases azufrados, flujo de lodos, pero el evento de mayor impacto se registró en el año 1985 que ocasiono la muerte a 25.000 personas aproximadamente, desapareciendo los municipios de Armero y Guayabal (Wolf & Cepeda, 2005).

En tercer lugar otros fenómenos naturales, como, los movimientos telúricos se registran con pérdidas de vidas humanas, en los años 1969 y 1979, aspecto que influye en el reforzamiento estructural de las edificaciones y en un código de sismo resistencia que es aplicado con eficacia en las nuevas construcciones, así, cuando en el año 1999, el fuerte sismo que sacudió al eje cafetero con epicentro en la ciudad de Armenia, no ocasiono víctimas mortales en la ciudad de Manizales.



**Figura 32. Macizo Cumanday.** Formación geológica de la Cordillera Central de Colombia. Fotografía del Autor.2011.

De otra parte las intensas lluvias influyen sobre la zona de ladera, al localizarse la ciudad sobre las dos vertientes de la montaña de la cordillera central andina colombiana, la hacen susceptible a deslizamientos o erosiones de tierra por la permeabilidad del suelo, influyendo en tragedias como las ocurridas en los años que a continuación se refieren en el siguiente cuadro.

EROSION O DESLIZAMIENTOS EN MANIZALES		
	SECTOR O BARRIO	ANO
1	Barrio Estrada	1957
2	Barrio La Palma	1971
3	Barrios Marmato y el Nevado	1981
4	Barrio San Fernando	1982
5	Barrio San Cayetano	1993
6	Barrio Montana	2002
7	Barrio La Carolita	2003
8	Barrio Bosconia	2005
9	Panamericana-Los Cábulos	2008
10	Vía a Neira (Maracas)	2008
11	Relleno sanitario la Esmeralda	2008
12	Cerro de Oro	2009
13	Avenida Centenario - Villa Kempis - Asturias)	2011
14	Kilómetro 15 vía Manizales-Bogotá	2011
15	Barrios Aranjuez y Malhabar	2011
16	Barrio Lusitania y La playita	2011

**Tabla 09. Movimientos de masa, deslizamientos y socavamientos de cauces.** Produciendo sucesos trágicos en los años referenciados. Elaboro Arq. Gustavo Alberto Cortes Aristizabal, ampliado Gustavo Agredo. Dic.2011

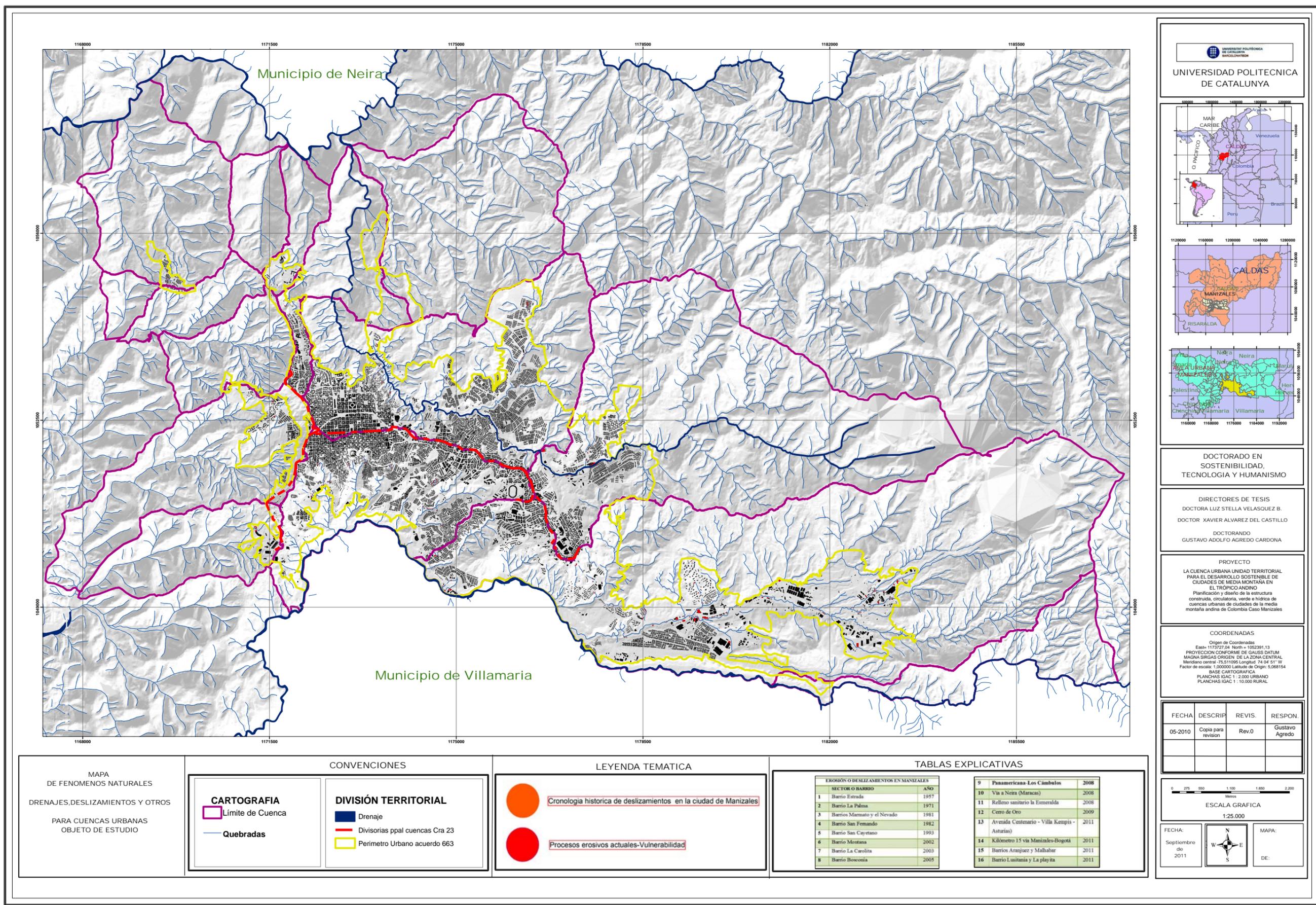


Figura 33. Mapa de Vulnerabilidad y deslizamientos en Manizales. Mediante registro visual. Elaborado por el autor.2011.





La noche del día 5 de noviembre de 2011 ocurre un deslizamiento de tierra, que se convierte en una tragedia en el barrio Cervantes (La Patria.Com, 2011), sector antiguo y parte del centro de la ciudad de Manizales, presenta a la fecha del día 9 del mismo mes, 48 personas muertas, 14 viviendas destruidas y un impreciso número de desaparecidos, además de cuantiosas pérdidas materiales. La infiltración del agua en la ladera por lluvia o por la rotura de una tubería de 16 pulgadas, **se presume fueron las causas** del alud de tierra.

#### 4.4 Contexto de la geomorfología en Colombia.

La metodología propuesta más adelante en esta investigación para definir las cuencas urbanas como unidades territoriales para la sostenibilidad en la ciudad de media montaña en el trópico andino, es el reconocimiento de la geografía del paisaje y en particular de la geomorfología. Es importante saber que el proceso, origen y la transformación del relieve, son el resultado de los movimientos provocados por acciones al interior de la tierra. Colombia en su relieve se conforma por un grupo de cordilleras ubicadas en el cinturón del fuego, esta influencia del origen volcánico, con altas montañas es susceptible a movimientos de la corteza terrestre por acciones externas como la erosión por ejemplo. Una generalidad sobre la Morfoestructura o estructura morfológica de Colombia es la que en el siguiente cuadro se presenta.

**Figura 34. Una combinación de fuerzas de la naturaleza y deficiencias en la infraestructura de agua.** Ocasiono la muerte de 48 personas en Manizales. Fotografías Arq. Constructora Tatiana Cardona.2011.

MORFOESTRUCTURA GENERAL DE COLOMBIA		
Tipo	Descripción	Ejemplo
Macizos de rocas ígneas (Volcánicas o intrusivas)	Rocas metamórficas o ígneo metamórficas.	Cordillera Central, Sierra Nevada de Santa Marta
Cadenas de plegamiento (Grandes arrugas)	Terrenos sedimentarios	Cordillera Oriental
Estructuras sedimentarias recientes (Poco o muy poco plegadas)	Macizos con cadenas de plegamientos sedimentarios afectados por fallas geológicas o rupturas de la capa terrestre a lo largo del plano	Llanuras y valles aluviales y altillanuras, colinas bajas de rocas sedimentarias.

**Tabla 10. Morfoestructura de Colombia.** Macizos, cadenas de plegamiento, estructuras sedimentarias. Elaboración: del autor febrero 2010.

#### 4.5 Morfoestructura del área de estudio. (Las cuencas urbanas de ciudades en la media montaña del trópico andino - caso Manizales).

La naturaleza es la transformación de procesos biofísicos; de esta manera, para la formación de corrientes, cauces y drenajes de agua, la morfología y el clima determinan las características de las cuencas hidrográficas. En el libro geomorfología del área Manizales-Chinchiná – Cordillera Central - Colombia, Flórez manifiesta que “Este clima lluvioso genera una red de drenaje densa, caudalosa y permanente durante todo el año. La red, en general, está controlada por la estructura: Los ríos Cauca (al oeste) y Magdalena (al este) tiene dirección norte sur y ocupan las depresiones tectónicas a los lados de la cordillera, mientras que los demás ríos que drenan el área están controlados en gran parte de su extensión por un fallamiento este – oeste a aproximadamente perpendicular a las fosas tectónicas” (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, <IGAC>. Subdirección Geográfica, 1987).

En un análisis general de las unidades del paisaje; el área de estudio se localiza en la denominación de subpaisaje, con la cartografía del lugar se da una clasificación que permite visualizar la composición basada en los conceptos de la geomorfología y de los estudios realizados en el área de estudio por el geólogo Eugenio Duque Escobar de la Universidad Nacional de Colombia se presenta el siguiente cuadro resumen:

UNIDADES DEL PAISAJE				
PAISAJE FÍSIOGRÁFICO	RELIEVE	MORFOGENESIS (Complejidad)	OBSERVACIONES	Unidad Política Administrativa Sostenible (Propuesta)
Geomorfología	Altitud Pendiente Orientación	Edad Tectónica Modelado	Rasgos característicos	Cuenca urbana Cuenca rururbana Cuenca rural
1. Relieve montañoso con control estructural de rocas Precámbricas.	Cimas en divisorias de aguas alargadas, rectilíneas, en tramos con quiebres angulares que generan cambios de dirección entre 90 y 180 grados.  Ladera con pendientes continuas por control estructural.	Ladera erosional  Laderas estructurales  Drenajes de orden uno en continuo crecimiento por socavación remontante.	Los cambios de dirección en las divisorias de aguas y en los ramos de los drenajes, se producen por la influencia de las discontinuidades estructurales de origen tectónico, es decir, por sistemas de fallas y de fracturas.	Localizada hacia los flancos norte de la quebrada olivares y el flanco sur del río Chinchiná.
2. Relieve en meseta ondulada sobre depósitos subhorizontales de edad terciaria con paredes erosionales con pendientes entre moderadas y altas	Cima plana, ondulada y alargada con dirección este oeste. Laderas convexas en La parte alta y cóncavas en La parte baja  Escarpes de falla en la ladera occidental  Laderas erosionales por entallamiento profundo asociados a cauces con control estructural y direccionados norte sur generalmente.	Alojamiento de cuerpos de flujos de lodo entallados en su borde de confinamiento, que rellena un valle flanqueado por paredes laterales inclinadas	Los pliegues se dan perpendiculares al eje que corresponde a la divisoria de aguas de los ríos Chinchiná y la quebrada olivares siguiendo la línea correspondiente a la Carrera 23 o vía del carretero.	Corresponde a la divisoria de aguas del municipio de Manizales entre los cauces de río Chinchiná y la quebrada Olivares-Minitas, Sobre su extensión se localiza la trama central ortogonal de la ciudad.

"LA CUENCA URBANA COMO UNIDAD TERRITORIAL PARA LA PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE EN CIUDADES DE MEDIA MONTAÑA DEL TRÓPICO ANDINO"

3. Valle aluviotorrencial intramontañoso	Depósitos con pendientes suaves, que suavizan una depresión entre montañas por esfuerzos compresivos y con ladera erosional subvertical en la margen derecha	Formado por acumulación de depósitos provenientes de la cuenca de la quebrada Manizales y sus afluentes con un declive que desciende con suave ángulo < de 10 grados en sentido oriente occidente.	Superficies planas de sedimentos recientes con buena permeabilidad y por ende baja densidad de drenaje por donde se extiende la vía al magdalena entre la Enea y Maltería	Zona Industrial del municipio y algunas urbanizaciones como la Enea y barrios aledaños
4. Zona montañosa de escarpe y corredor de fallas con pendientes fuertes	Franja de cimas angulosas y laderas de cuencas en "V profundas" inestables por fallamiento compresivo.	Corredor con laderas abruptas por fallamiento geológico compresivo que afecta rocas Cretáceas y Terciarias en predominio.	Se encuentran zonas inestables afectadas por reactivación del sistema de fallas de Romeral, como la cárcava del tablazo, la estampilla y estampillita, la Uribe.	Ladera de Chipre, el Tablazo, el Arenillo, la Estampilla, vereda guacas y el Aventino, cárcava del tablazo.
5. Colinas dómicas, volcánicas de lavas Cuaternarias aisladas.	Afloramientos de lavas, basálticas y andesíticas, mediante procesos extrusivos y efusivos.	Salida de lavas al exterior de la corteza aprovechando zonas de falla del sistema Manizales, Villamaría	Edificios volcánicos con pendientes entre moderadas y altas en rocas ígneas jóvenes y resistentes con una cubierta superficial leve de cenizas volcánicas.	Cerro Sancancio, cerro Tesorito y el derrame lávico de Lusitania con poca expresión geomorfológica

**Tabla 11. Unidades de Paisaje. Elaboración Eugenio Duque Escobar y Gustavo A. Agredo C. mayo 2010.**

En el mapa geológico de Manizales y aéreas aledañas, estudio realizado por el geólogo José Luis Naranjo Henao 1988, Universidad de Caldas, Facultad de Geología y Minas, la superficie del terreno del municipio de Manizales está tapizada, prácticamente en toda su extensión por una cubierta multiestrato de depósitos de caída piroclástica tipo cenizas volcánicas. Edafológicamente las cenizas volcánicas son propensas a formar suelos fértiles rápidamente aprovechables en todos los pisos térmicos para la agricultura.

Estos suelos presentan vulnerabilidad a la actividad antrópica (conflictos de usos relacionados con la vocación forestal propia de la capacidad de las tierras y los usos agresivos con actividades agrícolas y pecuarias extensivas) particularmente en la ladera, porque las cenizas secas, gracias al volumen de aire dentro de cada partícula, presentan una densidad cercana o igual a la del agua (Entre 0,9 y 1.1 ton/m<sup>3</sup>) estas partículas en su mayoría son piedra pómez, resultado de efectos piroclásticos o de las emisiones volcánicas, que en sus inicios dieron origen a la formación geológica de estos suelos y su composición.



**Figura 35. Flujo de lodos. Informe definitivo sobre “Geología para estudios geotécnicos tramo puente la libertad - Potro Rojo Carretera “Honda - Manizales”.** Geólogo Eugenio Duque Escobar .Fotografía Miguel A. Aguilar G. 2008.

Pero si estas cenizas (Voight, 1996) son el detonante o componente para suelos frágiles, también es un potencial de aguas freáticas, de los suelos de caída piroclástica, de gran espesor o cobertura, presente en la región y en el área de estudio en particular, Manizales ciudad de media montaña en el trópico andino. La parte alta de la montaña andina son suelos en condiciones saturadas, con contenidos de humedad generalmente mayores al 100% según base de datos del laboratorio de suelos de la Universidad Nacional de Colombia sede Manizales; es decir el peso de las aguas freáticas de una muestra inalterada de estos suelos en estado saturado es superior al peso de sus sólidos.

En el siguiente cuadro se presenta una caracterización que influye definitivamente en el paisaje y en el suelo del área estudiada, parámetros de aplicación general, pero que ilustra de manera particular los cambios o modelaciones de las cuencas hidrográficas en el área de estudio.

Finalmente, la ciudad de Manizales presenta unas condiciones excepcionales que por su topografía, genera balcones urbanos permitiéndole al observador contemplar el paisaje en un cambiante gradiente. Desde muchos sitios de la ciudad el paisaje natural y construido; se puede observar como su crecimiento urbano ha ido paulatinamente apropiándose de muchas de las laderas, propiciando que en temporadas fuertes de invierno y debido a las características físicas del suelo, (generalmente cenizas volcánicas), se produzcan innumerables, desprendimientos de taludes, propiciados también por la interceptación de quebradas y nacimientos de agua, los cuales con el tiempo nuevamente afloran, provocando movimientos de masa, de los cuales ya se ha hecho mención en este capítulo.

<b>PROCESOS MODELADORES DE LAS CUENCAS HIDROGRAFICAS DE MANIZALES</b> <b>Ciudad de Media Montana en el Trópico Andino</b> <b>- Colombia-</b>					
<b>Geodinámicos</b>					
<b>Internos</b>					
Movimientos epirogénicos Pequeños ajustes verticales que generan cambios menores en la altitud de cordilleras o zonas continentales		Movimientos orogénicos Cambios por esfuerzos compresivos de subducción.		Sísmicos Relacionados con las zonas de falla	
				Volcánicos Erupciones cuaternarias	
<b>Externos</b>					
Meteorización Por Vulnerabilidad de la roca blanda y foliación por metamorfismo dinámico	Edafización Acelerada en sedimentos poco litificados y en cenizas porosas y permeables de pómez andesítica	Remoción en masa Por saturación de suelos de pómez micro fragmentada (Cenizas Volcánicas)	Erosión eólica Procesos de transporte y deposición de espesa de ceniza que han modelado Geformas en las unidades del paisaje	Erosión hidrica Socavación lateral y profunda y por escorrentía difusa	Marina (No aplica). Glacial la que corresponde a los procesos dinámicos del volcán nevado del Ruiz <b>Fluvial</b> En cauces movilizando la cubierta volcánica piroclástica. <b>Pluvial</b> De poca importancia porque los suelos vulcanogénicos son fértiles y mantienen cobertura permanente

Fenómenos hidrológicos y su ciclo					
Lluvias frecuentes con grados variables intensidad duración y frecuencia	Desplazamiento de agua forma diversa con tendencia horizontal o escorrentia superficial , subsuperficial y subterránea	Infiltración y percolación (Desplazamiento del agua con tendencia vertical y acelerada por permeabilidad y porosidad de los suelos volcánicos )	El almacenamiento del agua en el suelo, acuíferos abundantes de poco uso por abundancia de agua superficial	La evapotranspiración	Clima húmedo y templado que favorece la concentración de neblina
Fenómenos biológicos					
Evolución de poblaciones animales Los cambios poblacionales biológicos influyen en la modificación del suelo, el aumento o disminución o traslado de poblaciones nómades en ocasiones herbívoros, cambian el paisaje.		Sucesión vegetal Cambios en la superficie del suelo como patrones de distribución de las plantas debido a procesos erosivos, por influencia de lluvias y cambios de clima.			
Fenómenos biogeoquímicos Elementales					
Partiendo de la meteorización del suelo	Meteorización Física o mecánica: Fragmentación y o desintegración de la roca.				
	Meteorización Química: Descomposición por reacciones en minerales iniciales.(Formación de las Arcillas).				
	Biológica: Transformación vegetal en materia orgánica descompuesta.				
	Biológicas físicas-Crecimiento de raíces		Biológicas químicas-Formación de Humus		
Actividades antrópicas					
Benéficas	Ocupación de la tierra	Uso del suelo	Crecimiento demográfico	Desarrollo de urbanismo e infraestructura	Evolución tecnológica y social
Nocivas					

**Tabla 12. Procesos modeladores de las cuencas hidrográficas de Manizales.** Elaboración del autor. Gustavo A. Agredo C. febrero 2011.





# 5

## CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA Y LA PROPUESTA

CUENCA URBANA COMO UNIDAD TERRITORIAL SOSTENIBLE





## Introducción

A través de la historia el fundamento para el comienzo de las ciudades y las grandes civilizaciones hidráulicas o fluviales, fueron las nacientes aldeas; conformadas por el cruce de caminos (Guillemin, 1858), o bajo la forma de asentamientos adyacentes a grandes ríos u zonas costeras de mares, ricos en ecosistemas, componentes imprescindibles, para la evolución de las urbes. El medio natural, como el relieve, el suelo, animales, plantas y sobre todo el soporte hídrico de cañadas, quebradas, manantiales, humedales y ríos en general que nacen en las cuencas, fueron y son definitivos para el abastecimiento y vida del hombre que le facilita la construcción y el desarrollo de la ciudad.

Los lugares y paisajes pueden tener condiciones excepcionales de habitabilidad, sin embargo, las cuencas y sus ecosistemas tienen sus particularidades; comportamientos y fenómenos que presentan alteraciones determinantes en el momento y después de ser ocupados. Por ejemplo, la Civilización Egipcia desafió al Nilo en su cuenca, enfrentando lo agreste de una geografía propicia para inundaciones (Reyes, 2000), trata de dominarla, mediante canalización de drenajes y la aplicación de ingenio tecnológico como forma para obtener provecho de la naturaleza.

Si la tecnología fuera inferior a los retos que la naturaleza presenta, ninguna civilización existiría, de hecho los mesopotámicos al transformar la rivera de los ríos, expandieron su civilización al fundar pueblos, construir templos, lugares de comercio y fabricando bienes para los mercados, propiciaron su avance cultural, al intervenir una cuenca hidrográfica y hacer uso de la oferta del ecosistema.

En la actualidad, la tecnología permite transportar el agua de lugares distantes, para la sobrevivencia humana y para las otras actividades derivadas de la ocupación territorial, como agricultura e industria; pero es determinante el aprovisionamiento desde una cuenca hidrográfica para su abastecimiento. Esta dependencia directa de una fuente natural conlleva al ordenamiento de cuencas, como una prioridad para que los elementos naturales renovables presentes en ellas sean del aprovechamiento humano, bajo parámetros de integralidad entre naturaleza y cultura (Valdés, 2009).

Por lo tanto, si el desarrollo histórico de las civilizaciones se ha dado en cuencas hidrográficas y las actuales ciudades se consolidan tecnológicamente a expensas del medio natural, debe existir un medio físico y ecosistémico, como unidad natural que permita definir las y ordenarlas. Esta puede ser la cuenca urbana que es el lugar donde el hombre desarrolla sus actividades, aprovechando el agua para su ciclo de vida.

Es por esto que los elementos bióticos y abióticos de los ecosistemas (Tansley, 1935) como las plantas y el agua, son analizados empleando unidades especiales que permiten valorar y estudiar sus interacciones con los organismos en su ambiente físico; luego las especies se estudian desde la botánica pero ampliándose y teniéndose en cuenta el medio y el espacio geográfico. De igual manera la ciudad, insertada en la cuenca, permite analizar los fenómenos y actividades, por ser un lugar natural, que facilitaría las mediciones de los procesos que en ella se dan.

De igual manera la sociología y la antropología que estudian el comportamiento humano, definen la ciudad como el resultado de las actividades y las intervenciones culturales del hombre, acorde a las condiciones físicas y ambientales del territorio (Trujillo Muñoz, 2007). Por tal razón se argumentan planteamientos filosóficos, que al estudiar la ciudad, la definen como modelos y la caracterizan según sus particularidades, bien sea como unidades territoriales o unidades político administrativa, así se encuentran ciudades con vocaciones turísticas, industriales, educativas entre otras.

### 5.1 Los modelos en la ocupación territorial

Históricamente, el aspecto formal de las ciudades es motivo de estudio, su disposición espacial implica condiciones sociales, económicas, ambientales y físicas. La interpretación de fenómenos conlleva a propuestas de modelos filosóficos y teorías de la ciencia urbana. La ciudad, como hecho artificial de situaciones culturales, tecnológicas y de construcción involucra a disciplinas de la ingeniería y la arquitectura entre otras, con métodos de acción participación y transformación del medio físico, y postulados de las ciencias empíricas y formales.

En la interpretación sociológica de la ciudad, también caben las políticas públicas, aciertos y desaciertos en la aplicación de la gestión, respecto a la disposición de servicios e infraestructuras, localización de polígonos industriales y comerciales, los planteamientos de proyectos urbanos con áreas propias para el esparcimiento, que mueven a la población a ocupar los lugares que sean más convenientes, para su bienestar. En estos cambios migratorios de la población se involucran, los objetos geográficos, naturales y los objetos sociales, de manera que la transformación de la naturaleza en forma productiva, genera economía, jerarquiza oficios, dinamiza una sociedad y le da significado al lugar, por las interacciones que se dan en el territorio.

Los modelos sociológicos y la ciudad	
Proponente	Planteamiento
Montesquieu	Aspectos geográficos, económicos, históricos y culturales, hacen la ciudad, que es la reciprocidad y la igualdad entre los gobernados y quienes la gobiernan.
Ernest burgess	El crecimiento y desarrollo urbano como fenómeno dinámico depende de un modelo de anillos donde se presentan las actividades de la ciudad.
Hoyt	Basa su postulado en zonas de naturaleza sectorial y no círculos.
Mackenzie	Tipología funcional de Sistema urbano regional.
Ulman y Harris	Núcleos únicos pero Policéntricos - Múltiples-la industria y la residencia son antagónicos.
Hall	Espacio personal y proxémica de Microespacios. Ciudad rodeada de ambiente verde y rural.
Max weber	Origen de sus ingresos, componente de la demanda agregada del mercado urbano.
Lösch y Beck-mann	Incorpora ricos y pobres en los centros de producción de la ciudad en un sistema de equilibrio general.
Lefebvre	La ciudad estudiada bajo técnicas, métodos, la producción, la división del trabajo y la sociedad.
Frey	Los valores y creencias que hacen parte de la cultura local-invasión y sucesión.

**Tabla 13. La visión sociológica de la ciudad.** La economía, las actividades productivas, la estratificación social de la población. Elaborado por el autor febrero 2011.



Para el caso latinoamericano, el análisis determina que la falta de iniciativas productivas (Correa, Déniz, & Palazuelos, 2008), no permiten a la gran masa de la sociedad solucionar sus problemas de un ingreso económico. Esto señala que la ocupación del suelo y del territorio, este bajo los parámetros de la posibilidad y capacidad de adquisición de bienes, derivando en la imposibilidad de resolver las necesidades básicas como acceso la vivienda, salud educación y la dificultad para tener los servicios básicos como agua y electricidad por ejemplo.

Por lo tanto la población se asienta en áreas o suelos que le sean de fácil adquisición económica, aunque de gran susceptibilidad de erosión e inundación, como se presenta a continuación en la ciudad de Cuenca Ecuador y Mérida en Venezuela respectivamente, como una analogía a ciudades de media montaña andina.

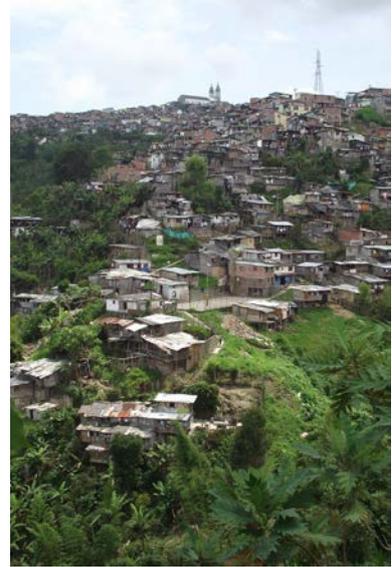
*“Hasta 1990, la ciudad no contaba con un adecuado ordenamiento territorial. El crecimiento desordenado y la falta de reglamentación incidieron para que por emplazamiento de viviendas y urbanizaciones se realicen intervenciones sobre ciertas zonas con altas pendientes, lo que ocasionó rellenos artificiales sobre cursos naturales de ríos y quebradas; falta de construcción de drenajes para la evacuación de aguas lluvias, cortes verticales de taludes, tala de árboles e incremento de la erosión en el suelo, entre otras, como estar asentada sobre dos fallas de orden geológico (Girón y Peltetec) y sobre basamentos volcánicos y sedimentarios”.* (CAPRADE, 2009)

*“Mérida.- Las fuertes y constantes lluvias que caen sobre el territorio merideño en las últimas horas, han dejado aisladas a 88 familias en las poblaciones de Torondoy (municipio Justo Briceño) y Tucaní (municipio Caraciolo Parra y Olmedo), toda vez que la carretera colapsó por derrumbes y se hace imposible el ingreso de vehículo”.* (SÁNCHEZ, 2012).

Si se observa la ciudad en la media montaña andina, en el caso de Manizales, desde los aspectos sociológicos, las polaridades espaciales aparecen representadas en algunas zonas con población, migrante que ocupa áreas de laderas susceptibles a proceso de erosión. Su ubicación en el territorio la determinan las condiciones y presiones económicas que la misma posee. Mientras que las zonas de mayor favorabilidad desde el punto de la estabilidad del suelo, son ocupadas por clases sociales que ostentan mayor poder económico; es decir las desigualdades salariales y la carencia de empleo, como lo manifiestan las cifras del Departamento Nacional de Estadística (DANE), entre los meses de octubre a diciembre de 2001, calificándolo del 13,3% de desocupación para Manizales, influyen en el asentamiento humano.

La ciudad de Manizales, presenta en su periferia un cordón de asentamientos que pueden clasificarse en la estratificación socioeconómica baja y las clases de mayor dominio se ubican en las zonas planas y de mayor estabilidad geomorfológica. Es así como las diferentes cuencas en las ciudades del trópico andino, han tenido una incidencia definitiva en el desarrollo físico ambiental de ellas. Puede apreciarse como en la ciudad de Manizales, este hecho ha sido determinante en su crecimiento, pero

también ha tenido una repercusión importante en los periodos sucesos erosivos e históricos de la ciudad, marcando la desintegración y la desigualdad entre barrios y zonas de la ciudad.



**Figura 36. Desigualdades entre barrios y zonas de la ciudad.** Los Barrios marginales ocupando cuencas urbanas, estratificación socioeconómica baja de la población. Fotografía del autor febrero 2011.





## 5.2 Cuencas oceánicas, cuencas hidrográficas y cuencas urbanas

En un reconocimiento sobre la importancia de la ubicación de algunos pueblos y civilizaciones sobre cuencas de océanos, mares, y ríos, se mencionan algunas culturas que se desarrollaron, en lugares con variados ecosistemas, donde se aprovechó lo que la naturaleza ofertaba, pero teniendo que afrontar las variaciones de los fenómenos naturales y climáticos. Como se ha dicho anteriormente, las cuencas oceánicas influyen en la diversidad climatológica, además de convertirse en receptoras de los flujos de agua dulce y lugares de comercio; siguen siendo determinantes en la evolución de la humanidad. De esta manera la combinación de tierra, río y mar, forman los deltas, lugares que proveen condiciones alimentarias, indispensables para el surgimiento de culturas.

Asia, sobre la cuenca del pacífico, vio el florecimiento de culturas que aprovecharon la riqueza del paisaje y sus ricos biomas, así las oleadas migratorias en esta vasto territorio, introdujeron conocimientos técnicos de adaptación, mediante procesos culturales. Yanshao (Bosch Gimpera, 1951), comunidad de agricultores sobre la cuenca del río amarillo, sobre el delta que desemboca en el mar de la China, dio origen 3000 A.C, a la cultura Lungshan, quienes construyeron canales y diques, lugar geográfico que facilitó la unificación de China.

En el mar Mediterráneo, las condiciones que este ecosistema ha proporcionado a través de la historia, influyeron en el Imperio Romano para que este pudiera anexionar a su dominio Siria y Asia menor, convirtiendo a Barcelona (Barke-no, o también, la Iulia Augusta Paterna Faventia Barcino) (Agustí, 2008), fundada en el siglo I A.C, como punto de apoyo para su campaña de extensión soberana y expulsión de los Cartagineses.

La ocupación de las cuencas, es tan definitiva para la humanidad que en la actualidad se cuestiona, el Según origen de las civilizaciones, las edades en la historia, han servido para clasificar los periodos de la humanidad, las conocidas; antigua, media, moderna y contemporánea, son el resultado de la necesidad por diferenciar los acontecimientos que han marcado trascendencia en el desarrollo de los imperios, tal como hiciera Keller (Jover Zamora & Baldó, 1997), con la denominada edad media, que dividía los acontecimientos del renacimiento, con aciertos o no, hoy se presenta otra visión que define el desarrollo de las civilizaciones, a partir de la ubicación geográfica de las cuencas, aprovechando el medio hídrico como sistema de movilidad, de esta manera las culturas asentadas en estas zonas, se fueron desarrollando como se expresa en el cuadro siguiente:

Cuencas y Edades en la historia			
Edades	Característica	Cultura o civilización	Lugar geográfico
Edad Fluvial	Civilizaciones que florecen en los grandes ríos históricos	Egipcia	Río Nilo
Edad Lacustre		Sumeria-acadia Mesopotamia	Éufrates y Tigris
		Aria	Ganges
		China	Río amarillo
Edad Mediterránea	Utilizan como vía de comunicación y comercio los mares	Culturas Fenicias Cartaginés, Romano, Liga hanseática	Mares Mediterráneo y Báltico del Norte
Edad Oceánica	Exploración y descubrimientos geográficos	España, Portugal, Inglaterra, Holanda, Francia	Océano Atlántico, Océano Pacífico

Tabla 14. Según Metchnikoff las Edades de la historia parten de las vías acuáticas. Movilidad incorporada a las Cuencas. Elaborado por el autor.2012.



Figura 38. Antiguas ruinas romanas en Barcelona. Cuenca del Mediterráneo. Fotografía del autor.2011

Los modelos de ocupación del territorio, incluidos los imperios prehispánicos, como el azteca e Inca, tuvieron origen el concepto de centro-periferia, es decir un centro con dominio provincial, que controla las relaciones con los territorios periféricos. Al igual que lo hicieran los imperios antiguos en Europa y Asia .Sin embargo el Imperio Incaico, domino la cuenca del Titicaca, siendo la cuenca hidrográfica fundamental para el desarrollo de este (Stanish, 1997), por ser el medio de desarrollo económico, pero con deficiencias en el mercadeo y la comercialización. El concepto de la economía tenía como principio, era la redistribución, reciprocidad, trueque, con énfasis en impuesto al trabajo, a diferencia del Azteca basado en el tributo en especie.

Las sociedades andinas, no fueron ajenas al dominio de la naturaleza, como mecanismo de expansión y estrategia de control imperial, propio de las sociedades preindustriales. De esta manera se puede deducir que en el proceso de ocupación del territorio juega un papel importante desde la geografía, se debe por lo tanto considerar la interacción del hombre con su entorno natural, los diversos procesos culturales y los aspectos físicos y fenómenos bióticos, que determinan una escala gradual de apropiación del territorio, su intervención, su producción y comercio.

### 5.3 Escalas territoriales, unidades ecosistémicas

La complejidad del territorio y sus características ambientales y culturales, además de las particularidades geográficas, hacen necesario que para su estudio y planificación, este sea observado u analizado en diferentes escalas. Las condiciones ecosistémicas, son determinantes, debido a los procesos bio-diversos que se generan al interior de estos territorios. No se trata necesariamente de hablar de jerarquías, si no de órdenes que faciliten en forma gradual interpretar los desarrollos y procesos bióticos, de esta manera en el contexto geográfico se puede apreciar que existe un predominio de lugares que cobijan otros de menor extensión.

A diferencia del concepto político administrativo, que define jerarquías con ámbitos económicos y divisiones territoriales; la conceptualización del territorio como unidad ambiental, es integral y no divisible, puesto que las unidades ambientales son complementarias. Contrario a la idea tecnocrática que considera el territorio como elementos homogéneos y se clasifican por particularidades físicas, de uso o actividad entre otros.

Las unidades territoriales, que se proponen como cuencas urbanas, son el resultado de un todo, que inicia en las cuencas oceánicas, continua en las cuencas hidrográficas y se consolida en los procesos humanos, en la cuenca urbana. Aunque se contemplen los temas ambientales como premisa en su formulación, se deben reconocer los procesos económicos, comerciales y de movilidad, que ofertan las cuencas en sus diferentes escalas territoriales y que definitivamente influyen en la sociedad.

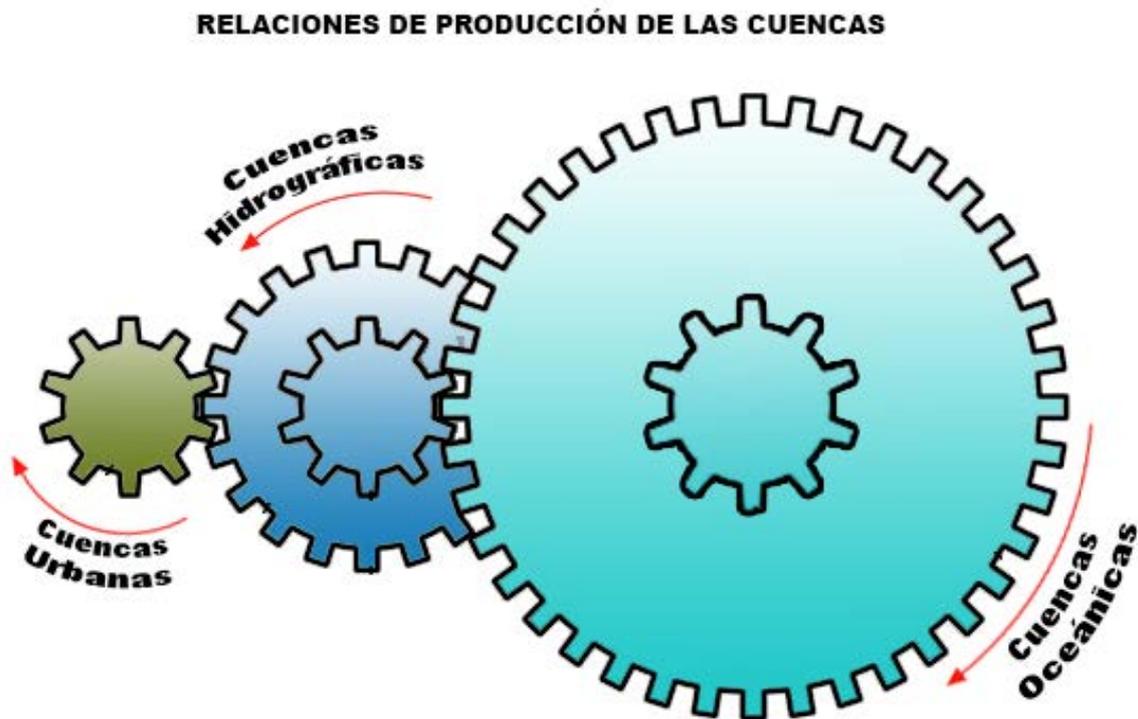
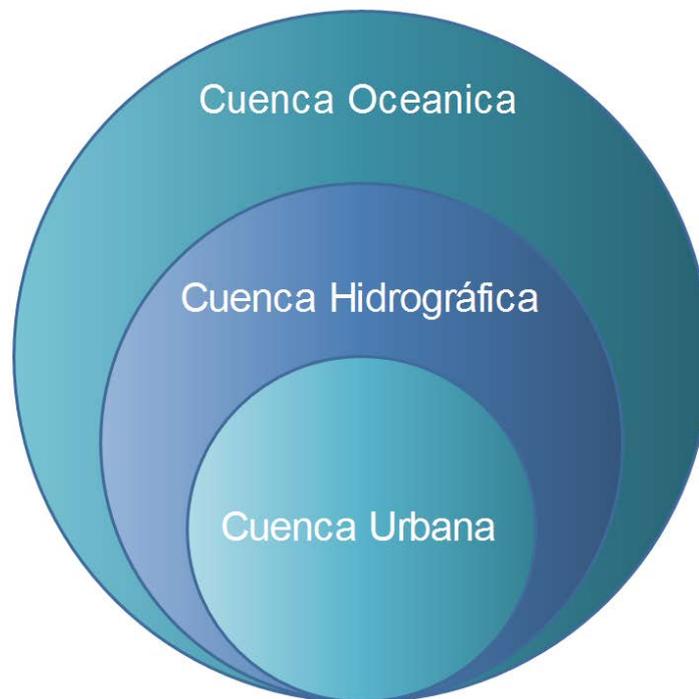


Figura 39. Dinámica productiva de las Cuencas. Procesos interrelacionados. Elaboración del Autor. Enero 2012.

Las unidades territoriales se complementan, en este caso las cuencas se integran y no dividen, esto, sin caer en el error de considerar la homogeneidad de la naturaleza, puesto que la visión conjunta del comportamiento único de las especies, no significa que cada individuo en el hábitat es igual a otro de su especie.

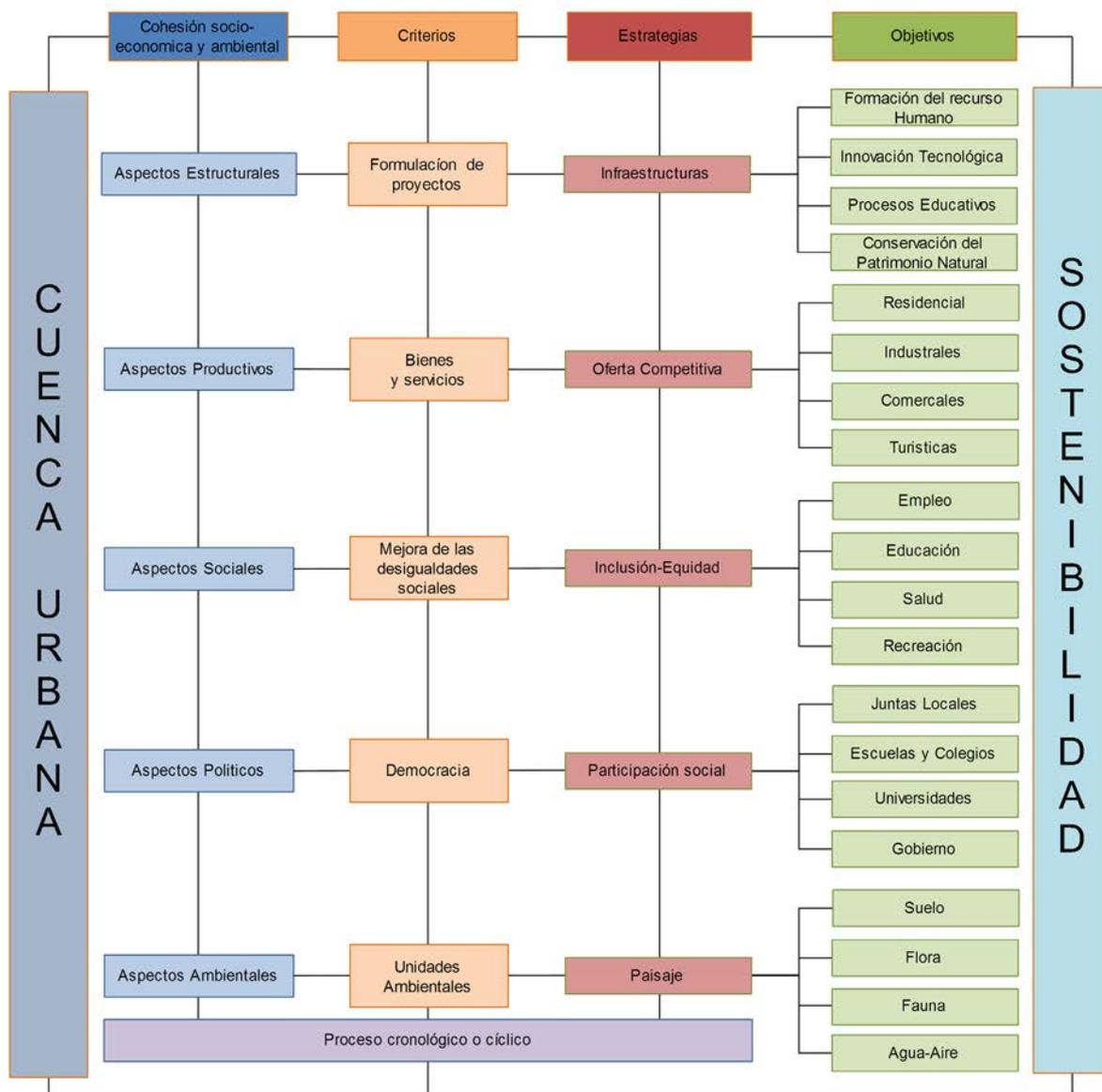
## ESCALA TERRITORIAL DE LAS CUENCAS



**Figura 40. Esquema de Cuencas como unidades territoriales.** Estructura Complementaria, no jerárquica. Elaborado por el autor. Enero 2011.

El ordenamiento y la planificación de las ciudades, busca corregir los desequilibrios del territorio, para ello es necesario determinar las cualidades funcionales, productivas y ecológicas de los asentamientos humanos; aspectos que están sujetos a las condiciones del paisaje y los escenarios culturales de la población. En ocasiones los planes de ordenamiento del territorio, se sujetan a un inventario de situaciones ecosistémicas del lugar, una labor que aunque sea bien realizada, debe llevar a extraer conclusiones, más que la comprensión del territorio, más de lo que él indica o expresa, es mejorar la calidad de vida de quienes habitan el lugar, armonizando con el patrimonio natural existente.

FACTORES DETERMINANTES EN EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL URBANO



"LA CUENCA URBANA COMO UNIDAD TERRITORIAL PARA LA PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE EN CIUDADES DE MEDIA MONTAÑA DEL TRÓPICO ANDINO"

Figura 41. Conjunto de elementos determinantes en la sostenibilidad del territorio. Aspectos que generan impacto. Elaborado por el autor. Agosto 2011.

En particular, las ciudades que se desarrollan en cuencas urbanas, como las intermedias en el trópico andino, deben buscar complementos entre el espacio geográfico en el que se inscriben y las instituciones que tienen la administración del tema ambiental, por lo tanto, las normas expedidas por las Corporaciones Regionales Autónomas, facultadas para el manejo del Patrimonio Natural Nacional, más las decisiones de los entes municipales como las Oficinas de Planeación, encargadas de llevar a cabo los planes de ordenamiento territorial, que determinan la ocupación del suelo, en forma regulada, bajo estrategias de desarrollo económico, deben procurar el lograr en el territorio, planes armónicos entre los componentes ambientales y las actividades culturales humanas.

Es así, como el territorio está definido por la necesidad humana, que comprende además de subsistencia, afecto, identidad, entendimiento y trascendencia, acciones complementarias con la exigencia del colectivo social, como son el requisito de organización, demanda, recursos, dirección, eficiencia y eficacia del medio natural. Su dominio dependerá de los elementos o intereses comunes que vinculen esa sociedad, la misma que define en forma física los límites de su heredad.

Luego, una concepción de los imaginarios sociales son los que definidos por hombre, establecerán la jerarquía social y la institucional, para trazar límites organizacionales, morales, religiosos y por supuesto territoriales de acuerdo al reconocimiento del hábitat de su interés, apropiación o posesión, su capacidad bélica y defensa del colectivo.

#### **5.4 La división político administrativa latinoamericana.**

Truncado el proceso evolutivo de los naturales en el continente americano; Suramérica, desde su gobernanza, afronto divisiones territoriales internas, consecuencia de intereses políticos, guerras entre naciones, que fraccionaron históricamente una y otra vez el territorio, hasta conformarse los estados que hoy existen. El reflejo de estas divisiones, muestra una característica de orden administrativo, pero en ellas no se observa una conceptualización ambiental como determinante para su ordenamiento territorial.

A pesar de contar este continente con grandes y variados ecosistemas, entre ellos la cuenca amazónica, como un patrimonio natural, no existe un planteamiento por parte de las naciones que las comprometa en forma integral para el manejo, control y protección de esta región natural. El siguiente cuadro demuestra que la división territorial, tiene como principio el ordenamiento político administrativo, al interior de cada país, en una especie de rompecabezas que fragmenta el territorio, donde son predominantes las coincidencias de orden jurídico.

PAÍS	ENTIDADES TERRITORIALES	OTRAS DIVISIONES
Brasil	Estados	Regiones y territorios
Bolivia	Departamentos	Municipios
Colombia	Departamentos	Municipios, intendencias y comisarias
Chile	Regiones	Provincias, comunas
Ecuador	Provincias	Cantones, Parroquias
Guyana	Regiones	Consejos vecinales
Panamá	Provincias	Distritos, comarcas indígenas
Paraguay	Departamentos	Distritos
Perú	Departamentos	Provincias y distritos
Argentina	Provincias	Ciudad autónoma
Surinam	Distritos	Suburbios
Trinidad y Tobago	Regiones Corporativas	Municipalidades, Región Autónoma
Uruguay	Departamentos	Municipios
Venezuela	Estados	Territorios federales

**Tabla 15. División política administrativa de Suramérica.** Conformación jurisdiccional al interior de cada país. Elaboración del autor. Septiembre 2011.

### 5.5 La división político administrativa Colombiana

Este ordenamiento del país, está concebido desde la visión económica y del interés por los recursos presentes, según quien administre desde las curules parlamentarias (Pécaut & Pécaut, 2006), o bien por la presión de actividades ilícitas como el narcotráfico. Ahora, la población colombiana se calcula en 42.888.000 de habitantes, aproximándose el 71% de ellos en el área urbana y el 29% al área rural. En la actualidad el país está dividido para su administración en 33 departamentos; la división del territorio colombiano contempla los Municipios (1.102) y los Territorios Indígenas, así también un distrito capital “la ciudad de Bogotá” junto a otros distritos como se presentan a continuación:

Distrito Cultural y Turístico de Cartagena de Indias.

Distrito Cultural e Histórico de Santa Marta y Barranquilla.

Distrito Especial, Industrial, Portuario, Biodiverso y Ecoturístico de Buenaventura y Tumaco.

Distrito Especial, Ecoturístico, Histórico, Universitario de Popayán.

Distrito Histórico y Cultural de Tunja, capital del departamento de Boyacá.

Distrito Especial del municipio portuario de Turbo (Antioquia).

Distrito Especial fronterizo y turístico del municipio de Cúcuta.

Los municipios por ejemplo, se dividen en corregimientos, veredas, e inspecciones de policía, pero al interior de los municipios surge la comuna, unidad territorial que involucra barrios, bien sea por sus características de estratificación socioeconómica o por particularidades de orden urbanístico, pero que difícilmente presenta una visión ecosistémica, en todo el país.

Los aspectos que atañen al conflicto social y los intereses por los mal llamados recursos naturales y los aspectos solamente económicos, desdibujan o crean fronteras imaginarias, incluyen hasta los territorios indígenas, por medio de actores que se hacen partícipes en el escenario, e involucran las comunidades, así estas no intervengan por voluntad propia.

El siguiente cuadro ilustra, la carencia de correspondencia entre un territorio indígena y la división política administrativa del país, según los datos suministrados por una fuente del estado colombiano que es el DANE (Departamento Nacional de Estadística). Lo que ratifica la importancia del ordenamiento político administrativa como una necesidad de integración con parámetros ambientales.

Sometido el Estado a lo que se considera la dominación burguesa, con agentes armados amparados en una falsa legitimización denominada autodefensas, van dejando, un grupo de desposeídos sin tierra (Gómez Isa, 2008). Así mismo otros grupos con origen en los partidos tradicionales, se constituyeron como una fuerza inconforme que hacen parte de la violencia Colombiana. Todo esto reforzado en una política que tiende hacer el Estado Corporativo y Cooperativo, que controla los ascensos de funcionarios públicos y privados, redistribuyendo feudos (Deffer et al., 2001).

## 5.6 Modelo de división territorial dogmática Colombiana

Cada vez que los conquistadores se adentraban en la nueva tierra descubierta, fundaban ciudades, en los incipientes poblados indígenas (Newson, 1992), de esta manera consolidaban el territorio y se aseguraban de una distribución de tierras con base en el área conquistada. Así nacieron las primeras administraciones de gobierno como virreynatos, capitanías, e intendencias, entregados directamente por la Carta Real. Siendo los gobernantes españoles quienes determinaban la regencia o mando de la nación conquistada y sus límites jurisdiccionales.

Desde la conquista también Colombia fue adoctrinada en la fe Católica, lo que configuro una enseñanza con nuevos ídolos que alejaron la concepción por lo natural de los aborígenes, siendo el



medio facilitador para lograr el dominio total del territorio. La primera iglesia diocesana era la de Santa María la Antigua del Darién, luego siguieron Santa Marta, Cartagena y Rio de la Hacha (Riohacha), se crearía al interior del Nuevo Reino de Granada, la de Santa Fe de Bogotá, que regiría los destinos eclesiásticos, misioneros y evangelizadores del país.

Quiénes dirigían la fe, organizaron su apostolado en templos o casas doctrineras bajo el amparo de jurisdicciones, las mismas con algunas variaciones, se conservan desde sus inicios y se denominan Diócesis, Arquidiócesis, Vicariatos y Parroquias. En el Caquetá, el Vicariato ha servido actualmente, como apoyo a la realización de investigaciones antropológicas y lingüísticas (Calvo i Calvo & Arxiu d'Etnografia i Folklore de Catalunya, 1991) del territorio amazónico colombiano. Desde la concepción religiosa, se conserva un orden administrativo del territorio.

**Figura 42. Mapa de la jurisdicción de la Arquidiócesis de Manizales.** Tomado de [http://www.arquidiocesisdemanizales.com/page/index.php?option=com\\_content&view=article&id=151&Itemid=300](http://www.arquidiocesisdemanizales.com/page/index.php?option=com_content&view=article&id=151&Itemid=300) Marzo 2012.

### 5.7 Etnias y distribución territorial

Un hecho reconocido en Colombia es su diversidad étnica, sumado a las condiciones naturales, ellas, definen e intervienen en el desarrollo cultural del país; conformada inicialmente por la población amerindia, esta ha quedado relegada a zonas denominadas resguardos indígenas, después de un aniquilamiento físico e histórico incluida su sabiduría ancestral. Luego con la llegada de los grupos conquistadores y colonizadores blancos europeos provenientes de Extremadura, Castilla, Aragón y Andalucía a partir del siglo XVI, estos incorporaron la población negra como esclavos para la explotación minera. Siendo marcada la localización en el territorio colombiano, sobre la zona pacífica y atlántica la población negra, al centro sobre la zona cordillerana población blanca con mestizaje y diseminada la población indígena más reducida en territorios como el Cauca, Antioquia, Caldas, Risaralda, entre otros.

La mezcla de la población indígena con los inmigrantes blancos constituye el 47.8% de la población mestiza. Así mismo la mezcla de blancos con negros presenta un rango del 24% de la población mulata, los zambos que son la mezcla entre negros e indígenas están representados en un 6%, con el 20% están los afroamericanos y los indígenas son el 2,2% de la población.

No se puede por lo tanto desconocer el contexto de la Región del Pacífico (García Hierro & Jaramillo Jaramillo, 2008), húmeda, lluviosa, selvática, por ejemplo, frente a las particularidades que rodean la Región Centro Andina; sus diferencias, en vegetación, clima y biodiversidad entre otros aspectos,

"LA CUENCA URBANA COMO UNIDAD TERRITORIAL PARA LA PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE EN CIUDADES DE MEDIA MONTAÑA DEL TRÓPICO ANDINO"

<b>Territoriales Dane y Departamentos</b>	<b>No de Departamentos por Resguardo</b>	<b>No de Municipios con Resguardos</b>	<b>No de Resguardos</b>
<b>Norte</b>	<b>4</b>	<b>24</b>	<b>34</b>
Cesar		5	10
Guajira		11	20
Magdalena		5	3
Sucre		3	1
<b>Noroccidental</b>	<b>3</b>	<b>47</b>	<b>160</b>
Antioquia		19	42
Córdoba		3	3
Choco		25	115
<b>Nororiental</b>	<b>3</b>	<b>14</b>	<b>30</b>
Arauca		6	26
Norte de Santander		6	3
Santander		2	1
<b>Central</b>	<b>10</b>	<b>60</b>	<b>200</b>
Boyacá		2	1
Caquetá		10	45
Casanare		4	10
Huila		10	14
Meta		6	20
Amazonas		10	26
Guainía		6	25
Guaviare		4	24
Vaupés		4	3
Vichada		4	32
<b>Centro Occidental</b>	<b>3</b>	<b>14</b>	<b>77</b>
Caldas		5	6
Risaralda		3	5
Tolima		6	66
<b>Suroccidental</b>	<b>4</b>	<b>69</b>	<b>221</b>
Cauca		26	83
Nariño		17	60
Putumayo		13	55
Valle del Cauca		13	23
<b>Totales</b>	<b>27</b>	<b>228</b>	<b>710*</b>
<i>Fuente Dane, Proyecciones de población junio 30 de 2005</i>			
<i>* 2 resguardos tienen su territorio en 3 departamentos y 8 resguardos en 2 departamentos</i>			

**Tabla 16. Resguardos Indígenas en Colombia.** Fuente Dane. (Departamento Nacional de Estadística). Agosto 2011.

hacen que estas, entre otras circunstancias, influyan en las políticas públicas y en las acciones gubernamentales, las cuales se suman a un ordenamiento del territorio bajo principios jurídicos administrativos, que han determinado divisiones territoriales, ajenas a la realidad local.

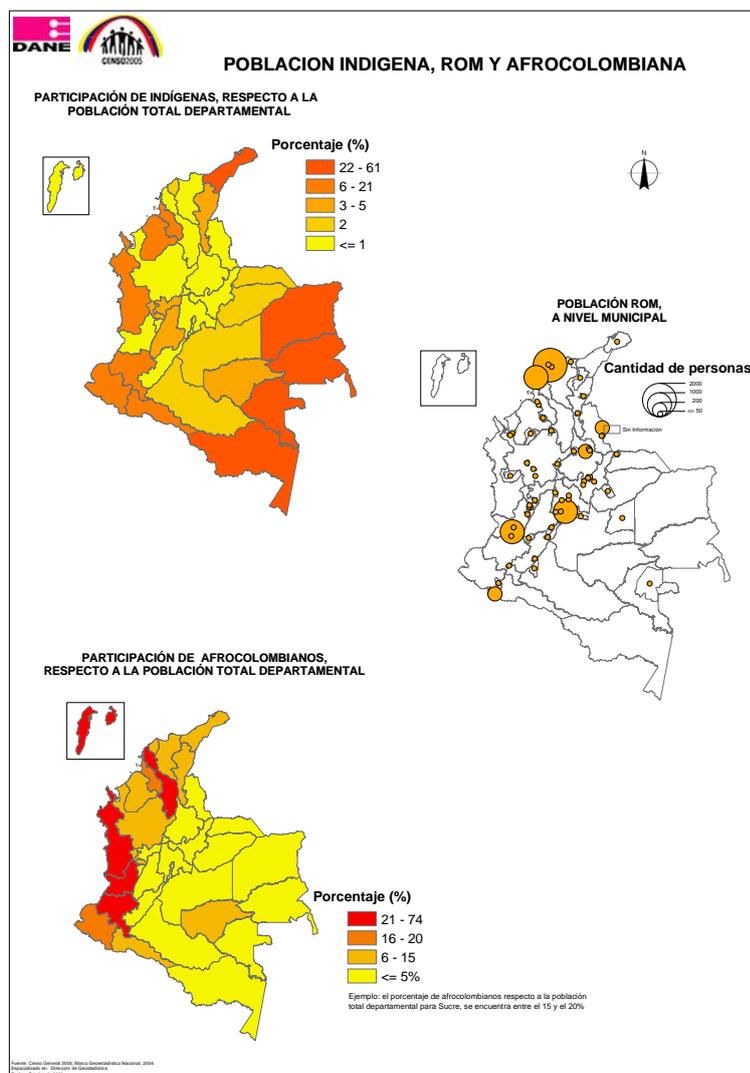


Figura 43. Mapa de Etnias en Colombia. Tomado de <http://www.acnur.org/biblioteca/pdf/4886.pdf?view=1>. Marzo 2012

### 5.7 Modelo basado en el ordenamiento de cuencas hidrográficas de Colombia

En atención a lo expuesto la cuenca urbana, es el resultado de la transformación tecnológica de un territorio que es la cuenca hidrográfica y requiere de una intervención que le facilite el ordenamiento de este, con parámetros ambientales, jurídicos, educativos y de gestión como mecanismo para el aprovechamiento del patrimonio natural de oferta y demanda que ellas poseen, que permita la sostenibilidad de quienes la habitan, tal como se proyectara acertadamente e inicialmente en la legislación Colombiana, con la cuenca hidrográfica bajo el decreto 1729.

"LA CUENCA URBANA COMO UNIDAD TERRITORIAL PARA LA PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE EN CIUDADES DE MEDIA MONTAÑA DEL TRÓPICO ANDINO"

INVENTARIO DE CUENCAS EN COLOMBIA			
ZONA HIDROGRAFICA	CUENCAS HIDROGRAFICAS	NUMERO DE SUBCUENCAS	NUMERO DE CUENCAS
1. CARIBE	1 RIO ATRATO	15	25.910*
	2 RIO LEON	4	
	3 RIO SINU	9	
	4 DIRECTOS COSTA	1	
	5 RIO RIOHACHA	8	
	6 RIO CATATUMBO	8	
	7 DIRECTOS ISLAS		
2. MAGDALENA-CAUCA	1. MAGDALENA	25	64.074
	2. RIO SALDAÑA	8	
	3. MAGDALENA	21	
	4. RIO SOGAMOSO	6	
	5. MAGDALENA	2	
	6. RIO CAUCA	25	
	7. RIO NECHI	4	
	8. RIO CESAR.	4	
	9. DIRECTOS COSTA	6	
3. ORINOCO	1. RIO ORINOCO	10	22.867
	2. RIO INRIDA	20	
	3. RIO GUAVIARE	7	
	4. VICHADA	6	
	5. RIO TOMO	26	
	6. RIO META	3	
	7. RIO CASANARE	5	
	8. RIO ARAUCA	4	
4 AMAZONAS	1. RIO GUANIA	9	72.428
	2. RIO VAUPES	10	
	3. RIO APAPORIS	9	
	4 RIO CAQUETA	20	
	5. RIO YARI	11	
	6 RIO CAGUAN	7	
	7 RIO PUTUMAYO	11	
	8. DIRECTOS AMAZONAS	1	
5. PACIFICO	1. RIO MIRA	4	91.500*
	2. RIO PATIA	9	
	3. SAN JUAN DE MICAY	11	
	4. RIO SAN JUAN DE ATRATO	9	
	5. RIO BAUDO	2	
	6. DIRECTOS PACIFICO		
	7 ISLAS PACIFICO		
<b>TOTAL</b>	<b>39</b>	<b>343</b>	<b>742.705*</b>

Tabla 17. Tomado de Guía Técnico Científica para Ordenación de Cuencas Hidrográficas. Tabla N° 1 Págs. 49 y 50. Enero2010.

El decreto 1729 de 2002, es muy claro en establecer las definiciones sobre las Cuencas hidrográficas en Colombia, además de formular el planeamiento y el uso de los recursos renovables y la conservación de la estructura físico - biótica, en particular, reconoce el aprovechamiento económico de esta, capítulo que se ha llamado de la ordenación. Pero así mismo, determina en el mismo decreto, que el patrimonio natural y entre ellos, las fuentes de agua, están por encima de las disposiciones legales que puedan surgir de un plan de ordenamiento territorial. Por ser el agua el elemento fundamental para la vida.

Hoy en una búsqueda por mejorar las condiciones de habitabilidad y de sostenibilidad de las ciudades como ecosistemas de los seres humanos, se plantean alternativas que enfrenten los problemas sociales, de salud y de bienestar de quienes residen en ellas, la influencia de los fenómenos naturales y de las situaciones climáticas, además del agua como elemento para la vida, se convierten factores precisos para las comunidades que habitan la región andina y en forma particular para el caso colombiano, el 89% de los municipios tiene problemas en materia de abastecimiento de agua potable, que equivale a más de la mitad de la población del país, según el informe de la Defensoría del Pueblo (Diagnóstico sobre la Calidad del Agua para el Consumo Humano en Colombia, en El Marco Del Derecho Humano al Agua- No. 39 - B).

Obsérvese en el siguiente cuadro el inventario de cuencas hidrográficas, donde se han tomado 12 zonas por su característica hidrológica, dependiendo de su orden y magnitud. Realizado por el IDEAM y el IDEA - UNAL.

INVENTARIO DE CUENCAS HIDROGRAFICAS									
N	ZONAS	<10 kms <sup>2</sup>	10 a 100 kms <sup>2</sup>	100 a 1000 kms <sup>2</sup>	<1000 a 5000 kms <sup>2</sup>	5000 a 10000 kms <sup>2</sup>	10000 a 50000 kms <sup>2</sup>	50000 a 100000 kms <sup>2</sup>	>10000 kms <sup>2</sup>
1	Pacífico y Atrato	91.500	3.900	153	26		4		
2	Bajo Magdalena Río Sinú	8.570	300	59	4				
3	Sierra Nevada de Santa Marta	19.100	170	47					
4	Baja y Alta Guajira	3.750	300	45					
5	Alto Magdalena	8.400	320	72	16	2			
6	Medio Magdalena	20.700	1.420	142	17	4	1		
7	Alto Cauca	7.321	370	51	4				
8	Medio Cauca	6.420	177	89	6	2			
10	Cabeceras ríos Meta y Arauca	11.605	212	25	4				
11	Catatumbo	11.420	284	27	5				
11	Sabanas río Meta y Arauca	5.525	510	170	34				
12	Ríos Guaviare vichada Amazonas	520.000	18.900	430	33	16	10	2	3(20)
<b>TOTALES</b>		<b>714.311</b>	<b>28.867</b>	<b>1.310</b>	<b>149</b>	<b>24</b>	<b>15</b>	<b>2(1)</b>	<b>5(3)</b>
(1)Ríos Cauca e Inírida, (2) Ríos Guaviare, Caquetá y Putumayo (3) Ríos Guaviare, Caquetá, Magdalena y Putumayo.									

Tabla 18. Tomado de El Medio Ambiente en Colombia, en: El agua. pag.137. Según tabla 4.3 Inventario de Cuencas Hidrográficas. Junio 2011.

Sin embargo el problema del agua en Colombia, no es la falta del líquido, por el contrario la precipitación anual en algunos puntos de la Cordillera Central, Región Andina, está entre 1.500 y 3000mm anuales y en la Cuenca del Amazona se calcula en unos 3000mm (Primack, 2004), la realidad es que las cuencas aportan agua a los municipios, pero el problema es la contaminación y la falta de potabilización de esta (González L. de G., Van Beers, & Canal, 2008), por carencia e inadecuada infraestructura, además de la intervención antrópica en la zona de paramos, la deforestación y también la falta de un tratamiento adecuado de las aguas residuales, sumado a las altas tarifas para la potabilización y la tendencia a la privatización del servicio.

### 5.8 La división político administrativa del Municipio de Manizales

La división político administrativa del municipio en su primer Plan de Desarrollo tenía como finalidad entre otros aspectos, la distribución y el flujo de inversión de forma equitativa, la idea inicial fue plantear áreas que cobijaran grupos de barrios con elementos comunes o características homogéneas, los primeros esquemas se tomaron de la propuesta gráfica del sistema que organizaba la salud en el departamento de Caldas, siendo la ciudad de Manizales la capital y donde se organizaban los barrios según la influencia de los centros de salud y hospitales que dieran mayor cobertura a la población, sin embargo, este esquema de zonificación se incorporó al concepto de comunas modelo aplicado en Chile, esquema que ejercía un control político sobre la población.

Tomado y desarrollado el planteamiento, en esta división u ordenamiento, se adoptan las comunas como un elemento que cobija en su interior los barrios de la ciudad. De esta manera prevalecen más las características de homogenización social y condición socioeconómica, que una relación directa que vincule los barrios y sus habitantes por particularidades ambientales y geográficas. Por eso se encuentran barrios incorporados en comunas que por distancias o por aspectos de movilidad nunca tendrían relación alguna. Hasta con límites naturales que no facilitan la posibilidad de inversión en intervención en obras de infraestructura para que sean compartidos recursos, al estar los barrios en un mismo perímetro jurisdiccional pero sin relación de conexión ni de vecindad en una comuna.



**DOCTORADO EN SOSTENIBILIDAD, TECNOLOGIA Y HUMANISMO**

**DIRECTORES DE TESIS**  
DOCTORA LUZ STELLA VELASQUEZ B.  
DOCTOR XAVIER ALVAREZ DEL CASTILLO  
DOCTORANDO  
GUSTAVO ADOLFO AGREDO CARDONA

**PROYECTO**  
LA CUENCA URBANA UNIDAD TERRITORIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE CIUDADES DE MEDIA MONTAÑA EN EL TROPICO ANDINO  
Planificación y diseño de la estructura construida, circulación, verde e histórica de cuencas urbanas de ciudades de la media montaña andina de Colombia Caso Manizales

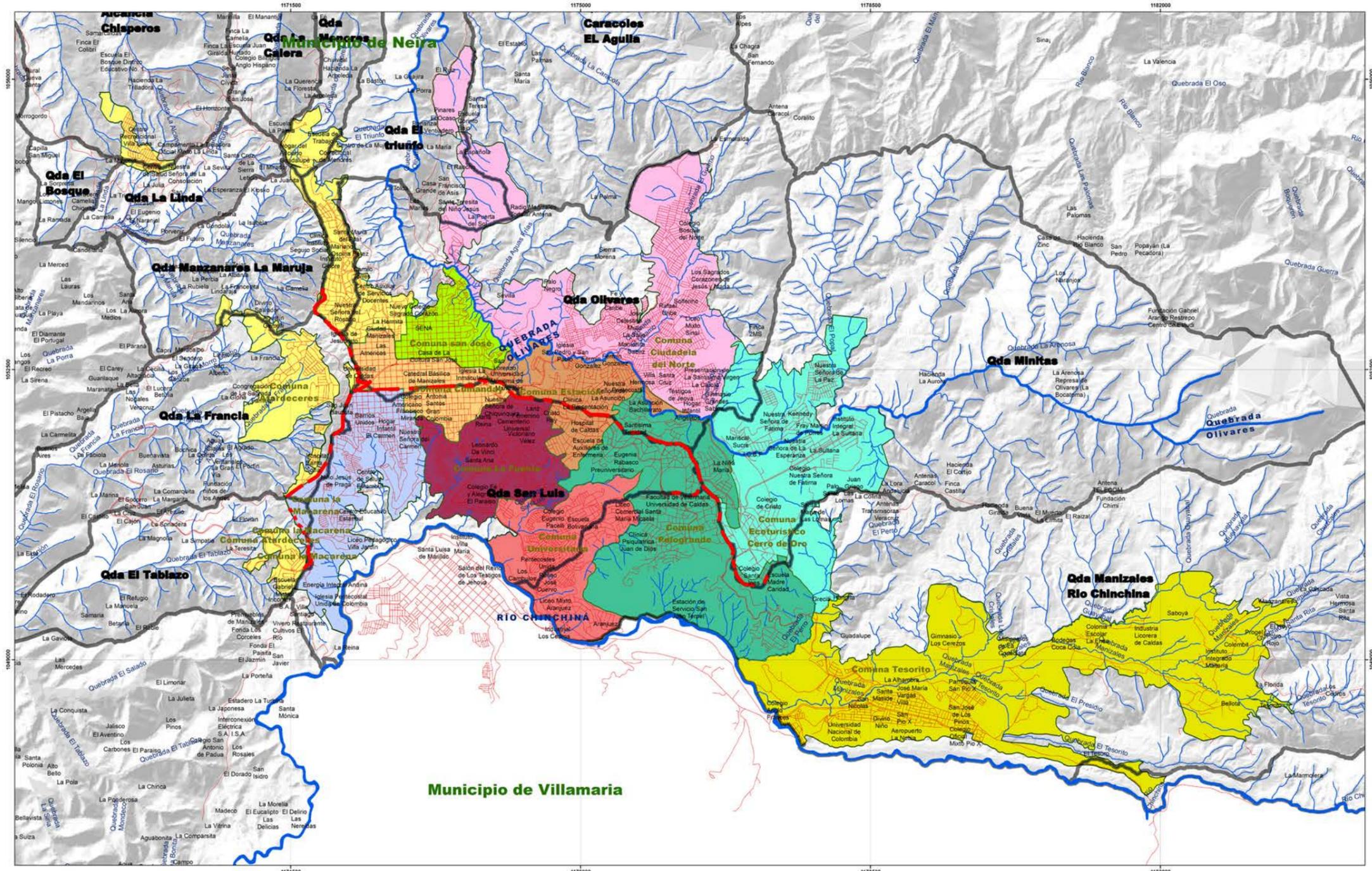
**COORDENADAS**  
Origen de Coordenadas  
SOUTH 1173727.04 North 1052291.13  
PROYECCION CONFORME DE GAUSS DATUM  
MAGNA SIRGAS ORIGEN DE LA ZONA CENTRAL  
Meridiano central: 75.61098 Longitud: 74.04 51' W  
Factor de escala: 1.00000 Latitud de Origen: 5.068154  
BASE CARTOGRAFICA:  
PLANCHAS IGAC: 1: 2.000 URBANO  
PLANCHAS IGAC: 1: 10.000 RURAL

FECHA	DESCRIP.	REVIS.	RESPON.
05-2010	Copia para revision	Rev.0	Gustavo Agredo



**ESCALA GRAFICA**  
1:20.000

**FECHA:** Marzo de 2012  
**MAPA:** DE:



**MAPA DE COMUNAS V.S. LIMITES DE CUENCAS 2012**

**CARTOGRAFIA**  
vías\_2012  
Drenaje Sencillo  
DRENDOBLE  
CuencasMles

**DIVISION TERRITORIAL**  
Drenaje  
Divisorias ppal cuencas Cra 23  
Limite Cuenca  
Perimetro Urbano acuerdo 663  
Comunas acuerdo 663

**CONVENCIONES**

**DIVISION DE COMUNAS**

Comuna Alarcón	Comuna La Fuente
Comuna Ciudadela del Norte	Comuna Patogrande
Comuna Comandante	Comuna Tesorito
Comuna Comandante	Comuna Universidad
Comuna Estación	Comuna Villamaria
Comuna Estación	Comuna Villamaria

**LEYENDA TEMATICA**

Numero	Nombre	Color	Descripcion
1	Comuna Alarcón	[Color]	Comuna Alarcón
2	Comuna Ciudadela del Norte	[Color]	Comuna Ciudadela del Norte
3	Comuna Comandante	[Color]	Comuna Comandante
4	Comuna Estación	[Color]	Comuna Estación
5	Comuna Patogrande	[Color]	Comuna Patogrande
6	Comuna Tesorito	[Color]	Comuna Tesorito
7	Comuna Universidad	[Color]	Comuna Universidad
8	Comuna Villamaria	[Color]	Comuna Villamaria

Figura 44. Mapa de comunas en Manizales. División político administrativa. Elaborada por el Autor, enero 2012.





**Figura 45. Estructura de la Unidad Administrativa de la ciudad de Manizales.** Ordenamiento actual de la ciudad y la Visión desde Cuencas Urbanas Elaborada por el autor.2010.

La siguiente tabla presenta las comunas de Manizales y la distribución de barrios al interior de estas, información contenida en el plan de ordenamiento territorial del municipio (2.003). Donde se define la clasificación de la ciudad a partir de 11 comunas, las que han tomado un nombre relevante según las características del lugar. Amparado en el Acuerdo 589 de agosto 31 de 2004, se determina la división del municipio de Manizales en comunas y corregimientos y conforme el decreto extraordinario 0042 del 28 de febrero de 2005, se asigna el nombre a las comunas y corregimientos del municipio de Manizales.

COMUNAS DEL MUNICIPIO DE MANIZALES				
Comuna	Nombre	Barrios	Estratificación	Habitantes
1 Numero de Barrios 36	Atardeceres	La Quinta, La Linda, Sacatín Viejo, Villa Pilar, Chipre Viejo, Chipre, Campo hermoso, Morrogacho, La Francia, Los Alcázares	1, 2, 3, 4, 6	28.758
2 Numero de Barrios 17	San José	Asís, Avanzada, San Ignacio, Galán, Estrada, Las Delicias, San José, Colón	1, 2, 3	25.676
3 Numero de Barrios 10	Cumanday	Las Américas, Los Agustinos, Centro, San Joaquín, Campoamor, Fundadores.	3, 4	28.609
4 Numero de Barrios 16	La Estación	Santa Helena, San Jorge, El Sol, La Argentina, La Asunción, Versalles, Lleras	3, 4, 5	21.487
5 Numero de Barrios 23	Ciudadela del Norte	Corinto, Peralonso, El Caribe, San Cayetano, Ofelia y Borneo, Solferino, El Porvenir, La Carola, Villahermosa, Comuneros	1,2,3	63.224
6 Numero de Barrios 20	Ecoturístico Cerro de Oro	Viveros, La Cumbre Minutas, La Sultana, Escuela de Carabineros, Baja Suiza, Laureles, Alta Suiza, Colseguros, Residencias Manizales.	2, 3, 4, 5	30.381
7 Numero de Barrios 21	Tesorito	Barrios, San Marcel, La Alambra, Cerros de La Alambra, Juanchito, Caserío La Enea, Los Pinos, La Enea, Lusitania, La Nubia	1,2, 3	36.747
8 Numero de Barrios 32	Palogrande	Barrios, La Leonora, Los Rosales, La Rambla, Palogrande, La Estrella, Universidad, Belén, Arboleda, Palermo, Sancancio, Milán, El Trébol, Batallón.	4, 5, 6	25.046
9 Numero de Barrios 21	Universitaria	Barrios, Betania, Fátima, Vivienda Popular, Pío XXII, San Fernando, Camilo Torres, Las colinas, Malhabar, Aranjuez, La Playa.	1,2, 3	36.747
10 Numero de Barrios 27	La Fuente	Barrios, Uribe, Vélez, Colombia, González, Persia, Guamal, Arrayanes, Marmato, Cervantes, Nevado, Panamericana.	1, 2, 3, 4	43.651
11 Numero de Barrios 22	La Macarena	Barrios, San Antonio, 20 de Julio, El Carmen, La Castellana, El Bosque, Buena Esperanza, Centenario, Estambul.	1, 2, 3, 6	32.468
<b>Total Barrios 248</b>	Fuentes-POT-Manizales 2003 y Cálculos de la Unidad Planeación Estratégica del municipio de Manizales con base en Base de datos Estratificación y Censo General 2005			<b>Total habitantes 358.406</b>

Tabla 19. Comunas y barrios de Manizales. Elaborada por el autor. 2010.

## 5.9 Criterios para la selección del área de estudio

El área de estudio es el municipio de Manizales, con una posición geográfica en la media montaña del trópico andino, húmedo y lluvioso, hace parte de la Cuenca del Río Cauca, presenta una estructura geológica que es determinante para la ocupación del suelo y el emplazamiento humano. Las siguientes razones que a continuación se exponen, son definitivas para proponer en este municipio de la media montaña andina, como la zona modelo para desarrollar la propuesta de cuencas urbanas.

- La estructura geológica de fallas y fracturas por compresión sobre rocas blandas que contralanza la formación geométrica de las Cuencas hidrográficas, definen aspectos del perfil formal y ambiental del territorio donde se ha desarrollado el proceso urbanístico.
- Enmarcado en los planes de ordenamiento territorial, existe la viabilidad de proyectar un proceso urbanístico con parámetros ambientales, conservación de la biodiversidad y las fuentes de agua de la ciudad de media montaña en el trópico andino.
- La posibilidad de ofrecer alternativas para un ordenamiento del territorio que comprenda el valor de los espacios naturales y la geografía del paisaje.
- Las investigaciones en una ciudad universitaria, han permitido el avance en temáticas como la hidrología, geología, meteorología, agronomía, biología, entre otras disciplinas que presentan un panorama promisorio de las potencialidades existentes en el área de estudio.
- El aprovechar los estudios de hidrología, con estaciones meteorológicas telemétricas existentes, son fundamentales para la obtención ágil de datos que facilitan la evaluación y monitoreo, de la pluviometría, la generación de cauces y comportamiento de drenajes en las cuencas para el abastecimiento de agua para el municipio.
- Cada desarrollo urbanístico interviene el medio natural, la superpoblación de las ciudades se convierte en un factor determinante en la sostenibilidad de la urbe; como ocurre en la capital del país, “Además muchas zonas, como la sabana de Bogotá, están alcanzando niveles de superpoblación peligrosos, por encima de la capacidad de sustentación natural de los ecosistemas y las cuencas hidrográficas” (Montes, 2007). Las necesidades del consumo energético y del aprovisionamiento de fuentes de agua, tanto en los países ricos como pobres, hacen necesario repensar las ciudades y sus políticas territoriales, que hasta el momento, han resultado inadecuadas. La ciudad de Manizales por su riqueza hidrológica soportada con instrumentación y bases de datos la hacen un escenario apropiado para su intervención.
- Las ciudades latinoamericanas se enfrentan a problemas sociales coincidentes,

como violencia y desplazamiento, la expansión territorial con los procesos de conurbación, las políticas sociales, económicas incoherentes, y las pérdidas ambientales, consumo irracional de fuentes energéticas y carencia de agua potable, como resultado de la transformación de los ecosistemas, son las fuerzas desestabilizadoras entre otras que invitan a la reflexión para hacer de las ciudades lugares ambientalmente sostenibles y Manizales no es ajena a estas circunstancias.

- La necesidad de densificación y la recuperación urbana, la aplicación de instrumentos y políticas de gestión, el acopio de la información como indicadores para la evaluación, monitoreo y control de la montaña andina tropical, hace que se sumen las condiciones socioculturales y las geográficas particulares, para evaluar y proponer alternativas al ordenamiento ambiental del territorio.
- El agua como fuente de vida y patrimonio ambiental del área de estudio, hace parte de un ciclo hidrológico que se origina desde la zona de nevados y paramos (Macizo Cumanday) hasta integrarse con los ricos afluentes que conforman la subcuenca del río Chinchiná.

La cuenca hidrográfica presenta una evolución que la convierte en una cuenca urbana, como resultado de procesos sociales y económicos entre otros, situación que determina prever y proyectar a futuro su desarrollo en términos de la planificación sostenible, controlando la expansión urbana, con el fin de recuperar la esencia de ciudad, cual es la integración y protección del patrimonio natural y cultural, dentro de un enfoque con un ambiente limpio que contemple, no solo el interés humano sino, el equilibrio de toda la biodiversidad que hace parte de esa unidad territorial que se denomina en esta propuesta "Cuenca Urbana sostenible".



**Figura 46. Vista aérea de la ciudad de Bogotá. La extensión y densificación urbana.** La sobrevivencia del Río Bogotá. Fotografía del autor.2010.



### 5.10 Las cuencas una visión para el ordenamiento del territorio.

Las visiones teológicas y fragmentadas del hombre como ser superior de la creación, el patrón físico de la ciudad impuesta desde la conquista, los modelos externos de planificación, los conceptos de unidades geográficas y el reconocimiento del territorio, se suman a la reflexión para el caso de Manizales, ciudad en la media montaña andina, donde su desarrollo se ha dado inicialmente en forma lineal por su morfología geográfica, pero con patrones urbanos heredados como la retícula, por lo tanto el modelo que se plantea debe ser más adaptativo a su contexto de suelo de ladera o de montaña.

Para estructurar las unidades territoriales, en este caso cuencas urbanas de Manizales se proponen tres elementos básicos para su desarrollo y aplicación:

1. Base conceptual o teórica.
2. Base físico espacial.
3. Base normativa y de gestión.

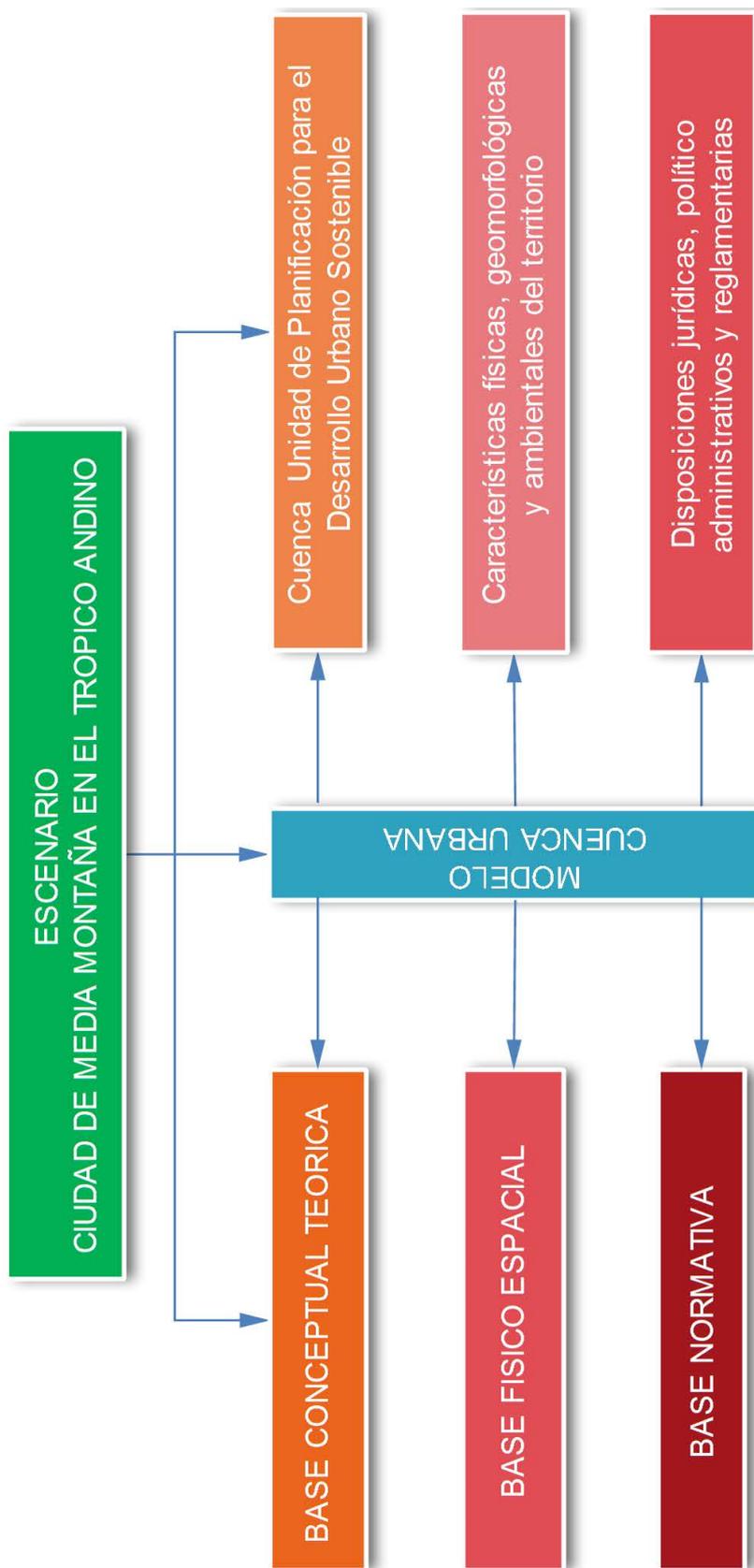


Figura 47. Formulación del modelo Cuenca urbana. Parámetros base. Elaborado por el autor 20011.

### 5.10.1 La base Conceptual.

Esta estructura metodológica de manera sencilla, propone un procedimiento lógico - deductivo, bajo la hipótesis de la necesidad de ordenar el territorio con parámetros ambientales, jurídicos y de gestión, el que basado en la observación de los fenómenos del territorio, defina la Cuenca Urbana como unidad territorial, para que ésta con su teoría, sea el medio facilitador y se lleve al campo de aplicación, en concordancia con los aspectos jurídicos y normativos que integren las particularidades ambientales del territorio.

Solo con el análisis de la realidad y su entorno, se puede generar una teoría, que parte de conceptos, ideas y variables ya existentes, para proponer un modelo que se inicia en la situación tangible del territorio y que propone un escenario futuro de mayor claridad, para la ciudad.

### 5.10.2 La base Físico Espacial.

Los modelos físico espaciales se han propuesto a través de la historia, las ciudades ideales se consideraron un elemento fundamental y aproximación al principio de ordenamiento y uso racional del suelo, de esta manera los aspectos sociales, que implican migración, aumento y traslado de la población impactan en la ocupación, movilidad, economía, definiendo la forma urbana, entre otros aspectos de manera, que una propuesta en el territorio andino por sus características ambientales y geomorfológicas, consiste en definir unidades territoriales a partir de cuencas urbanas, de esta manera el mapa se concreta con 15 unidades territoriales, de las que se propone identificar su vocación, uso y escenario futuro.

### 5.10.3 Base normativa y de gestión.

Todo proceso de planificación debe ser incluyente, la participación del gobierno local (autoridades municipales) y de la comunidad en general. La normatividad nace de los actores de la ciudad, la aplicación y los estímulos que se generan después del cumplimiento de los parámetros que se deberán trabajar con aprobación de los ciudadanos, como resultado un proceso de socialización y de una base teórica que nace de la observación de los problemas y potencialidades que brinda el territorio. Esto llevará a establecer la cuenca urbana como unidad territorial sostenible, con procedimientos o preceptos que se ratifican en la ley, para el establecimiento de un orden y acatamiento social, para el beneficio común y como una política de gobierno.

## 5.11 Consideraciones generales de la propuesta

La transformación del suelo natural, o el cambio del uso del suelo rural a urbano, requiere para su construcción la intervención de grandes áreas que conllevan la destrucción de ecosistemas, la desecación de humedales, cañadas, fuentes hídricas y biodiversidad. La tarea entonces con las experiencias pasadas, buenas o malas, está en preservar las condiciones ecosistémicas de los lugares que antes fueron fuente de vida y plantear alternativas a la coyuntura de la sostenibilidad.

La ocupación paulatina de las cuencas y en particular las de las ciudades capitales del país, se debe a la migración de la población (Martínez Gómez, 2006), son procesos históricos en Colombia, factores causales de riesgo, que producen escenarios negativos de tipo antrópico - ambiental. Situación que es un detonante según la intervención que realicen los seres humanos en dichos lugares; los usos del suelo varían, bien sean estos en la zona alta, media o baja de la cuenca urbana, en función de la oferta que brinda la cuenca a quien la ocupa. Con base en lo anterior, estas actividades que se han venido cuestionando especialmente desde la década de los setenta, han generado cambios significativos en las cuencas urbanas de las ciudades en la media montaña del trópico andino. Entre los que se destacan aspectos como:

- Modificación en los patrones que rigen los sistemas de consumo y de producción.
- Transformación de los paradigmas de gobernabilidad y de educación ambiental.
- La innovación en planteamientos para la integralidad en la planificación territorial con énfasis en principios ecológicos.

La propuesta a desarrollar implica la ampliación de una prospectiva sobre los conceptos del territorio y ordenamiento del mismo. Las ciudades, quienes las habitan y las gobiernan, deben propender por la justicia social, reflexionando sobre los desequilibrios generados en el pasado, incluyendo políticas de gestión que afronten las dificultades culturales y cambios de mentalidad. Se trata entonces no de imaginar, si no, de ser consecuentes con la realidad para construir ciudad. La decisión de considerar las Cuencas Urbanas como Unidades Territoriales para la sostenibilidad de la ciudad, es determinante en la unificación con líneas de integración de los aspectos físicos geomorfológicos y ambientales con la información social y la política del territorio. De esta manera se propone:

- Un nuevo plan para restaurar la ciudad.
- Definición y compendio de las cuencas urbanas.
- Clasificación de las cuencas urbanas.
- Integración de los sistemas, tecnológico y natural.
- Análisis de las cuatro estructuras; estructura hídricas, verde, circulatoria, y construida, en el contexto de la cuenca urbana.
- Estudio de comportamientos humanos sociológicos en las cuencas urbanas, análisis de percepción.
- Identificación de lugares potenciales a restaurar para reintegrar la biodiversidad a partir de las cuatro estructuras, en las cuencas urbanas.

- La restauración de las cuencas con su corriente urbana, arroyos, quebradas, manantiales, cañadas, su dinámica de flujo, para el mejoramiento de las condiciones bióticas, en beneficio de la calidad de la vida humana.
- Integralidad físico espacial, entre las cuatro estructuras (Verde, Hídrica, Construida y Circulatoria) que gobiernan la cuenca urbana.

El siguiente diagrama ilustra la propuesta de procesos para la valoración y evaluación de la cuenca urbana.

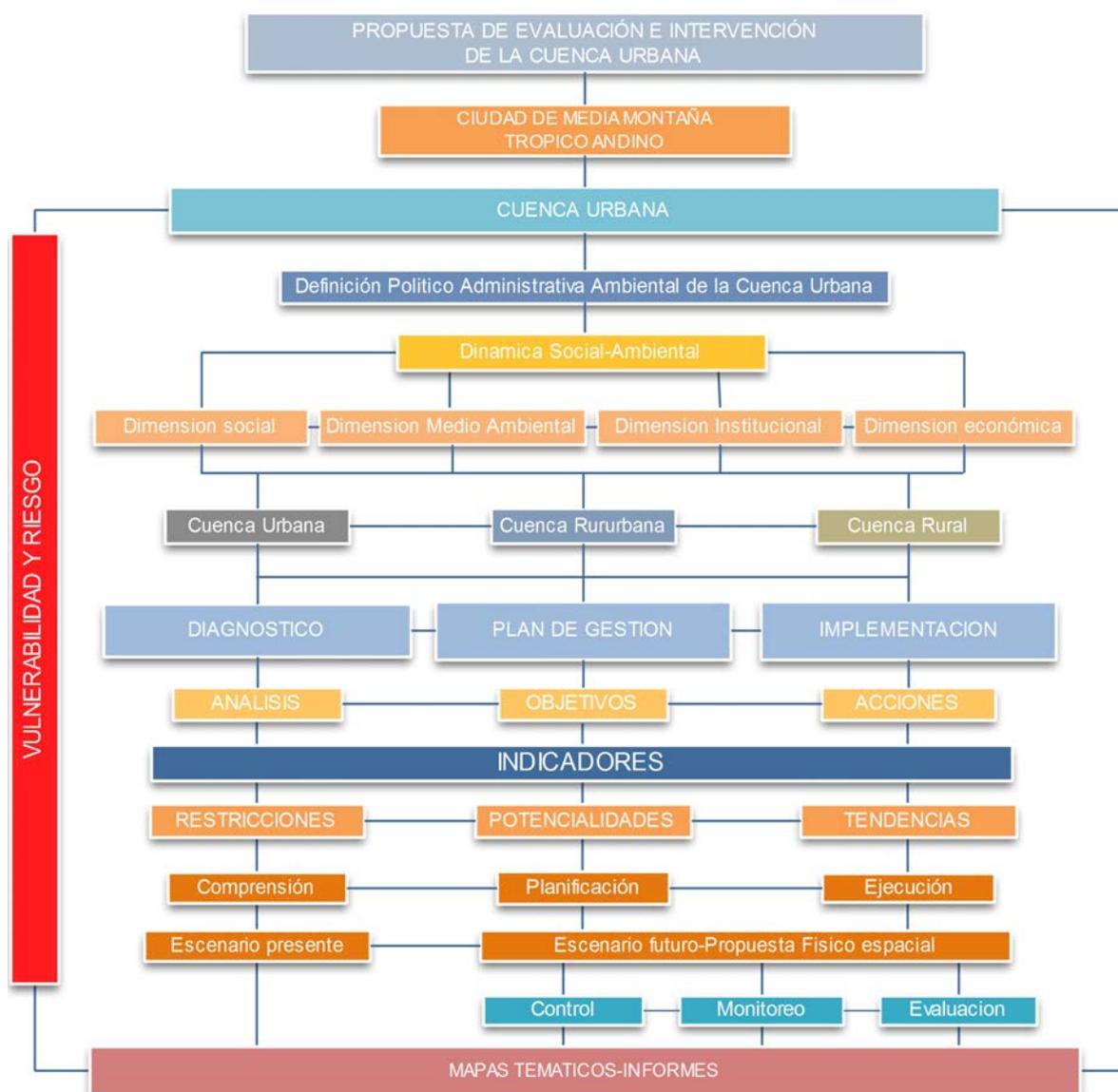


Figura 48. Modelo para cuencas urbanas en la media montaña del trópico andino. Planificación metodológica de la cuenca urbana como unidad territorial para la sostenibilidad. Elaboración del autor-2011.

"LA CUENCA URBANA COMO UNIDAD TERRITORIAL PARA LA PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE EN CIUDADES DE MEDIA MONTAÑA DEL TRÓPICO ANDINO"

La propuesta por lo tanto requiere para su implementación del equipo de trabajo técnico multidisciplinario, que debe cumplir la función de alimentar constantemente la información, solo con los datos actualizados, se puede determinar la sostenibilidad del territorio y cada ámbito, desde la información cartográfica, de aerofotografía y datos tanto económicos, sociales y ambientales deben ser monitoreados, contrario a lo que ocurre con las formulaciones de los Planes de ordenamiento territorial que solo se actualizan, por periodos, sin un seguimiento adecuado; como lo demuestra en el caso de Manizales la deficiencia en el control urbano.

Las cuencas hidrográficas y urbanas, son unidades territoriales captadoras, contenedoras y distribuidoras de agua, son lugares donde se desarrollan actividades sociales y económicas de las comunidades asentadas en ellas, con influencia en su entorno inmediato. Las cuencas también son susceptibles a los procesos naturales y antrópicos, acontecimientos catastróficos, como erosiones, deslizamientos e inundaciones. Los aspectos de detrimento y beneficio son determinantes en la definición de la Cuenca Urbana como la Unidad Lógica de Planificación, por la interacción de actividades naturales y culturales que impactan la ciudad, por lo tanto el seguimiento en la gestión del riesgo.

Como un reconocimiento sobre la importancia de la biodiversidad presente en cuencas hidrográficas y de las que dependen gran parte de las comunidades humanas, se insiste en la decisión 523 tomada en el Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores, donde se plantea equidad, integración, cooperación, desarrollo armónico, para el manejo y aprovechamiento del patrimonio natural que beneficie el nivel de vida de los habitantes.

Por lo tanto se pretende:

- Armonizar la coexistencia entre los aspectos políticos y físicos de la cuenca urbana como un primer paso a la proyección del ordenamiento del territorio urbano.
- Actualizar la información geográfica de las cuencas urbanas, para la restauración social, económica y ambiental, como potencial de un sistema natural y cultural integrado.
- Estudio de los procesos de urbanización de las cuencas hidrográficas, en sus desarrollos históricos y sus posibles escenarios futuros.
- Analizar los aspectos bióticos a partir de los arroyos y cañadas o fuentes hídricas urbanas para dar respuestas coherentes a los procesos de ocupación de las cuencas urbanas.
- Proponer las bases para obtener respuestas tecnológicas a las dinámicas de flujos de los drenajes y de lluvias en las cuencas urbanas y las viabilidades técnicas para los lugares deteriorados.
- Cambiar los patrones culturales, de negación al paisaje o de darle la espalda al río, por una visión educadora y de participación social que permita valorar la cuenca y su río, los elementos bióticos y la riqueza ambiental del lugar que habita, en una invitación a la conser-

vacación del medio natural, resaltando la importancia de la conservación de arroyos, cañadas, quebradas y ríos, como fueron en épocas anteriores, escenarios lúdicos y fuentes de vida.

### 5.12 Unidades territoriales denominadas Cuencas Urbanas

Las comunidades ubicadas en los trópicos encuentran en las cuencas hidrográficas áreas fundamentales que conforman ecosistemas, en estas, además de facilitarse la regulación hidrológica de flujos se controlan las inundaciones. Parte de la escorrentía termina infiltrada, formando aguas subterráneas al retardar el flujo, se optimiza la calidad del agua y el suelo desprende nutrientes que son asimilados por las plantas y cultivos de los pobladores ubicados en la parte baja de la cuenca.



**Figura 49. La espalda al río. Arquitectura tradicional en Bahareque, fachadas posteriores con vanos reducidos en una negativa de apertura visual hacia el paisaje de la Cuenca Urbana.** Cuenca Olivares - Quebrada el Mico. Fotografía Geólogo. Eugenio Duque.2006.

A medida que los beneficios de la cuenca aumentan, así mismo se da la ocupación sistemática, los cambios de la cuenca hidrográfica a cuenca urbana, corresponden a una transformación tecnológica y es el resultado de la urbanización paulatina con el transcurrir del tiempo. La ocupación del suelo con procesos migratorios, está relacionada por las condiciones de oferta que brinda este territorio para el hombre y son los detonantes para generar los cambios ecosistémicos.

"LA CUENCA URBANA COMO UNIDAD TERRITORIAL PARA LA PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE EN CIUDADES DE MEDIA MONTAÑA DEL TRÓPICO ANDINO"

### 5.12.1 ¿Qué es una Cuenca?

“Cuenca:

2. f. Territorio rodeado de alturas.

3. f. Territorio cuyas aguas afluyen todas a un mismo río, lago o mar”. (Real Academia Española, 2012)

### 5.12.2 Cuenca hidrográfica

Unidad territorial definida por la existencia de la divisoria de las aguas en un territorio dado. Las cuencas hidrográficas son unidades morfológicas superficiales. Sus límites quedan establecidos por la divisoria geográfica de las aguas de las precipitaciones también conocidas como parteaguas. Parteaguas, teóricamente, es una línea imaginaria que une los puntos de máximo valor de altura relativa entre dos laderas adyacentes pero de oposición opuesta; desde la parte más alta de la cuenca hasta su punto de emisión, en la zona hipsométricamente más baja. Al interior de las cuencas se pueden delimitar subcuencas o cuencas de orden inferior. Las divisorias que limitan las Subcuencas se conocen como parte aguas secundarias.

### 5.12.3 Cuenca Urbana

Es la cuenca hidrográfica donde se originan procesos urbanísticos de asentamientos humanos, con actividades sociales, económicas, políticas y culturales, apoyadas en sistemas tecnológicos artificiales que se desarrollan a expensas del sistema natural.



Figura 50. Cuenca Hidrográfica del Río Magdalena, uno de los dos principales afluentes que cruzan la geografía colombiana. Cuenca de primer orden en Colombia. Fotografía del Autor. Febrero 2009.

#### 5.12.4 Cuenca urbana Sostenible

La Cuenca Urbana tiene como finalidad, ser la unidad básica territorial en la media montaña del trópico andino, que integre las dimensiones social, política, ambiental, económica y físico espacial, que permita la sustentabilidad de la ciudad, a partir de la compatibilidad en el uso de las fuentes energéticas y el patrimonio natural, agua como eje articulador y biodiversidad, que ella posea, evitando la iniquidad actual de la población urbana, y asegurando la calidad de vida a generaciones futuras.

#### 5.13 Una propuesta para la ciudad en la media montaña en el trópico andino

La ciudad de Media Montaña Tropical Andina; tiene características que determinan cambios urbanos porque geográficamente su morfología es la transformación de la cuenca hidrográfica a Cuenca Urbana, procesos de ocupación tecnológica, tal como se ha venido haciendo desde los primeros asentamientos humanos en las cuencas hidrográficas del mundo.

La ciudad actual es entonces un conjunto de interacciones, donde el ser humano ha puesto a su disposición toda la tecnología a través del tiempo, empleando las fuentes naturales para hacer de ellas sistemas de producción para su confort, mediante elementos artificiales, proceso que se denomina “urbanización”, para ello requiere implantarse en un ecosistema natural, teniendo en cuenta implicaciones físicas como la hidrografía, la topografía y las variaciones del relieve que delinean la característica formal de la ciudad, bien sea horizontal u ondulada, centralizada, entre otras representaciones.

Ese ecosistema donde se manifiestan diversos procesos tecnológicos del que hace parte la urbanización, es el que se denomina Cuenca Urbana. No se puede negar, que la cuenca presenta elementos de orden natural que la definen por sí misma como la unidad territorial, bien sea su geomorfología, su línea divisoria de aguas, además de sus características particulares de microclimas y biodiversidad. Entre otros aspectos. Por lo tanto se plantea la Cuenca Urbana como la unidad territorial para la sostenibilidad en la media montaña andina.

Esta formulación académica, parte de una visión preliminar para la planificación de la ciudad de media montaña andina, bajo parámetros que integran al hombre y la naturaleza, para generar y conformar una herramienta que permita acercarse al concepto de la sostenibilidad. Con base en los procedimientos establecidos bajo el decreto 1729 de 2002 y tomando el área correspondiente al municipio de Manizales que incluye las zonas rurales y urbanas se proponen 15 unidades territoriales.

Aferrándose a las montañas las ciudades de media montaña andina, presentan una particularidad en su trazado físico en forma de damero, que se impone en contra de su topografía; de esta manera, la ciudad debe incorporar su infraestructura a los cursos de agua, como cañadas y redes hídricas en general, para poder conformar una estructura urbana en ese medio natural escarpado. Para el caso de Manizales ha de cuestionarse los procesos fundacionales, reflexionando sobre los desarrollos urbanísticos existentes, con un replanteamiento en la ocupación del suelo, con criterios ambientales, donde las cuencas urbanas sean las unidades de actuación y donde el agua sea el elemento regulador

y eje articulador de la unidad ambiental, conformando sinergia entre lo construido y lo biodiverso.

La ciudad vista desde la concepción ambiental, debe integrar cuatro estructuras, construida, circulatoria, verde e hídrica, por lo tanto los instrumentos técnicos, se deben unir a los aspectos legales, pero siempre con un fin social, teniendo al ser humano como parte de la naturaleza. La ciudad debe desarrollar los medios para incorporar la mayor estructura natural, en todas sus formas, por ser este un sistema abierto que permite el uso eficiente de la energía. Está en manos del ser humano como ser de la naturaleza, que sus desarrollos tecnológicos se aproximen a disminuir la entropía y las cuencas urbanas, como unidades territoriales facilitan el mecanismo para hacer de la ciudad un verdadero medio ecosistémico.

Para tratar de resolver los problemas ambientales y de sostenibilidad ha de considerarse el agua, las plantas, los animales, entre otros seres vivos, como parte de elementos naturales que establecen interrelaciones, las mismas que son necesarias para resolver las disfunciones de la ciudad, por lo tanto la cuenca urbana como unidad para el ordenamiento, planificación, seguimiento, evaluación y del control de la ciudad en su proceso de transformación urbanística es la búsqueda y alternativa de la consolidación ambiental.

#### **5.14 Criterios y método formulado para la definición de las cuencas urbanas de Manizales, ciudad de Media Montaña en el trópico Andino.**

##### **5.14.1 Los procesos digitales**

A partir de la información base de aerofotogrametría y de la cartografía existente del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (Igac), adquirida por la Universidad Nacional de Colombia, se procede a modelar las cuencas urbanas de Manizales, pero además de los aspectos conceptuales, se procede a la utilización del software que permite definir las unidades territoriales, denominadas cuencas urbanas. La herramienta empleada para la realización del proceso digital cartográfico del territorio estudiado para la presente investigación, consiste en el programa informático Arcgis, que mediante la modelación de elevación digital, DEM desarrollado por la NASA, y los datos altimétricos incorporados, permite desarrollar nueva cartografía que es la que se presenta en esta investigación.

La información cartográfica, las bases de información con datos espaciales, matemáticos, estadísticos y la georeferenciación de una divisoria de aguas principal de máxima altitud (La vía articuladora, carrera 23 eje de desarrollo urbanístico de la ciudad de Manizales), se define como eje ordenador, a partir del cual se van delineando nuevas subcuencas, e incorporando las áreas pequeñas que para esta investigación, no son irrelevantes, al observarse las aerofotografías y los aspectos físicos de la ciudad, según la cartografía analizada.

A partir de la base cartográfica del IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi) del archivo de la Universidad nacional de Colombia - Sede Manizales, se generó una cartografía que combinó archivos digitales y fotografías aéreas, se complementa la información con procesos automáticos y

manuales, con medios digitales empleando programas de georeferenciación o sistemas SIG (Software licenciado Versión - UNAL), se visualizan y crean nuevos mapas de sobre base cartográfica a escala 1:20000 y 1:25000, para una mejor apreciación de territorio para los fines de planificación ambiental sostenible, como criterio de esta investigación.

#### 5.14.2 Método

Para originar las cuencas urbanas de la ciudad de Manizales y sus mapas respectivos se efectuó el siguiente procedimiento:

- Se toma la red de drenajes digital existente en el IDEA (Instituto de Estudios Ambientales de la UNAL - Sede Manizales), se complementa o actualiza la información manualmente con otros drenajes con base en aerofotografías actuales (Laboratorio Aerofotogrametría UNAL - Sede Manizales), además de la información que se actualiza, en el proceso de investigaciones sobre hidrología. por parte del grupo académico de Hidráulica de la sede Manizales.
- El parte aguas de las Cuencas, se origina tomando como punto de referencia aquella divisoria de aguas de mayor altura, considerando que las cuencas pertenecen a una ciudad de Montana andina la topografía es determinante, siendo la Cordillera Central el eje articulador.
- Una vía principal, en algún momento la que fuera la Calle Real de la ciudad, que es la Carrera 23 o eje de Cordillera de la ciudad de Manizales, es la divisoria mayor de las aguas, en las dos vertientes de la media Montana Andina, sobre la que asienta la ciudad de Manizales.
- Se incluyen las curvas de nivel, con la cartografía digital se rectifican, escalas y distancias cerrando las polilíneas.
- Se eleva en forma vectorial el modelo, para obtener la imagen digital en 3d.
- La inclusión de la estructura verde tanto en sus capas vegetales y la visualización de los procesos agrícolas, representan los tipos de cobertura vegetal de pastos hasta forestas y relictos de selva, entre otros.
- La estructura construida, se incorpora y se visualiza, alturas, y ocupación del territorio, además de los diferentes sistemas constructivos se generan en los mapas.
- El perímetro urbano actual aprobado por el concejo municipal, se incorpora al mapa digital y se hace, mezcla al interior de los nuevos perímetros formados en las cuencas urbanas, que tiene en cuenta la red de drenajes.
- La estructura circulatoria, se toma en cuenta para definir procesos de desarrollo y el análisis particular más adelante.

La importancia del procedimiento en la modelación de las cuencas, parte de la visión ecosistémica para el área de estudio, como elemento fundamental en el concepto de la sostenibilidad, así se generó la cartografía, desde la geomorfología del terreno; la que expresa una demarcación natural. De igual manera como uno de los fundamentos de la propuesta, es considerar la red hidráulica como parte de este concepto de sostenibilidad del territorio, se tomó la red de hidrografía de la ciudad, teniendo en cuenta fuentes de información como las anteriores mencionadas, más la existente en el Plan de ordenamiento territorial de la ciudad (POT), más los inventarios hídricos del IDEA - UNAL.

La topografía y la red hídrica natural fueron acopladas mediante el procedimiento digital, apoyado, en el sombreado de la topografía, lo que originó un relieve con alturas relativas y su correspondiente parte aguas de las cuencas. Como el proceso se de análisis y propuesta es para la ciudad de Manizales, se incorporó en la base cartográfica, los procesos urbanísticos con los respectivos barrios de la ciudad. Como se tuvo en cuenta la red hidrográfica, se observó cuales redes contenían otras, de esta manera se analiza el patrón de drenaje, para así determinar el respectivo orden incluyente de cada cuenca hidrográfica.

Todas las cuencas contenidas en la subcuenca del río Chinchiná, son de carácter endorreico. Algo importante es que en el tiempo de periodo invernal, algunas lluvias generan cauces, formando sistemas hidrográficos efímeros, los que por su naturaleza son intermitentes y algunos perennes, que se infiltran la subsuelo y son de difícil detección, se incluyeron algunos. De otra parte se incluyó el sistema circulatorio de la ciudad, esto con el fin de apreciar como el trazado vial interrumpe los flujos de drenaje, lo que influye en las cuencas y su geomorfología.

### **5.15 Definición y configuración hidrográfica de las cuencas urbanas.**

Para la clasificación de las cuencas urbanas se emplea la metodología bajo los parámetros sobre cuencas hidrológicas del IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. IDEAM, 2004) , que definen cuencas hidrológicas hasta de segundo orden, en este caso, la cuenca del río Cauca es considerada de primer orden y la subcuenca del río Chinchiná se define como de segundo orden. Dentro del contexto de estas dos clasificaciones se efectúan los siguientes procedimientos que definen en una escala gradual el orden descendente. Así de mayor orden la cercanía al nacimiento y de menor orden o descendente cuanto más cercano a la desembocadura según el método de Gravellius -1914 (Cabrol & Grin, 2001) consistente en la definición de las órdenes de la corriente y posteriormente la preparación de mapas isobase, para de esta manera, establecer las cuencas urbanas, en función de los parámetros morfométricos así:

- Mayor área aferente.
- Circulación y concentración de drenajes.
- Dirección de flujos

- y en un grado importante la mayor altimetría que define la divisoria de aguas.

Otro criterio para la definición de la cuenca urbana, es el carácter incluyente para asimilar a una cuenca mayor, pequeñas cuencas aledañas que comparten la divisoria de aguas principal y que drenan a un mismo cauce de orden mayor.

### 5.16 Planteamiento de una escala territorial de cuencas urbanas en Manizales

El territorio de Manizales se encuentra localizado en el flanco occidental de la cordillera central, formando parte de la gran vertiente del Río Cauca (Vallecilla Gordillo, 2001), siendo el drenaje de mayor importancia relacionado con la zona, según las clasificaciones existentes. Esta corriente de agua es de primer orden y a partir de la relación existente con sus aferentes se establecen los rangos de clasificación empleados.



Figura 51. Orden de las Cuencas Urbanas según criterio incluyente. Base para integrar en una cuenca, cuencas de poca área, que pueden ser de menor relevancia. Agosto 2011. Elaboración del autor.

La ciudad ha girado en torno a cuatro drenajes que son importantes en su desarrollo, estos son:

Rio Chinchiná, con su Quebrada Manizales y Rio Guacaica con su Quebrada Minitas – Olivares. Las zonas que conforman cuencas con uno o pocos drenajes, además de áreas aferentes pequeñas, incrementan la dispersión, asimilación, interpretación y manejo de la información para llevar a cabo un estudio integral y coherente, por lo tanto se pretende que al ser incorporadas estas zonas, su monitoreo se pueda realizar. De otra parte, en el imaginario social estos aferentes son relacionados con drenajes de mayor significación.

### 5.17 Definición de Quince (15) Cuencas Urbanas

	NOMBRE	ORDEN	AREA HAS	PORCENTAJE
1	Rio Chinchiná	SEGUNDO	422,8672	3,27
2	Qda Manizales Rio Chinchiná	TERCERO	3568,2609	27,61
3	Qda Manzanares La Maruja	TERCERO	344,2680	2,66
4	Qda San Luis	TERCERO	795,6333	6,16
5	Qda El Bosque	CUARTO	87,2074	0,67
6	Qda El Tablazo	CUARTO	432,0414	3,34
7	Qda La Alcancia Chisperos	CUARTO	723,1594	5,59
8	Qda La Calera	CUARTO	204,6480	1,58
9	Qda La Francia	CUARTO	811,7524	6,28
10	Qda La Linda	CUARTO	207,5690	1,61
11	Qda Los Caracoles EL Aguila	CUARTO	1096,5135	8,48
12	Qda Menores	CUARTO	162,4453	1,26
13	Qda Olivares	CUARTO	1378,4223	10,66
14	Qda El triunfo	QUINTO	442,5389	3,42
15	Qda Minitas	QUINTO	2248,4888	17,40
TOTAL			12925,8158	100,00

**Tabla 20. Propuesta de 15 Unidades Territoriales denominadas Cuencas Urbanas.** Orden basado en Gravellius .Elaboración del autor. Marzo2010.

Con el propósito de responder a una necesidad de planificación ambiental en las ciudades de Media Montana en el Trópico Andino, se plantea a las Cuencas Urbanas como Unidades Territoriales para la sostenibilidad, teniendo en cuenta las características del medio que son en este caso una combinación de tres componentes que le dan unas condiciones excepcionales en biodiversidad al territorio, pero que son factores detonantes de fragilidad ecosistémica, donde intervienen el suelo, las fuertes pendientes y el agua.

Este es el caso de la ciudad de Manizales, donde los procesos urbanísticos se han gestado sobre sus cuencas, desde sus inicios fundacionales. Con el fin de integrar aspectos político administrativos y ambientales, se propone ordenar la ciudad en 15 unidades territoriales denominadas cuencas urbanas.





Con base en parámetros de escala territorial antes mencionados, se deduce lo siguiente:

- Las unidades de mayor orden en Colombia son las cuencas del río Magdalena y la del Cauca, para el caso de la región que se analiza, la Cuenca del Cauca corresponde a una de primer orden (Mega Cuenca) y en su orden subsiguiente se encuentra lo del río Chinchiná que se establece como de segundo orden. Para este ejercicio de ordenación del territorio se consideró que la urbanización de cuencas al interior del municipio, establecía la posibilidad de organización del territorio en orden descendente de la siguiente manera.

Las clasificaciones de las cuencas establecidas dentro del marco territorial definido para el estudio, tomando como unidad de análisis el área urbana y sus zonas aledañas de expansión, se enmarcan tomando como punto de partida la normatividad existente dentro de las definiciones hidrológicas de la ordenación de cuencas.

- Drenajes de Segundo Orden: se define el Río Chinchiná, que se convierte en el canal, en cual depositan las aguas las corrientes de agua presentes en el Municipio de Manizales.
- Drenajes de Tercer Orden: se resalta el Río Guacaica y sus aferentes que se convierten en drenajes de cuarto orden; otros de menor escala son quebrada Manzanares y San Luis.
- Drenajes de Cuarto Orden: Aparecen las Quebradas El Bosque, El Tablazo, La Alcancía, La Calera, La Francia y La Linda, El águila, Menores y Olivares.
- Drenajes de Quinto Orden: Quebrada Minitas y Quebrada el Triunfo.

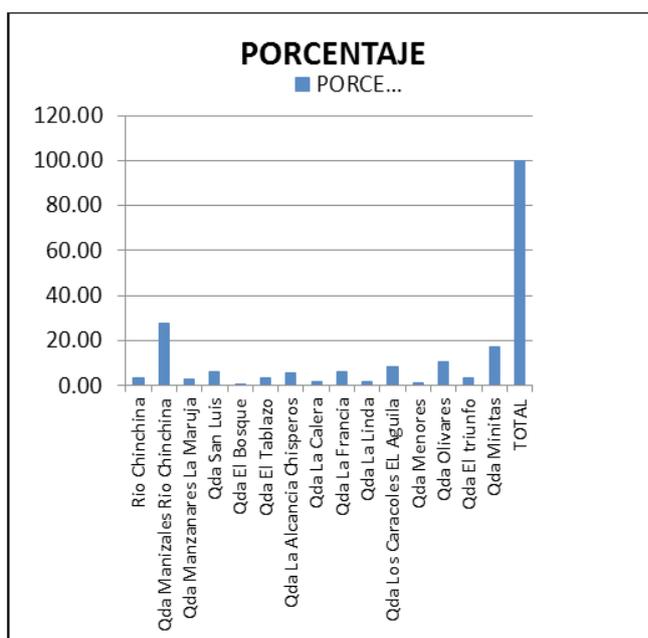


Tabla 21. Porcentaje de Ocupación territorial de las cuencas urbanas, objeto de estudio. Elaborado por el autor. Marzo 2010.

El orden que se presenta a continuación, es el resultado del análisis del espacio geográfico y su respectiva escala territorial.

ORDEN	ORDEN DE LAS CUENCAS HIDROGRAFICAS URBANAS Y SUBURBANAS DEFINIDAS												
1	GRAN CUENCA DEL RIO CAUCA												
2	SUBCUENCA RIO CHINCHINA												
	CUENCAS URBANAS PROPUESTAS												
3	QDA SAN LUIS	QDA MANIZALES	QDA EL ROSARIO (LA FRANCIA)	QDA MANZANARES			RIO GUACAICA						
4			QDA EL TABLAZO	QDA LA FRANCIA	QDA LA LINDA	QDA MANZANARES LA MARUJA	QDA EL BOSQUE	QDA ALCANCIAS CHISPERO	QDA MENORES	QDA CALERAS	QDA LOS CARACOLES EL AGUILA	QDA OLIVARES	
5								QDA LAS TRISTEZAS			QDA EL TRIUNFO	QDA MINITAS	
	Drenaje o cuenca no presente físicamente en el área												

Figura 53. Orden de las Cuencas Urbanas y Suburbanas definidas y propuestas. Cuencas Urbanas en la Media Montaña del Trópico Andino-Área de estudio - Ciudad Manizales. Elaboración del autor. Abril 2010.

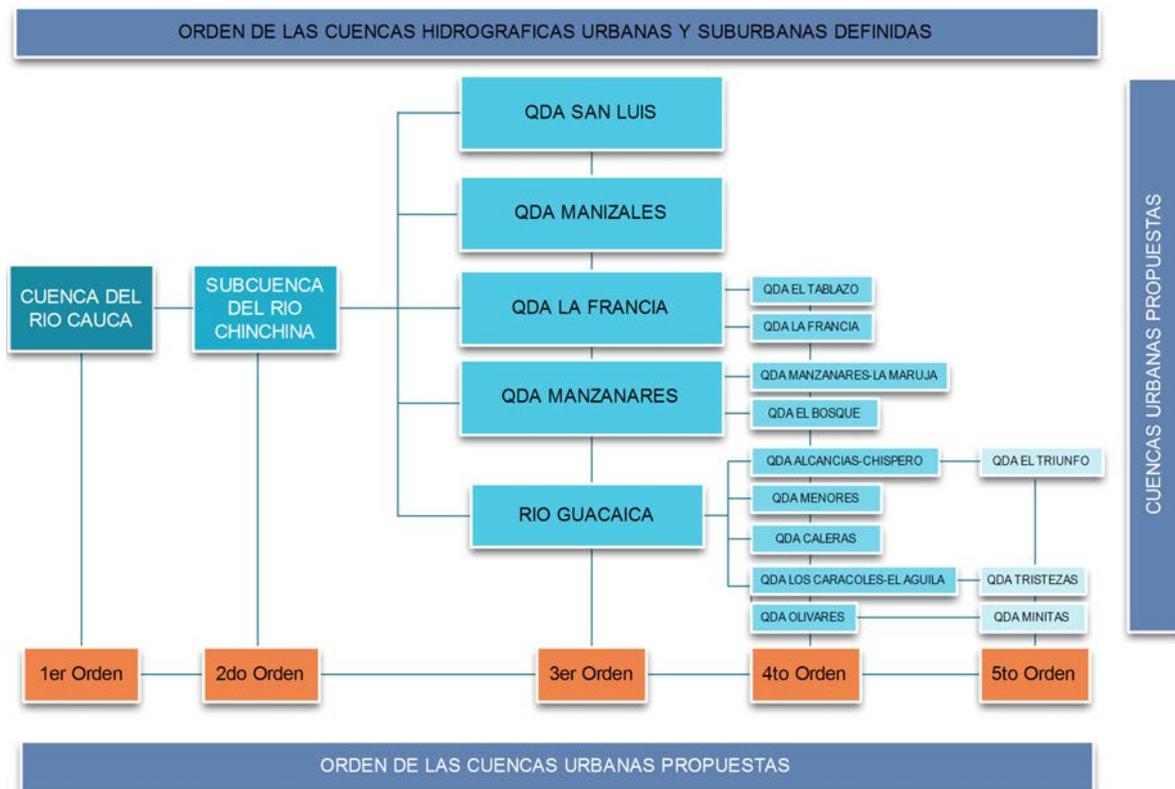


Figura 54. Drenajes por concurrencia basados en Orden de Cuencas urbanas y suburbanas definidas y propuestas. Cuencas Urbanas en la Media Montaña del Trópico Andino-Área de estudio Ciudad Manizales. Elaborado por el autor. Abril de 2010.

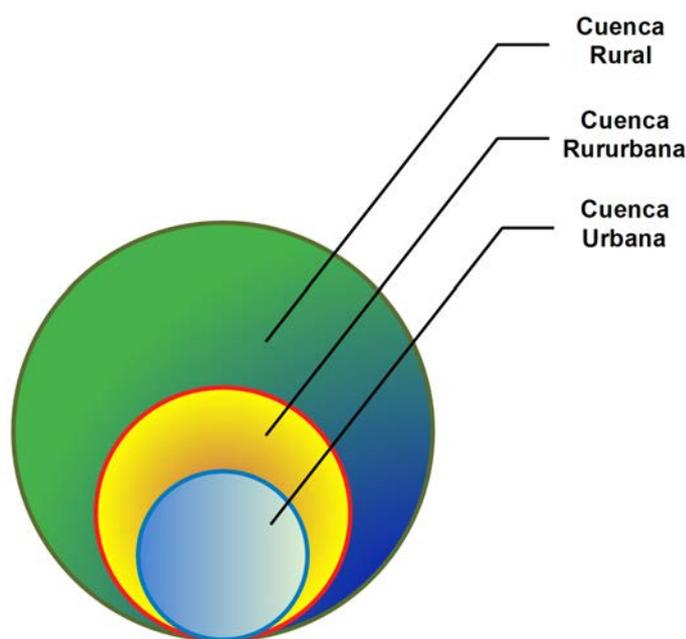
Algo importante, unas corrientes de agua, aunque no se encuentran físicamente presentes en el área de análisis, si establecen ordenamiento de drenajes por concurrencia en la cuenca, porque depositan sus aguas en ellos, se resaltan la quebrada el Rosario y el mismo río Cauca.

Con este ordenamiento, construido por drenajes y con la implementación de procesos aplicativos en los SIG, se estructuran delimitaciones geográficas con vertientes de concentración de flujos, a partir de los cuales se definen las cuencas Hidrográficas.

Este enfoque tiene como fin, analizar los procesos urbanísticos y su intervención en la naturaleza, la conservación del patrimonio ambiental para los habitantes actuales de la ciudad y de las generaciones futuras; en una búsqueda del equilibrio y mejoramiento de las condiciones de calidad de vida de la población que reside en las ciudades de Media Montaña Andina, además de vislumbrar alternativas para la sostenibilidad del territorio, en favor del medio ambiente, la protección de la biodiversidad y de la conservación de las fuentes de agua.

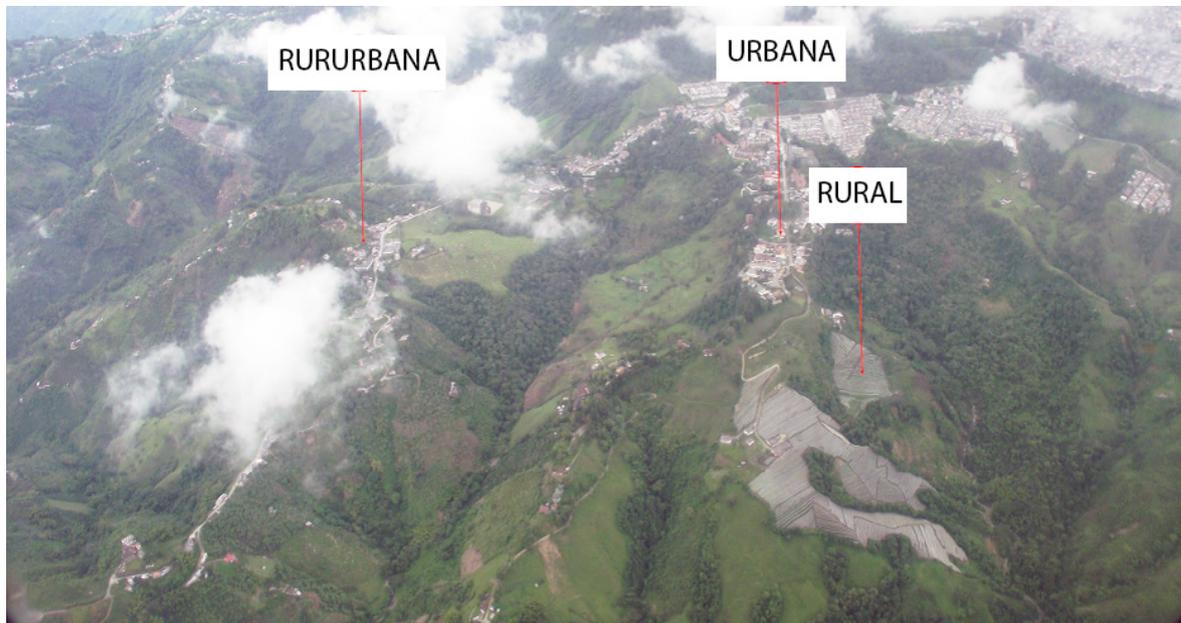
Un aspecto importante en las cuencas, por ser unidades ambientales, es la dinámica de interacción de los fenómenos naturales, en un procesamiento que responde a las leyes de los ecosistemas, las cuales brindan oportunidades o profieren limitaciones al uso humano, dependiendo de la oferta que estos provean. Desde el metabolismo humano (Expansión, movilidad, entre otros), la economía define la relación de actividades sociales del hombre, la producción y la productividad, las transformaciones tecnológicas modifican el paisaje, de tal manera que en una cuenca, se pueden presentar al interior, escalas territoriales que se interrelacionan, así se encontraran en la unidad territorial; la cuenca urbana, la cuenca rururbana y la cuenca rural.

## LA CUENCA Y SU ESCALA TERRITORIAL INTERNA



**Figura 55. Escala territorial interna de la cuenca.** Interrelación de procesos, naturales y tecnológicos. Elaborado por el autor. Julio 2011.

Así, la escala territorial interna permite definir claramente los escenarios presentes al interior de la cuenca, por la diferencias en sus funciones, de la siguiente manera:



**Figura 56. La escala territorial en la cuenca.** Función Urbana, rururbana y rural. Fotografía del autor. Febrero 2010.

### 5.17.1 La Cuenca Urbana

Con todas las connotaciones de la ciudad, ella hace parte de la disposición jurídica - administrativa con definición de límites urbanos actuales, también están presentes la especialización en los oficios y profesiones y la producción industrial. La diferencia respecto a los otros dos estados de la cuenca (rururbana y rural), desde la planificación de la ciudad, son el aumento de tamaños y densidades, tanto poblacionales por migración y por crecimiento urbano. La cuenca urbana se beneficia por la conexión con las infraestructuras regionales, lo que le facilita procesos de movilidad dinámicos. Los medios virtuales y artificiales dominan el paisaje, la publicidad, la informática y la producción energética a mayor escala, la demanda de bienes y servicios, además de otros ingresos por labores alternativas no calificadas, hacen parte de este contexto.

### 5.17.2 La Cuenca Rururbana

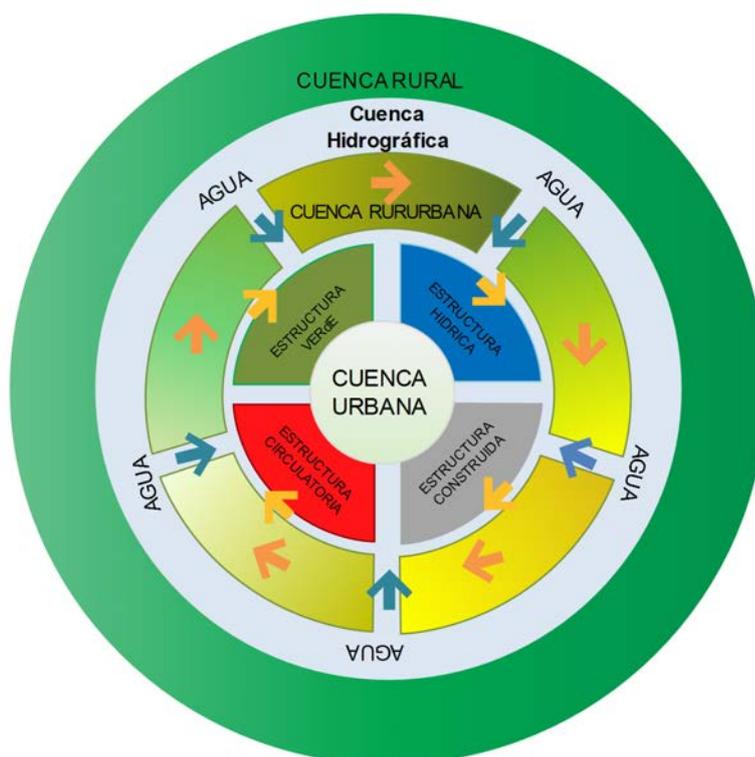
El lugar transicional entre lo agrícola, artesanal y preindustrial, en un cambio o dinámica de urbanización endógeno, es la cuenca rururbana, que compromete los procesos de producción en una mutación entre medio urbano y rural. Es el lugar más próximo a ser absorbido por las actividades urbanas que van incorporando pequeñas áreas aledañas, en forma de contacto o traslape, al perímetro urbano establecido por la ciudad. Movilidad de frecuencia media, de transformación, en una mezcla entre contacto de infraestructuras consolidadas de la ciudad y caminos o veredas sin pavimentar. Metafóricamente es el lugar donde el tiempo y el paisaje tratan de detenerse, pero es derribado lentamente por el ritmo avasallador de la cultura citadina. Se aprecian generalmente, pequeñas

huertas caseras, con pérdida de unidad de producción agrícola, se va haciendo a menor escala, hasta desaparecer su funcionalidad.

### 5.17.3 La Cuenca Rural

La existencia de lo productivo con características artesanales, el menor tamaño y densidad de población, que generalmente es dispersa, se manifiesta en la estructura construida del hábitat. El paisaje pintoresco, con texturas y materiales tradicionales, la escasez de infraestructuras, procesos de movilidad lenta, equipamiento y servicios públicos mínimos, son las características de este medio rural. Desde el punto de vista social y económico es la familia la unidad productiva con bajo ingreso. El mundo de la cultura tradicional ancestral y de vida más sosegada, son los rasgos que establecen relaciones directas con lo biodiverso y natural.

## UNIDADES TERRITORIALES

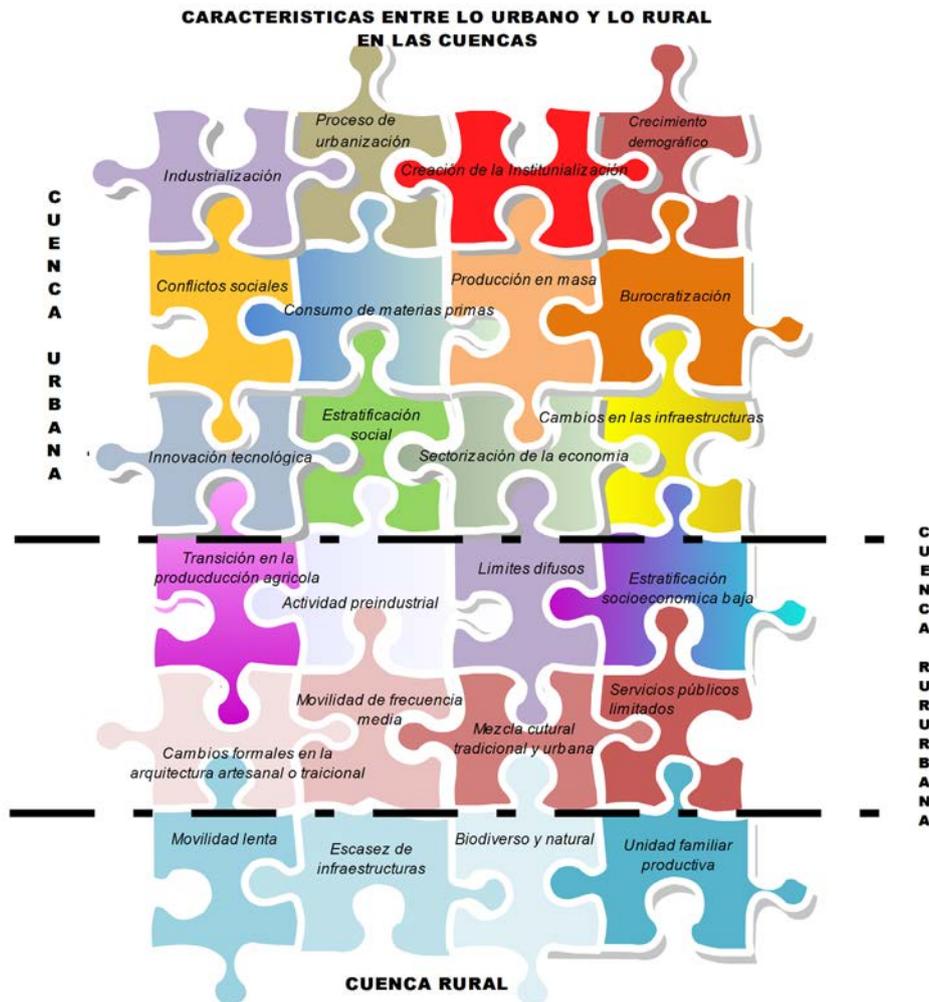


**Figura 57. Unidades territoriales propuestas. Relación ecosistémica.** Elaborado por el autor. Marzo 2011.

Las diferencias entre el campo y la ciudad, están ligadas a la dinámica que ejerce cada territorio, lo biodiverso y natural de lo rural y lo tecnológico e industrializado de la ciudad; es claro por lo tanto, que la ciudad debido la densidad de sus asentamientos y el número de habitantes, debe de proveerse de funciones más puntuales o específicas, donde la economía tiene que manejarse a nivel industrial, para poder satisfacer una población habida de resolver sus situaciones de empleo, educación, salud entre otros aspectos. Las mismas necesidades que surgen en el campo, pero que no requieren de grandes infraestructuras, por las diferencias también, de escalas o magnitudes, entre ellas ;el ingreso

económico de la población rural (BID, 1998), es un asunto que se ha de atender. ¿Pero cómo resolver los desequilibrios, tanto en el campo como en la ciudad? La respuesta debe surgir de los procesos de planificación y ordenamiento del territorio.

El campo requiere de un mayor ingreso económico, para superar los niveles de pobreza y educación de calidad que disminuya el analfabetismo, la implementación de infraestructuras para la movilidad, que facilite comercializar en forma eficaz los productos agrícolas. Cuando se mejoran las condiciones de habitabilidad, el equipamiento social y cultural en las áreas rurales, no se garantiza el cese de los procesos migratorios (Tibaijuka et al., 2007), que es un fenómeno común en Latinoamérica, pero el mayor crecimiento de inversión en la ciudad respecto al campo, se compensa con la ampliación de empleos en las áreas rurales (Trejos & Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture. Consorcio Técnico, Área de Políticas y Comercio., 2001), la inclusión de la mujer en labores bien remuneradas y la oferta de servicios ambientales. La próxima figura ilustra a manera de rompecabezas o puzzle, las características, fenómenos, diferencia o particularidades entre lo urbano y lo rural.



**Figura 58. Las cuencas y sus características territoriales.** Puzzle de la sostenibilidad en las cuencas. Elaborado por el autor. Diciembre de 2012.



Definir la unidad territorial sostenible, a partir de la cuenca urbana, además de plantear un modelo físico, es rescatar el concepto del imaginario simbólico e integrar lo natural; es una forma de diseñar alternativas desde la visión ecosistémica, la sostenibilidad no es solo un hecho económico, donde la necesidad de lograr equilibrio entre el desarrollo y la preocupación ambiental, es lo fundamental, debe ante todo, tenerse como premisa la dimensión humana, pero conservando el patrimonio natural. El modelo que aquí se propone busca incorporar los factores ambientales y de ordenamiento del territorio bajo una nueva figura, integral entre lo administrativo y lo natural, no son los límites, sino los puntos de coexistencia entre los espacios compartidos, el agua como un tejido que permita el intercambio, eliminando lo difuso, en búsqueda de la supervivencia de la ciudad.

