

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**Facultad de Filosofía y Letras  
División de Estudios de Posgrado**

**GESTIÓN Y CULTURA DEL AGUA DESDE LA PERSPECTIVA DE  
PAISAJE: UN ESTUDIO DE CASO EN LA CUENCA DEL RÍO HUÁMITO,  
LA HUACANA, MICHOACÁN**

**TESIS**

**Presentada para optar por el título de Maestría en Geografía  
Orientación Sociedad y Territorio.**

*por:*

**María Carolina Pinilla Herrera**

**2007**

**Asesor:  
Dr. Narciso Barrera Bassols**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*Para Elisa...*

## TABLA DE CONTENIDO

<b>PREFACIO</b> .....	iii
<b>RESUMEN</b> .....	v
<b>TABLA DE CONTENIDO</b> .....	vi
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	x
<b>LISTA DE MAPAS</b> .....	xii
<b>LISTA DE TABLAS</b> .....	xiii
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO - METODOLÓGICO</b> .....	3
<b>1.1 PLANTEAMIENTO DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	3
1.1.1 Contexto general sobre el uso y manejo de los recursos hídricos.....	3
1.1.2 La importancia del agua en el municipio de La Huacana .....	4
1.1.3 Planteamiento del problema .....	4
<b>1.2 OBJETIVOS</b> .....	5
1.2.1 General .....	5
1.2.2 Específicos .....	5
<b>1.3 ANTECEDENTES</b> .....	6
<b>1.4 MARCO TEÓRICO - CONCEPTUAL</b> .....	8
1.4.1 El estudio del paisaje dentro del contexto de la geografía cultural .....	8
1.4.2 El estudio del agua desde el enfoque de la ecología del paisaje .....	11
1.4.3 El análisis de la cultura y gestión del agua desde el enfoque de la ecología política..	12
<b>1.5 MARCO METODOLÓGICO</b> .....	15
1.5.1. Contextualización del tema: el enfoque multiescala de la Ecología Política.....	15
1.5.2. Enfoques y variables para la descripción de los paisajes de la cuenca.....	16

1.5.3	Diseño de la fase de campo .....	18
1.5.4	Análisis de la información.....	22
<b>CAPÍTULO 2. APROXIMACIÓN MULTIESCALA A LA PROBLEMÁTICA SOBRE EL USO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS.....</b>		<b>23</b>
2.1	<b>VISIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS A NIVEL MUNDIAL.....</b>	<b>23</b>
2.2	<b>VISIÓN Y USO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN MÉXICO.....</b>	<b>28</b>
2.2.1	Visión de los recursos hídricos .....	28
2.2.2	Disponibilidad de agua .....	31
2.2.3	Uso de los recursos hídricos .....	34
2.2.3.1	<i>Uso agrícola.....</i>	<i>35</i>
2.2.3.2	<i>Uso público .....</i>	<i>35</i>
2.2.3.3	<i>Uso industrial .....</i>	<i>36</i>
2.2.3.4	<i>Generación de energía eléctrica.....</i>	<i>36</i>
2.2.3.5	<i>Acuicultura y pesca.....</i>	<i>36</i>
2.2.3.6	<i>Turismo y navegación.....</i>	<i>37</i>
2.3	<b>VISIÓN Y USO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN EL ESTADO DE MICHOACÁN (región del Balsas).....</b>	<b>38</b>
2.3.1	Visión de los recursos hídricos .....	39
2.3.2	Disponibilidad de agua .....	40
2.3.3	Uso de los recursos hídricos .....	41
2.3.3.1	<i>Uso agrícola.....</i>	<i>41</i>
2.3.3.2	<i>Uso público .....</i>	<i>41</i>
2.3.3.3	<i>Uso industrial .....</i>	<i>42</i>
2.3.3.4	<i>Acuicultura y pesca.....</i>	<i>42</i>
2.3.3.5	<i>Recreación y turismo .....</i>	<i>43</i>
2.4	<b>VISIÓN Y USO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN LA HUACANA .....</b>	<b>44</b>
2.4.1	Visión de los recursos hídricos .....	44
2.4.2	Disponibilidad de agua .....	45
2.4.3	Uso de los recursos hídricos .....	47
2.4.3.1	<i>Uso agrícola.....</i>	<i>47</i>
2.4.3.2	<i>Uso público .....</i>	<i>47</i>
2.4.3.3	<i>Uso pecuario.....</i>	<i>48</i>
2.4.3.4	<i>Usos múltiples.....</i>	<i>48</i>
<b>CAPÍTULO 3. CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE DE LA CUENCA DEL RÍO HUÁMITO .....</b>		<b>50</b>

<b>3.1. EL ÁREA DE ESTUDIO</b> .....	50
3.1.1 <b>Clima</b> .....	52
3.1.2 <b>Fisiografía</b> .....	53
3.1.3 <b>Geología</b> .....	53
3.1.4 <b>Suelos</b> .....	54
3.1.5 <b>Características biológicas: fauna y flora</b> .....	54
3.1.6 <b>Aspectos demográficos y actividades productivas</b> .....	55
<b>3.2 ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS ESPACIALES DESDE LA ECOLOGÍA DEL PAISAJE</b> .....	56
3.2.1 <b>Elementos del paisaje y patrones paisajísticos</b> .....	56
3.2.2 <b>Unidades de paisaje</b> .....	58
3.2.3 <b>Zonificación local de los paisajes de la cuenca</b> .....	60
<b>3.3 LOS SABERES LOCALES ASOCIADOS AL AGUA: PERCEPCIONES SOBRE EL RECURSO.</b> ....	64
3.3.1 <b>Aspecto mágico - religioso</b> .....	64
3.3.2 <b>Formas locales para clasificar las fuentes de agua</b> .....	71
3.3.3 <b>Creencias sobre el clima</b> .....	72
<b>3.4 USOS Y MANEJO DEL AGUA EN LA CUENCA DEL RÍO HUÁMITO: GESTIÓN Y TENSIONES SOCIALES EN FUNCIÓN DE LAS PERCEPCIONES DE LOS ACTORES.</b> .....	77
3.4.1 <b>Poblados de la cuenca alta y media</b> .....	77
3.4.1.1 <i>Puerta de la Playa</i> .....	78
3.4.1.2 <i>Las Carámicas</i> .....	85
3.4.1.3 <i>La Huacana</i> .....	90
3.4.1.4 <i>Ichamio</i> .....	101
3.4.2 <b>Poblado de la cuenca baja: El Embarcadero</b> .....	108
<b>CAPÍTULO 4. DISCUSIÓN</b> .....	112
<b>4.1 LOS ESPACIOS FÍSICOS: DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO HUÁMITO DESDE DIVERSAS PERSPECTIVAS.</b> .....	112
<b>4.2 LOS ESPACIOS IMAGINARIOS: PERCEPCIONES Y SABERES LOCALES SOBRE EL AGUA</b> ..	114
<b>4.3 LOS ESPACIOS DE REPRESENTACIÓN: LA GESTIÓN Y CULTURA DEL AGUA EN FUNCIÓN DE LAS PERCEPCIONES DE LOS DIVERSOS ACTORES. UNA APROXIMACIÓN MULTIESCALA</b> ....	116
4.3.1 <b>Relación hombre-agua desde la perspectiva de los niños</b> .....	116
4.3.2 <b>Tipo de relación hombre-agua desde la perspectiva productiva</b> .....	118
4.3.3 <b>Tipo de relación hombre-agua desde la perspectiva política</b> .....	121

<b>4.4 EL ENFOQUE MULTIESCALA.....</b>	<b>127</b>
<b>CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS GENERALES .....</b>	<b>132</b>
<b>5.1 MARCO TEÓRICO METODOLÓGICO.....</b>	<b>132</b>
<b>5.2 ENFOQUE MULTIESCALA .....</b>	<b>134</b>
<b>5.3 GESTIÓN Y CULTURA DEL AGUA.....</b>	<b>136</b>
<b>5.4 APORTES GENERALES DE LA TESIS .....</b>	<b>137</b>
<b>5.5 PROPUESTAS GENERALES.....</b>	<b>138</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>139</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.1.</b> Nexos entre agua y sociedad.....	13
<b>Figura 1.2.</b> Enfoque multiescala de la ecología política.....	15
<b>Figura 1.3.</b> Esquema del enfoque multiescala para el análisis de la gestión del agua.....	15
<b>Figura 1.4.</b> Estructura metodológica para la caracterización y análisis del paisaje.....	16
<b>Figura 1.5.</b> Variables de estudio para el diagnóstico de los usos del agua. ....	17
<b>Figura 1.6.</b> Actividades realizadas en el trabajo de campo.....	20
<b>Figura 1.7.</b> Imágenes de las actividades de investigación participativa .....	21
<b>Figura 1.8.</b> Actividades realizadas en los talleres participativos de cada localidad.....	21
<b>Figura 2.1.</b> Principales indicadores de la crisis mundial del agua.....	24
<b>Figura 2.2.</b> Personas sin acceso a agua mejorada en 2004 .....	25
<b>Figura 2.3.</b> Uso promedio de agua por persona al día a nivel mundial.....	27
<b>Figura 2.4.</b> Valores medios anuales de variables hidrológicas .....	31
<b>Figura 2.5.</b> Tendencias de la disponibilidad natural de agua en México .....	32
<b>Figura 2.6.</b> Distribución porcentual de los principales usos del agua en México.....	35
<b>Figura 2.7.</b> Proporción del consumo de agua para los diversos usos en La Huacana.....	46
<b>Figura 2.8.</b> Volumen de las aportaciones de agua para usos agrícolas, La Huacana.....	47
<b>Figura 2.9.</b> Volumen de las aportaciones de agua para uso público,La Huacana.....	48
<b>Figura 3.1.</b> Climo-diagrama estación La Huacana .....	52
<b>Figura 3.2.</b> Balance hídrico para la estación La Huacana .....	52
<b>Figura 3.3.</b> Población de cada localidad en la cuenca del río Huámito .....	55
<b>Figura 3.4.</b> Imágenes de los elementos del paisaje .....	57
<b>Figura 3.5.</b> Imágenes de los corredores biológicos del paisaje .....	57
<b>Figura 3.6.</b> Porcentaje del área de cada unidad de paisaje.....	60
<b>Figura 3.7.</b> Imágenes de la celebración del “Peregrino de la Lluvia”. .....	66
<b>Figura 3.8.</b> Imagen del lugar de la celebración de la misa a San Isidro .....	67
<b>Figura 3.9.</b> Calendario religioso - climático .....	68
<b>Figura 3.10.</b> Precipitación promedio anual para el periodo de 1941 – 1970 .....	69
<b>Figura 3.11.</b> Meses con lluvias, tormentas eléctricas y granizo para el periodo de 1941 – 1970 ...	69
<b>Figura 3.12.</b> Meses con días nublados/cerrados y con niebla en el periodo de 1941 – 1970 .....	70
<b>Figura 3.13.</b> Proceso de la <i>Luna canteada</i> .....	76
<b>Figura 3.14.</b> Transecto Puerta de la Playa.....	82
<b>Figura 3.15.</b> Relación entre los actores y las escalas de gestión del agua en Puerta de la Playa..	83
<b>Figura 3.16.</b> Estimación cualitativa sobre la importancia del agua en Puerta de la Playa.....	85
<b>Figura 3.17.</b> Transecto Las Carámicuas .....	88
<b>Figura 3.18.</b> Relación entre los actores y las escalas de gestión del agua en Las Carámicuas .....	89
<b>Figura 3.19.</b> Estimación cualitativa sobre la importancia del agua en Las Carámicuas .....	90
<b>Figura 3.20.</b> Transecto La Huacana .....	96
<b>Figura 3.21.</b> Relación entre los actores y las escalas de gestión del agua en La Huacana.....	98
<b>Figura 3.22.</b> Relaciones entre los diversos conflictos directos, La Huacana .....	99
<b>Figura 3.23.</b> Estimación cualitativa sobre la importancia del agua en La Huacana.....	101
<b>Figura 3.24.</b> Transecto Ichamio.....	105
<b>Figura 3.25.</b> Relación entre los actores y las escalas de gestión del agua en Ichamio.....	106
<b>Figura 3.26.</b> Actores, conflictos y su relación en las diferentes escalas, Ichamio .....	107
<b>Figura 3.27.</b> Estimación cualitativa sobre la importancia del agua en Ichamio .....	108
<b>Figura 3.28.</b> Estimación cualitativa sobre la importancia del agua en El Embarcadero .....	110



<b>Figura 4.1.</b> Categorías de análisis a cerca de los usos del agua.....	117
<b>Figura 4.2.</b> Subdivisión de cada categoría según la temática del dibujo.....	117
<b>Figura 4.3.</b> Referencias del río en los dibujos. ....	117
<b>Figura 4.4.</b> Porcentaje de la población sin servicio de agua potable y alcantarillado en México ..	128

## LISTA DE MAPAS

<b>Mapa 1.1.</b> Poblados seleccionados para realizar el trabajo de campo .....	19
<b>Mapa 2.1.</b> Sitios del mundo con sobreexplotación de acuíferos superficiales .....	26
<b>Mapa 2.2.</b> División territorial del país para la administración del recurso hídrico.....	30
<b>Mapa 2.3.</b> Precipitación media anual en México .....	32
<b>Mapa 2.4.</b> Contraste geográfico entre desarrollo y disponibilidad de agua en México .....	33
<b>Mapa 2.5.</b> Cobertura de agua potable en el país por municipio .....	34
<b>Mapa 2.6.</b> Cobertura de alcantarillado en el país por municipio.....	34
<b>Mapa 2.7.</b> Porcentaje de presión sobre el recurso hídrico por región administrativa.....	37
<b>Mapa 2.8.</b> Región administrativa IV Balsas .....	38
<b>Mapa 2.9.</b> Subdivisión y estados de la región administrativa IV Balsas.....	38
<b>Mapa 2.10.</b> Ubicación del municipio La Huacana.....	44
<b>Mapa 2.11.</b> Red Hídrica del municipio de La Huacana .....	46
<b>Mapa 3.1.</b> Ubicación de la cuenca del río Huámito .....	50
<b>Mapa 3.2.</b> Áreas municipales de jurisdicción de la cuenca del río Huámito.....	51
<b>Mapa 3.3.</b> Red hidrológica de la cuenca del río Huámito .....	51
<b>Mapa 3.4.</b> Principales rasgos fisiográficos de la cuenca del río Huámito .....	53
<b>Mapa 3.5.</b> Matrices de vegetación del paisaje en la cuenca del río Huámito.....	56
<b>Mapa 3.6.</b> Mapa preliminar de unidades de paisaje .....	59
<b>Mapa 3.7.</b> Mapa de unidades de paisaje en la cuenca del río Huámito .....	59
<b>Mapa 3.8.</b> Mapas mentales de la cuenca del río Huámito.....	61
<b>Mapa 3.9.</b> Mapa usado en los talleres participativos .....	62
<b>Mapa 3.10.</b> Integración de las Unidades de Paisaje y la zonificación local .....	62
<b>Mapa 3.11.</b> Movimiento de las corrientes de aire húmedo que producen las lluvias locales.....	75
<b>Mapa 3.12.</b> Mapa mental: ubicación de los poblados y los manantiales.....	78
<b>Mapa 3.13.</b> Ubicación del Manantial “ <i>Sagrado Corazón</i> ” .....	79
<b>Mapa 3.14.</b> Ubicación del ejido y manantial Las Carámicuas .....	86
<b>Mapa 3.15.</b> Ubicación la cabecera municipal de La Huacana .....	92
<b>Mapa 3.16.</b> Plano índice con la distribución del agua para la cabecera municipal de La Huacana ..	93
<b>Mapa 3.17.</b> Mapa participativo con la delimitación de la zona ejidal y urbana de La Huacana. ....	95
<b>Mapa 3.18.</b> Ubicación del ejido I Chamio .....	102
<b>Mapa 3.19.</b> Zonificación participativa del ejido I Chamio .....	103
<b>Mapa 3.20.</b> Ubicación del Rancherío El Embarcadero .....	109
<b>Mapa 4.1.</b> Ubicación de los principales manantiales de la cuenca en las Unidades de Paisaje ...	113
<b>Mapa 4.2.</b> Porcentaje del agua empujado para usos en cada región hidrológica administrativa ..	128
<b>Mapa 4.3.</b> Porcentaje de presión sobre el recurso hídrico por región administrativa.....	129

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.1.</b> Actividades de investigación participativa realizadas en campo.....	25
<b>Tabla 2.1.</b> Porcentaje de la población con los servicios de agua potable y alcantarillado.....	37
<b>Tabla 2.2.</b> Comparación de las diversas regionalizaciones estatales de cuencas hidrográficas.....	43
<b>Tabla 2.3.</b> Mecanismos de gestión del recurso hídrico en la región administrativa IV .....	43
<b>Tabla 2.4.</b> Valores de disponibilidad y extracción de agua en la región del Balsas Michoacán .....	44
<b>Tabla 3.1.</b> Unidades de paisaje preliminares en la cuenca del río Huámito .....	60
<b>Tabla 3.2.</b> Datos de día/mes/año con la mayor precipitación en el periodo 1941 – 1970.....	69
<b>Tabla 3.3.</b> Comparación de la ocurrencia de eventos climáticos y las creencias religiosas.....	70
<b>Tabla 3.4.</b> Comparación de las diversas creencias sobre la predicción del temporal.....	74
<b>Tabla 3.5.</b> Fuentes de abastecimiento de agua en Puerta de la Playa.....	79
<b>Tabla 3.6.</b> Matriz de actores y gestión del agua según la zonificación local.....	82
<b>Tabla 3.7.</b> Conflictos directos generados por la gestión del recurso hídrico en Puerta de la Playa	83
<b>Tabla 3.8.</b> Fuentes de abastecimiento de agua en el ejido Las Carámicas.....	86
<b>Tabla 3.9.</b> Matriz de actores y gestión del agua de acuerdo con la zonificación de manejo.....	88
<b>Tabla 3.10.</b> Distribución del agua en la cabecera municipal de La Huacana.....	91
<b>Tabla 3.11.</b> Disponibilidad media por habitante en la cabecera municipal de La Huacana .....	92
<b>Tabla 3.12.</b> Fuentes de abastecimiento de agua en La Huacana.....	93
<b>Tabla 3.13.</b> Cobertura de la prestación del servicio de acueducto y alcantarillado en La Huacana	93
<b>Tabla 3.14.</b> Actores y gestión del agua en la cabecera municipal de La Huacana.....	97
<b>Tabla 3.15.</b> Actores y conflictos del agua en La Huacana .....	98
<b>Tabla 3.16.</b> Fuentes de abastecimiento de agua en Ichamio.....	102
<b>Tabla 3.17.</b> Actores y gestión del agua en Ichamio.....	105
<b>Tabla 3.18.</b> Fuentes de abastecimiento de agua y sus usos en El Embarcadero. ....	108
<b>Tabla 4.1.</b> Criterios y formas de describir la cuenca desde las perspectivas metodológicas .....	113
<b>Tabla 4.2.</b> Comparación de los volúmenes de agua para consumo humano y agricultura.....	119
<b>Tabla 4.3.</b> Comparación de la valoración del agua en la cuenca del río Huámito .....	120
<b>Tabla 4.4.</b> Comparación de los conflictos que ocurren en la cuenca del río Huámito .....	123
<b>Tabla 4.5.</b> Actores, escalas y tipo de gestión del agua .....	124
<b>Tabla 4.6.</b> Actores y motivos de conflicto en la escala local – urbana .....	125
<b>Tabla 4.7.</b> Comparación de la problemática en torno al manejo de recursos hídricos .....	130



## PREFACIO

Generalmente estos “espacios” de los documentos son destinados para citar las situaciones importantes que ocurrieron durante el desarrollo de la investigación y/o para agradecer a las personas e instituciones que de una u otra manera apoyaron a la culminación del trabajo. Entonces, para no romper con dicho orden intentaré hacerlo. Sin embargo, por un lado creo que sí empiezo a citar todo lo importante que ha sucedido y a las personas que me han acompañado y apoyado durante este tiempo, tal vez tenga que escribir tanto o más que la misma tesis (y la verdad es que no quiero escribir más); por otro lado, creo que más allá de destacar mi ejercicio académico – profesional (muy importante por cierto), es fundamental para mí reflexionar sobre el importante y fascinante proceso personal en el que terminé metida al iniciar de manera inconsciente “mi maestría”.

En éste sentido, deseo empezar a reconocer el apoyo otorgado por la DGEP y la DGAPA de la UNAM para el financiamiento de la fase académica – curricular, de campo y de culminación de la maestría.

De acá en adelante comienza lo complicado, ya que jerarquizar qué o quiénes han sido más importantes es subjetivo porque irremediablemente cada situación, lugar y persona me han llevado a otra y así sucesivamente... Así que empezaré por agradecer a las intenciones que me hicieron venir a México. Creo que desde ahí inicia una larga cadena de dichos acontecimientos que no culminan en estas páginas.

Concretizando de nuevo expreso mi gratitud a Narciso Barrera, quién desde el principio confió en mí y me dio el tiempo, el “espacio” y la libertad para hacer lo que yo quería, en donde yo quería y como yo quería. Su distancia, su forma de ser, sus ideas y su apoyo constante han sido claves para el entretenido desarrollo de éste proceso.

Igualmente agradezco mucho el entusiasmo, la simpatía, la ayuda y los aportes que Marichu y Mike me han brindado en todo momento; haber ido con ellos a otros “espacios” diferentes del académico ha sido muy interesante. Así mismo, quiero reconocer la gran e importante compañía, amistad, cariño y favores de muchas personas en La Huacana, Morelia, México, Bogotá y otros distantes lugares.

En La Huacana: a Mario Romero, María Luisa Vázquez, Lucy Almaguer, Lalo Gómez, Agustín, los Toños, Alejandra, Claudia, Naty y Valentín; también a todas aquellas autoridades locales y maestros, a los niños, adolescentes, mujeres y hombres de La Huacana, Ichamio, Puerta de la Playa, Las Carámicas y El Embarcadero, que participaron atenta y desinteresadamente en las entrevistas, talleres y reuniones de trabajo. Sin su gran acogida, apoyo, ideas y opiniones parte de esto no hubiera sido posible.

En Morelia: a Alejandra, Toño, Gabriel y en general, al personal académico y administrativo del Instituto de Geografía por tratar de hacer siempre todo lo posible para que las cosas fueran más fáciles, agradables y en un ambiente de cariño, comprensión y apoyo.

En México: al personal del posgrado en geografía por su cordial colaboración siempre. De manera muy especial a Catalina, Stephanie, Pedro y Miguel por convivir y compartir muchas experiencias, ideas, alegrías y “tristezas” de manera cercana e íntima. A mis amigos y maestros de N.A. por hacerme entender que todas mis *experiencias* han sido *oportunidades* maravillosas. Gracias a ellos he aprendido, poco a poco, a cumplir con mi *deber* y a *transitar senderos* de manera más consciente.

En Bogotá: a mis papas por su comprensión, AMOR, ayuda y atención; por permitirme ser y estar pese a ellos mismos; por tratarme de enseñar el verdadero sentido de la libertad. A Elisa por su dedicación, generosidad, tolerancia y paciencia; por su valentía, fuerza e infinito AMOR. A Blanca, Ivonne, Mao y Rafa por acompañarme siempre de corazón a donde quiera que yo vaya. A mi familia y allegados cercanos por hacerme recordar a veces que también vivo allá. A mis dos ♥ por ser los portadores de mensajes especiales, por vivir y enseñarme de corazón a corazón, y por llenar mi vida alegría (Ch †).

Y en los otros tantos distantes lugares: a todos mis amigos cercanos y maestros que desde la remota Araracuara hasta la inimaginable NZ, le han dado la vuelta al mundo, han cruzado mental y cibernéticamente el Atlántico de este a oeste y de norte a sur, para llegar y estar en mi corazón cuando más los he necesitado.

Finalmente evoco a todos los “espacios” geográficos, académicos, profesionales y emocionales de México, Kenya y Colombia que han nutrido e inspirado mi mente para poder culminar una meta más...

## RESUMEN

Mediante el uso de metodologías de investigación participativa se integraron los enfoques de la geografía cultural, la ecología del paisaje y la ecología política para realizar el diagnóstico y análisis de la gestión y cultura del agua en la cuenca del río Huámiteo, La Huacana, Michoacán.

En este sentido, con el fin de poder abordar de manera transdisciplinaria los procesos sociales de la cuenca en torno al uso y manejo del agua, se empleó el concepto de paisaje. De esta manera se exponen las diversas dimensiones espaciales que el agua como recurso natural, abarca dentro del paisaje.

Desde la dimensión de los espacios físicos, se logró describir la cuenca bajo una perspectiva participativa. Integrando los enfoques de la ecología del paisaje y la geografía cultural, se encontró que los principales criterios para referir a la organización espacial cuenca, son los de geoforma y cobertura, los que tienen relación con el curso del río (cuenca alta, media y baja) y los que corresponden con las características rurales o urbanas.

En cuanto a la dimensión de los espacios imaginarios, bajo el enfoque de la geografía cultural se realizó una aproximación a las percepciones y saberes locales asociados al agua, los cuales permitieron explorar las significaciones simbólicas, mágicas y religiosas que la población de la cuenca da al agua dentro del contexto de su paisaje local.

Con relación a los espacios de representación, mediante el análisis multiescala de la ecología política se realizó una discusión sobre el uso, la gestión y las tensiones sociales en torno al agua que ocurren en las diversas escalas.

De acuerdo a lo anterior, esta tesis aporta un esquema teórico metodológico para realizar investigación transdisciplinaria sobre recursos naturales, especialmente sobre el agua. La principal propuesta académica radica en que el agua, como elemento fundamental del paisaje y como recurso natural básico e indispensable para la vida, es un eje articulador para comprender los procesos naturales, culturales y sociales que ocurren en las diversas escalas espaciotemporales de la realidad.

## INTRODUCCIÓN

Los desafíos del desarrollo sustentable están cada vez más relacionados con la gestión del agua, la cual, está determinada tanto por las condiciones geográficas y socioeconómicas particulares de cada país, región o localidad, así como por el valor que el agua adquiere en los diferentes contextos que están implícitos en su manejo: el económico, el cultural, el social, el ecológico, el político y el espiritual (UICN, 2000).

Dada esta perspectiva de gestión de los recursos hídricos en diferentes escalas y contextos, el urgente y actual tema de debate sobre la crisis del agua debe tener como punto de partida el reconocimiento de que el agua no es solamente un recurso físico - ambiental, sino el resultado de una construcción social que determina los tipos de relación entre los grupos humanos y el recurso, así como las prácticas de gestión que realizan dichos grupos, las cuales son fundamentales a la hora de proponer estrategias de manejo y distribución sustentables (Shiva, 2003).

De esta manera, independientemente de las perspectivas de análisis sobre la crisis del agua, existen dos preguntas básicas que siempre hay que hacerse: ¿Quién utiliza el agua? y ¿Para qué fines la usa?, con el fin de reconocer qué grupos acceden al recurso y cuáles problemas surgen en torno del mismo (Vázquez *et. al.*, 2006).

Al tratar de responder éstas preguntas, se abre una gran perspectiva de análisis espacio temporal, ya que el uso del agua implica una serie de fenómenos sociales a diferentes escalas, cuya evaluación debe hacerse desde un enfoque interdisciplinario y multiescala que permita explicar las diversas dimensiones de la realidad, sus articulaciones, relaciones y niveles de complejidad.

Teniendo en cuenta lo anterior, esta investigación plantea un estudio de caso sobre la gestión y cultura del agua en la cuenca del río Huámite del municipio La Huacana, Michoacán, en el cual se plantea un marco teórico-metodológico de análisis para entender dicha realidad local a partir de una aproximación multiescala.

En éste contexto, dentro de las principales técnicas de investigación utilizadas estuvieron la revisión de documentos y estadísticas oficiales, la consulta de libros, periódicos y mapas, así como la observación participativa y medición en campo.

De esta manera, el primer capítulo presenta la propuesta teórico-metodológica de la investigación, la cual partiendo de la premisa de que el espacio es una de las dimensiones de la realidad junto con el tiempo y no una porción de la superficie terrestre (Fernández, 2005), plantea el análisis de la gestión y cultura del agua en la cuenca desde tres enfoques o miradas conceptuales: la ecología del paisaje, la geografía cultural y la ecología política. Así mismo, establece un marco metodológico que basado en la investigación participativa y el análisis cualitativo, sirve como herramienta para integrar las mencionadas perspectivas teóricas.

Siguiendo el esquema teórico-metodológico, el segundo capítulo expone la aproximación al tema del uso del agua desde un enfoque multiescala, en el que partiendo de una visión global sobre las diversas causas de la crisis planetaria del

agua, se presenta la situación a nivel nacional, regional y local. Así, teniendo en cuenta que la escasez de dicho recurso es un factor clave de la crisis mundial del agua, que nace principalmente de la desigualdad, la pobreza y las desiguales relaciones de poder y no de la disponibilidad física como tal, se muestra que México, pese a ser una nación con condiciones medias relativamente favorables en términos de disponibilidad de agua, así como con avances importantes en materia de cobertura del líquido, aún es un país donde millones de personas carecen de agua potable por la exclusión que provocan la pobreza, la desigualdad y el diseño deficiente de políticas públicas.

Continuando con esta propuesta de análisis se exponen los casos regionales y locales, en donde situaciones como el rezago en la cobertura de servicio de agua potable y alcantarillado de las zonas rurales respecto a las zonas urbanas, y, la fuerte competencia por agua entre las actividades agrícolas, industriales y de consumo humano, son consideradas como evidencias locales de la problemática a nivel nacional.

Ahora bien, con el fin de presentar las múltiples dimensiones implicadas en el uso del agua en la escala local, en el capítulo tres se realiza la caracterización de los paisajes en la cuenca del río Huámico desde diversos enfoques. Partiendo de una presentación general del área de estudio, se profundiza en la descripción de las estructuras espaciales de la cuenca desde la perspectiva de la ecología del paisaje. Posteriormente, se exponen las perspectivas socioculturales del agua como recurso natural; en primer lugar desde las percepciones y saberes locales sobre el recurso y luego, desde el uso, el manejo y las tensiones sociales que se dan en la cuenca según la percepción de los diversos actores.

En el capítulo cuatro tomando en cuenta las perspectivas de análisis de la ecología del paisaje, la geografía cultural y la ecología política, se hace la discusión sobre los diferentes escenarios y escalas en los que se llevan a cabo los procesos de gestión y cultura del agua. Finalmente, en el capítulo cinco se concluye la tesis con algunas reflexiones generales sobre el marco teórico-metodológico y el enfoque de análisis empleados; también se hacen algunas consideraciones de las implicaciones de los procesos de gestión y cultura del agua, así como de los aportes generales de la tesis. En el último apartado de éste capítulo se hacen algunas propuestas generales las cuales, más que hablar sobre la importancia de estudiar los múltiples aspectos del agua, o plantear recomendaciones teóricas y metodológicas para hacer investigaciones sobre el uso, manejo y conservación de recursos naturales, son el producto de una reflexión personal surgida a lo largo de este proceso de investigación.



## **CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO - METODOLÓGICO**

Los ríos y sus cuencas de drenaje abarcan un amplio espectro de ambientes naturales (acuáticos y terrestres) del planeta, albergan no solo una gran variedad de diversidad biológica, sino también una porción sustancial de la diversidad cultural acumulada por las sociedades que las habitan. Por tanto, constituyen los espacios multidimensionales ideales para el desarrollo de nuevos marcos conceptuales que promuevan el análisis sintético, conjunto y transdisciplinario de los procesos físicos y sociales (Toledo, 2006).

En este capítulo se expone la estructura teórico - metodológica del presente estudio, que, a partir de dicha perspectiva transdisciplinaria, plantea el tema, el problema y los objetivos de investigación, los cuales desde ciertos antecedentes de información, bases conceptuales y métodos, se enfocan en el estudio sobre los diversos aspectos de los usos del agua en una cuenca hidrográfica.

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1.1 Contexto general sobre el uso y manejo de los recursos hídricos**

El agua es un componente multifuncional de los paisajes terrestres, ya que desempeña funciones vitales tanto en la naturaleza como en las sociedades humanas: como hábitat, como factor productivo de biomasa y alimentos, y como sistema de transporte, de regulación, soporte e información, entre otros.

En este sentido, desde el punto de vista social el agua tiene diversas funciones y visiones. Dependiendo de su disponibilidad y calidad, los usos y aprovechamientos de este recurso se dan desde diferentes perspectivas y escalas (como el ámbito geográfico y las características socioculturales y económicas particulares de cada localidad o región) las cuales determinan tanto la gestión y administración del recurso, así como el valor que éste adquiere en el contexto económico, cultural, social, ecológico, político y espiritual (UICN, 2000).

A lo largo de la historia de la humanidad, dicho valor del agua como recurso ha tenido un significado profundo que está asociado con las muy diversas percepciones que sobre el mundo y la naturaleza se han construido (León Portilla, 1992). Esto se ha reflejado en las diversas formas de usar el agua, que algunas veces, han estado ligadas con una visión integradora de la relación hombre – naturaleza y con el reconocimiento social del agua como un bien colectivo o común (Robert, 2002). No obstante, actualmente se da un cambio pragmático en la manera cómo el agua es percibida por los diversos actores implicados en su manejo, ya que ésta ha pasado cada vez más de ser vista como un bien común y simbólico a ser valorada como una mercancía, y dicho cambio muchas veces distrae las responsabilidades de los diversos actores en relación con el manejo del recurso (Paré y Robles, 2006).

De esta manera surgen diversas tensiones, conflictos y negociaciones por el control, acceso y distribución del agua, las cuales están contextualizadas desde diferentes intereses y percepciones sobre el cómo, para qué y para quién debería ser usada.

Así, el problema del agua reviste diversas circunstancias, escalas y espacios, y por lo tanto, su análisis se debe hacer integrando a los diversos aspectos que implican el uso del recurso: tanto el inventario de la presencia y disponibilidad, así como los contextos socioeconómicos, políticos y culturales (Ávila, 2002).

### **1.1.2 La importancia del agua en el municipio de La Huacana**

Una de las regiones más sobresalientes en la red hídrica del municipio de La Huacana es la que abarca la zona del volcán El Jorullo, ya que además de poseer importantes parches de vegetación de selva baja caducifolia y albergar ictiofauna endémica, su potencial hídrico genera, a lo largo de todo el año, agua corriente para diversos arroyos y ríos como el Huámito y el San Pedro, de los que depende casi el 100% de la agricultura de riego y la ganadería en los poblados circunvecinos (Estudio Técnico Justificativo “Volcán el Jorullo”, 2005).

De la misma manera, esta zona es relevante ya que en ella se capta el agua que alimenta los manantiales de los cuales depende totalmente el abastecimiento y suministro del recurso hídrico para una población de 11,200 habitantes en la cabecera municipal de la Huacana (9110) y de otros poblados aledaños a ésta, como: Puerta de la Playa (260), Agua Blanca (450), Las Carámicas (70), Ichamio (680), Agua Caliente (10), La Joya de Álvarez (149), Las Pilas (60), El Limón de Jorullo (140) y el Naranja del Jorullo (230) (INEGI, 2000).

### **1.1.3 Planteamiento del problema**

Teniendo en cuenta que el agua de la cuenca del río Huámito es un recurso común y estratégico que constituye la base para el desarrollo de alrededor de 10000 habitantes en 5 localidades de población mestiza (cabecera municipal de La Huacana, Ichamio, Puerta de la Playa, Las Carámicas y El Embarcadero), las principales problemáticas relacionadas con la disponibilidad y manejo del recurso son: i) la extracción de madera, ii) la expansión de la frontera agrícola y pecuaria, iii) los cambios en los cultivos tradicionales, iv) los incendios forestales provocados por las actividades de roza, tumba y quema, (v) la utilización de agroquímicos en las zonas de cultivo, vi) la contaminación de importantes zonas de recarga cercanas a los manantiales y vii) la percepción de los actores respecto a la desigual distribución y acceso al agua entre las diferentes localidades.

De esta manera, al tener un patrón de asentamiento con las anteriores características, las percepciones, usos, manejos y estrategias de conservación del agua son diversas, contrastantes y conflictivas por lo cual, tienen diferentes interpretaciones y visiones que deben ser estudiadas desde su dimensión cultural y espacial con el fin de entender las dinámicas socioculturales que han determinado, a lo largo del tiempo, los procesos de apropiación y organización del paisaje y que por tanto, condicionan el

acceso y control del recurso hídrico (Gallopín, 1994; Ávila, 1996; Fuentes y Bocco, 2003; Garibay y Bocco, 2000).

Dado que desde la instancia de gobierno municipal se está promoviendo la conservación del patrimonio natural y cultural bajo la perspectiva del manejo sustentable y participativo de los recursos naturales, en esta investigación se considera relevante conocer, desde el marco de la geografía cultural, cómo la dinámica relación entre la cultura y el medio ha condicionado el uso del agua desde una perspectiva espacial y social.

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 General**

Estudiar el uso del agua en la cuenca del río Huámito, desde el contexto de la geografía cultural y la ecología política, con el fin de conocer las percepciones y lógicas que determinan los procesos espaciales de uso y manejo de dicho recurso, así como evaluar los conflictos y tensiones que se generan entre los diferentes actores por el control de éste.

### **1.2.2 Específicos**

- Describir desde diferentes perspectivas y bajo un enfoque participativo la cuenca del río Huámito, con el fin de conocer las estrategias socioculturales de manejo del recurso agua.
- Realizar tres estudios de caso en diferentes sitios de la cuenca a partir de los cuáles se pueda comprender, desde el punto de vista social, el papel que el agua juega dentro de la cultura local.
- Caracterizar las culturas locales del agua como procesos, mediante el diagnóstico de los actores, instituciones, normas y conflictos de las localidades involucradas.

### 1.3 ANTECEDENTES

En México, el desarrollo de investigaciones en torno al agua comenzó a partir de la década de los años setenta, las cuales hasta la década de los noventa se caracterizaron tanto por su dispersión temática y temporal, así como por la falta de reflexión teórica sobre la integralidad que implica analizar un recurso como el agua (Oswald, 2006).

Así, los estudios que tienen al agua como eje fundamental de análisis abarcan diferentes disciplinas, perspectivas, metodologías y orientaciones conceptuales, dentro de las que se resaltan las provenientes de la historia, la economía, la sociología, la antropología, la ingeniería, sanitaria, la hidrología, la climatología, la ecología, la agronomía, la geografía y la ingeniería industrial, entre otras. En este sentido, la predominancia de estudios de corte histórico sobre los usos del agua en México es muy abundante y es la de mayor tradición (Ávila, 2005).

Con el fin de clasificar los diversos aspectos referentes a los estudios del agua, Aboites (2005) identifica tres tradiciones de investigación. La primera tiene que ver con las situaciones sociales concomitantes a las ejecuciones ingenieriles. En esta corriente se insertan trabajos técnicos de ingenieros que analizan las acciones del gobierno y su visión progresista en obras hidráulicas como fuente de desarrollo de una nación (Echeagaray, 1957; Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, 1980, 1985, 1990; Collado, 1998). En esta tradición se incluyen algunos estudios sobre las prácticas culturales en torno al uso del agua con el enfoque de la salud pública y la higiene (Ballesteros, 1970; Perló, 1989).

La segunda se enfoca a la economía, la sociología y el derecho, que estudian la relación del agua con el desarrollo sustentable y con lo relativo a la sociedad y a la gestión del agua. Este enfoque incluye estudios sobre la dicotomía social – ambiental, las políticas públicas, los modelos de mercado, la competencia entre los distintos ramos por el recurso, la transferencia de los distritos de riego, la gestión de cuencas y el intervencionismo estatal (Bennet, 1996; Birrichaga, 1998; Camacho, 1998).

Finalmente, la tercera abarca los estudios interdisciplinarios que relacionan las obras hidráulicas y las formas de organización política que giran en torno de ellas. Dentro de esta tradición existen corrientes que estudian la organización comunitaria del manejo del agua, la democracia y la autonomía local. En esta tradición ha sido importante el estudio de los mecanismos y los arreglos locales que han permitido la construcción y la conservación de obras o formas de distribución del agua; esta corriente ha tratado de recuperar las experiencias de los grupos sociales marginados del interés académico y del desarrollo económico (Aboites, 2005). En México esta tradición ha sido abordada desde la perspectiva antropológica por Bohem (1987, 1990, 1994, 1998), Barkin (2001, 2006), Martínez (2005, 2006), Albores (1995), y Ávila (1996, 2002, 2006). Desde su relación histórica ha sido estudiada por Aboites (1998, 2000, 2004, 2005), Suárez (1997, 1998) y Tortolero (2000). Así, de manera temática cabe resaltar los importantes aportes disciplinarios cuya función es básica para la comprensión de diversos aspectos relacionados con el agua:

- El agua y la cuestión cultural: León Portilla (1992), Ávila (1996), Boege (1988), Costín & Beekman (2002), Durán *et.al.* (2005), Martínez, (2005).
- El agua y la cuestión urbana: Castillo (1991), Boehm & Sandoval, (1999), Ávila (2003), Boehm (2001), Torregrosa *et. al.* (2006), Ramírez *et. al.* (2006).

- El agua y la cuestión sociopolítica: García (1991), Aboites (1998), Arrojo (2005), Barkin (2001) y (2006), Oswald y Hernández (2005) y Oswald (2006).

Gracias a los importantes aportes de las diferentes disciplinas y enfoques, se ha podido avanzar en la generación de conocimiento fundamental (Ávila, 2005). Sin embargo los análisis que generalmente se realizan acerca del uso, distribución y acceso del agua por parte de la población, se basan en un modelo referido al manejo estatal o privado del agua. Desde ésta óptica se ignoran diversos aspectos importantes en el tema de la gestión del agua como son las implicaciones socioculturales y percepciones de los actores locales (Torregrosa *et. al.*, 2006).

Por tal razón, los estudios que analizan a profundidad la relación social del agua (en cuestión de usos, costumbres y organización social) comenzaron a cobrar mayor relevancia entre las diversas disciplinas sociales, lo que ha permitido contar con grandes avances para algunas regiones, temas y periodos históricos (Boehm, 2005). No obstante, en lo que refiere a las áreas de estudio, actualmente los intereses están concentrados en las grandes ciudades, dejando de lado a las localidades medias y pequeñas (Ávila, 2005).

En el caso concreto de Michoacán, las investigaciones sobre el agua han dado prioridad al estudio de los aspectos hidrológicos, socioculturales y políticos en dos regiones fundamentales: la cuenca Lerma – Chapala – Santiago (Durán *et. al.*, 2005) y la región conocida como Meseta Purhépecha (Fuentes y Bocco, 2003; Vargas y Mollard, 2005 y Ávila, 2006).

Los estudios interdisciplinarios sobre el agua para la región conocida como “Tierra Caliente” son aún incipientes. Para el municipio de La Huacana, existen estudios aislados y temáticos sobre el agua (Romero, 1991; González, 1996). Actualmente se están realizando investigaciones sobre servicios ambientales y manejo del recurso hídrico en la parte sur del municipio (Burgos *et. al.*, 2006).

Para una zona de gran relevancia en el municipio como es la cuenca del río Huámto, aún no existen investigaciones que identifiquen los procesos sociales, culturales y geográficos que ocurren en el paisaje en torno a los usos del agua. Por lo tanto, el presente estudio pretende analizar de manera directa las manifestaciones culturales de la relación agua – sociedad, expresadas a través de las percepciones sobre el recurso, los diversos actores implicados en las estrategias de apropiación y manejo, así como los conflictos sociales que de éstas emergen.

## **1.4 MARCO TEÓRICO - CONCEPTUAL**

### **1.4.1 El estudio del paisaje dentro del contexto de la geografía cultural**

Los nuevos enfoques de las ciencias sociales que se encargan de estudiar la relación entre sociedad y naturaleza a través de la percepción, uso, manejo y gestión de los recursos naturales<sup>1</sup>, abordan el concepto de cultura como una construcción que va más allá de los meros aspectos sociales, es decir, más allá de la aprehensión, comprensión y acción en el mundo a partir de las experiencias individuales y colectivas (Milton, 1996; Ingold, 2000; Nakashima, 2003). Estos enfoques otorgan al medio ambiente natural una nueva dimensión que refiere a la naturaleza como una fuente de significados, los cuales al ser el componente activo de la percepción que el hombre tiene de su entorno, se reflejan en las diversas habilidades de la gente para desenvolverse y apropiarse de la naturaleza (Toledo, 1992; Hirsch & O'Hanlon, 1995; Descola, 2001).

Puede decirse entonces que la cultura conformada por percepciones e interpretaciones, hace referencia a todo aquello que existe en la mente de las personas y que proviene, tanto de la experiencia de vida individual y en colectividad, como de la experiencia de contacto y aprehensión con el entorno natural (Durand, 2003). Así pues, la cultura es una manera de ser, de hacer, de pensar y de actuar en el mundo a través de los sistemas simbólicos, el lenguaje, las costumbres, las formas compartidas de pensar y hacer, y los códigos que rigen el comportamiento de una sociedad (Wagner & Mikesell, 2003; Mitchell, 2000).

Desde esta perspectiva no existe división alguna entre naturaleza y cultura, pues implica que una moldea a la otra en el curso del proceso de vida. Esta aproximación rompe conceptualmente con la dicotomía entre el mundo real (naturaleza) y el socialmente construido (cultura), permitiendo entender al hombre y a la naturaleza como entidades inseparables tanto en su definición como en su relación (Descola y Pálsson, 1996).

En este contexto, el enfoque cultural en geografía permite estudiar la incidencia de la cultura sobre la conformación social del espacio a través del conocimiento y la práctica. Intenta comprender la manera en que el medio ambiente es heredado, interpretado y reinterpretado por quienes lo habitan y trata de comprender la lógica de los grupos que organizan, manejan, usan, administran y controlan los recursos naturales (Claval, 1999).

Ahora bien, dentro del enfoque conceptual de la geografía cultural el espacio es una de las dimensiones de la realidad junto al tiempo; es una dimensión genérica y no solo una porción de la superficie terrestre (Fernández, 2006). No por lo anterior el espacio deja de ser el objeto de estudio de la geografía, al contrario, esta acepción permite abordar como principal eje de análisis de la geografía, a la "dimensión espacial" de fenómenos y procesos de la realidad que se dan en territorios concretos con nombres propios: país, estado, región, municipio, ciudad, cuenca, frontera, barrio, lugar, etcétera (Soja, 2001: 224, citado por Fernández, 2006).

---

<sup>1</sup> Antropología ecológica, sociología ambiental, ecología cultural y etnoecología. (Barrera – Bassols, 2003; Boehm, 2005).

De esta manera, la geografía cultural se dedica al estudio de los aspectos culturales del espacio y de cómo el espacio es visto a través de las diferentes culturas (Wagner & Mikesell, 2003). Analiza la dimensión espacial de fenómenos de la realidad sin separar los componentes naturales de los sociales (Mitchell, 2000). El enfoque cultural asume que la realidad espacial es compleja y que todo espacio es producto tanto de fenómenos de la naturaleza como de la actividad de los grupos sociales. Por lo tanto todos aquellos objetos o rasgos del paisaje elaborados por humanos son tema de estudio de la geografía cultural (Fernández y Garza, 2006).

En este sentido, la geografía cultural aborda el estudio de la dimensión espacial de la realidad a partir de la definición de unidades llamadas **paisajes**<sup>2</sup> (Wagner y Miksell, 2003), los cuales pueden definirse como “*sistemas complejos donde se desarrollan toda una serie de fenómenos ecológicos, sociales y culturales a diferentes escalas espacio – temporales*” (Burel & Baudry, 2002).

De esta manera, las formas en que las sociedades humanas han interactuado con sus ambientes para producir paisajes dependen del tiempo, el lugar y los contextos históricos en los que esta interrelación se ha dado. Por lo tanto, las estructuras sociales, las significaciones simbólicas, las actividades productivas y los sistemas políticos han desempeñado un papel crucial en la configuración de los paisajes a lo largo de la historia (Toledo, 2006). Así, el paisaje es la representación de un espacio en el que aparecen elementos de la naturaleza y de la sociedad; es la dimensión espacial de la cultura que ha sido construida en el espacio y como un espacio de manera simultánea y constante (Contreras, 2005).

La producción de paisajes y la modificación de sus elementos naturales a través de procesos culturales se da a mediante un proceso de apropiación de la naturaleza que implica las siguientes dimensiones (Toledo, 1992; Claval, 1999; Barrera – Bassols, 2003):

1. Reconocerse en un sitio o lugar: implica el descubrimiento de las raíces que ligan a la gente con él. El reconocimiento “*resulta de una relación sensorial con el espacio que se recorre a pie en todas direcciones y que va más allá del círculo familiar*”. Reconocerse como grupo en un lugar es comenzar a tejer una identidad entre sociedad y espacio (Fernández, 2006). A ello se le denomina el sentido de pertenencia a un lugar (placeness, en inglés) y forma uno de los dominios más importantes del sentido de identidad de los hombres y colectivos humanos.
2. Orientarse a partir de él: significa que el individuo o grupo debe saber hacia dónde moverse al interior de ese espacio en el que se ha reconocido.
3. Marcar el territorio: es la codificación y clasificación de la naturaleza en entidades naturales, procesos y fenómenos a partir de la experiencia perceptual y práctica. En este proceso también se genera una toponimia que habla en ocasiones de las propiedades del sitio, de su historia o de las actividades particulares que en éste se llevan a cabo.

---

<sup>2</sup> Diversos trabajos que abordan el estudio del espacio geográfico desde una perspectiva cultural refieren al término de *paisaje cultural*, para diferenciarlo del concepto *paisaje* que es empleado por diversas disciplinas como la ecología, la fisiografía, la geología, la hidrología, la arquitectura y la etnología, entre otras (Farina, 2000; Bohem, 2001; Contreras, 2005; Wagner & Mikesell, 2003 y Toledo, 2006). Dada la estructura conceptual del presente trabajo desde el enfoque de la geografía cultural, se abordará el concepto de paisaje como una unidad integradora y resultado de las relaciones naturaleza-cultura-sociedad.

4. Uso del territorio: formas concretas de apropiación de la naturaleza a través de procesos de producción.
5. Institucionalizarlo: quiere decir conferirle un significado colectivo desde connotaciones simbólicas, cognitivas y prácticas. También significa clasificarlo, confeccionarle una historia o leyenda, dotarlo de una memoria. Institucionalizar el lugar implica también institucionalizar al grupo social, es decir, distribuir los cargos dentro de una jerarquía, establecer ciertas funciones, diseñar un icono y sistematizar un lenguaje.

Así pues, como producto de la dinámica natural, el desarrollo y la transformación cultural, los paisajes expresan ese “*saber hacer*” y la acción de los grupos sociales a través de cuatro tipos de recursos: i) *Modos particulares de ver, entender y percibir el mundo* a partir de ideas, mitos, creencias y costumbres; ii) *Conocimientos, técnicas y herramientas* para defenderse y para facilitar sus labores de sobrevivencia; iii) *Instituciones* políticas, administrativas, religiosas y sociales de varios tipos que les permitan organizarse de acuerdo a su propia realidad cultural; y iv) *Arquitectura* que favorezca las condiciones de vida buscadas por el grupo (Hirsch, 1995; Barrera – Bassols, 2003).

Teniendo en cuenta los anteriores recursos para producir, entender y usar el paisaje, Toledo (2006) plantea las tres dimensiones espaciales de éstos: i) **los espacios imaginarios**, ii) los **espacios de representación** y, iii) **los espacios físicos**. Los espacios imaginarios refieren a las significaciones simbólicas y perceptuales que la población da a su paisaje; al hacer parte de una dimensión mental – abstracta, es más factible su descripción que su cuantificación. Los espacios de representación comprenden todos los signos, códigos, conocimientos, prácticas e instituciones usadas por la sociedad para el manejo del paisaje. Su análisis puede hacerse bien desde la descripción o desde la cuantificación. Finalmente, los espacios físicos refieren al lugar donde ocurren y se manifiestan los procesos naturales y sociales; éstos pueden ser cuantificados por parámetros tales como superficie, volumen, dirección, patrón, forma, distancia y posición (Toledo, 2006).

De acuerdo a lo anterior, el paisaje como noción, posee los siguientes atributos o características implícitas (Fernández y Garza, 2006):

- Es un espacio modelado tanto por fenómenos naturales como por la acción humana.
- Es una entidad donde se leen diversas temporalidades donde aparecen rasgos, elementos y objetos de diferentes épocas.
- Sus objetos y elementos son físicos y simbólicos; son percibidos con distintos significados según quién lo observa.
- Es un espacio a escala humana, es decir, caminable.
- Es depositario de una identidad local.
- Forma parte de una explicación completa del universo (cosmovisión) ya que es producido intelectual y materialmente por el grupo social que lo habita.
- Es de carácter multifuncional y multidimensional debido a los diferentes procesos materiales y mentales que coexisten en términos de las funciones ecológicas, económicas, culturales, históricas y estéticas.



Teniendo en cuenta la anterior perspectiva teórica, se puede afirmar que a través del estudio del paisaje no solo se revelan las causas de las transformaciones del entorno físico, sino también los aspectos culturales de las poblaciones mismas.

#### **1.4.2 El estudio del agua desde el enfoque de la ecología del paisaje**

El agua es la matriz de la cultura ya que lo largo del tiempo este recurso ha ocupado un papel primordial en el patrón de asentamiento humano y en el desarrollo de la sociedad (Shiva, 2003). El agua en su sentido arquetípico, es decir, como la forma que aparece en el inconsciente de un individuo, es herencia de la experiencia de la humanidad y se actualiza simbólicamente e influye en la vida del sujeto. Su importancia va más allá de ser un elemento vital, ya que sus significados y representaciones muestran una concepción mítica sobre el origen del mundo y la naturaleza humana. Por lo tanto, el valor del agua tiene que ver con la vida misma y con todo lo que la rodea; es pues, una parte sustantiva de lo humano, en su sentido más espiritual y material (Ávila 2006).

Así, históricamente los distintos grupos sociales con base en sus expectativas, posicionamientos, necesidades, formación y percepciones, han transformado su entorno para satisfacer sus necesidades, logrando así mismo, establecer diferentes formas de relacionarse con el agua (Grosman, 2006). En este sentido, el agua ha jugado un papel fundamental, ya que como componente primordial y básico de la infraestructura del ecosistema, es un elemento que ha generado importantes servicios ambientales<sup>3</sup> al hombre y por lo tanto, dicha apropiación y transformación del entorno por parte de la sociedad se ha basado en la disponibilidad, cantidad y calidad del agua.

De esta manera, el agua es reconocida como un vector cultural para construir grupos, como parte de la identidad y la cultura local y como parte integral de los paisajes (Vargas y Mollad, 2005; Barkin, 2006).

Para hacer un análisis de la gestión del agua<sup>4</sup> es importante tener en cuenta al tiempo y el espacio como las coordenadas en las que se desenvuelve dicho proceso (Ventura, 2003). De esta forma, el espacio, como una de las dimensiones de la realidad, permite estudiar los procesos relacionados con la gestión del agua en territorios concretos como los paisajes de las cuencas hidrográficas.

Teniendo en cuenta que los sistemas fluviales y sus cuencas incorporan todos los ambientes naturales (acuáticos y terrestres) y todos los aspectos de la cultura humana, es factible realizar su estudio y análisis a través del enfoque de la ecología de los paisajes fluviales, la cual se propone pensar a la cuenca de drenaje como unidad fundamental de organización, cuya función, estructura y patrón se manifiestan en sus paisajes (Toledo, 2006).

Dicho enfoque conceptual estudia a los paisajes como entidades espaciales, mentales y temporales que reflejan el nexo entre la naturaleza y la cultura en torno al elemento agua (Burel y Baudry, 2002). En este sentido, la ecología del paisaje ofrece un marco

---

<sup>3</sup> Definidos de manera general como los servicios que la gente obtiene de los ecosistemas (Maass et. al., 2005).

<sup>4</sup> Entendida como los comportamientos, acciones e iniciativas de los diversos actores para tener acceso al agua, así como para regular su distribución, uso, manejo y administración (Torregrosa et. al., 2006).

conceptual para identificar en la cuenca, las unidades de paisaje con sus patrones, sus estructuras, dinámicas y procesos. El patrón significa el orden general de las interacciones entre los elementos del sistema. La estructura, representa un paisaje particular, es la manera en que se expresa el patrón de un paisaje específico. Los procesos expresan los mecanismos a través de los cuales un sistema puede iniciar un cambio de un estado a otro (Zoneveld, 1994).

De esta manera, retomando las tres diferentes dimensiones espaciales del paisaje (imaginaria, de representación y física), es necesario enfatizar que para hacer su análisis en torno al recurso hídrico, se requiere algo más que medir, cartografiar y valorar espacialmente sus formas. Es preciso estudiar cuál es el carácter de las relaciones entre las culturas y los ambientes que los crearon, y cuáles son las significaciones simbólicas y sociales que la gente da a los paisajes en los que vive (Toledo, 2006).

### **1.4.3 El análisis de la cultura y gestión del agua desde el enfoque de la ecología política**

Es necesario considerar que cada grupo humano tiene una interpretación particular de la naturaleza, una percepción ambiental o imaginario social, que resulta de la experiencia social y esta conformada por supuestos, normas y valores que permiten explicar, dar sentido y actuar en la realidad (Durand, 2003)

Dicha percepción entendida como “*la experiencia directa sobre el medio ambiente y la información indirecta que recibe un individuo a través de otros individuos, de la ciencia y de los medios masivos de comunicación*”, es un proceso de aprendizaje que produce conocimiento y experiencia sobre el entorno, que permite generar una serie de habilidades y actitudes para estar y formar parte de él (Lazos y Paré, 2000).

Hablando específicamente del agua, las percepciones sobre el recurso y los sistemas de uso son específicos para un territorio en periodos de tiempo concretos. Están insertos en una gama de posibilidades que, en ese tiempo y en ese espacio, se concretan en acciones específicas de gestión. Por tanto, la percepción social del recurso como bien común, público o colectivo<sup>5</sup> define la gestión del agua por parte de diferentes actores.

En este sentido, el agua en una cuenca es un bien o recurso de uso común, que, percibido de diferente manera, es manejado como: i) bien público por parte las instituciones del estado, ii) como bien colectivo por parte de las instituciones creadas por los ciudadanos usuarios del agua y/o iii) como un bien privado por parte de las empresas.

De acuerdo con Castro *et. al.* (1991) las diversas formas culturales de gestión y uso del agua que coexisten en un lugar determinado se dan simultáneamente en tres planos:

---

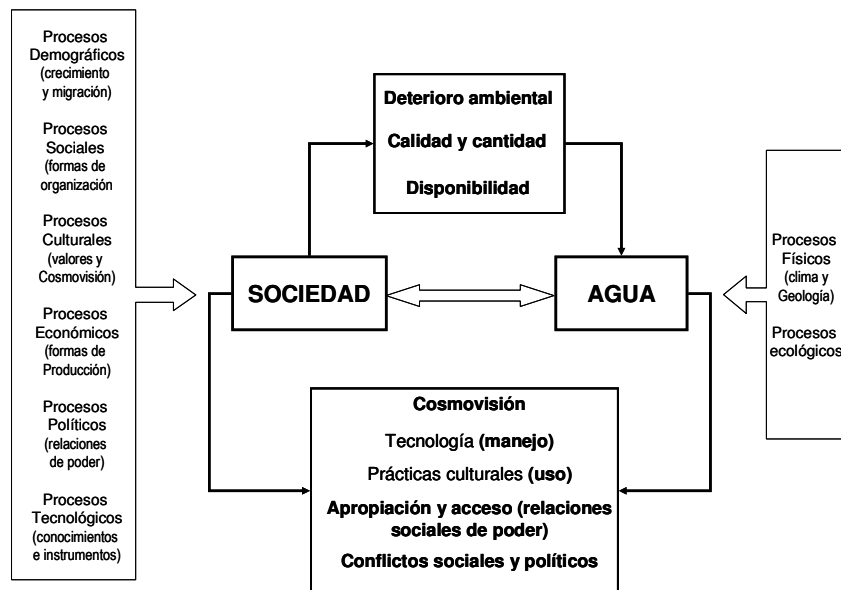
<sup>5</sup> Según Ostrom (2000) un bien común o recurso de uso común es aquel que un grupo, comunidad o sociedad utiliza en común, teniendo para ello un grado de organización a través de instituciones donde se establecen las reglas de acceso, mientras que los bienes públicos son aquellos que se ofrecen a toda la sociedad y ninguna persona puede ser excluida o restringida para su consumo.

1. Plano material – tecnológico: en donde el agua es un elemento del medio ambiente natural y es el componente de las bases materiales de la sociedad.
2. Plano social – organizacional: referido a las relaciones, estrategias y actividades que se da entre los diferentes actores.
3. Plano ideológico: es aquel donde imperan la valoración sociocultural del recurso en términos de diferentes cosmovisiones, mitos, percepciones, afectividad, actitudes, conocimientos (Ávila, 2006).

En este contexto se puede definir la cultura del agua como “*el contexto social dentro del cual las ideas, las acciones manifiestas y los objetos materiales pueden ser descritos en torno a una trama inteligible de significaciones con las cuales los hombres comunican, perpetúan, y desarrollan sus conocimientos y aptitudes frente al recurso hídrico*” (Castro et. al., 1991; Martínez, 2005).

De esta manera el binomio sociedad – agua esta íntimamente articulado, ya que lo que sucede en el medio biofísico repercute en menor o mayor intensidad en la sociedad y viceversa (Ávila, 1996; Nogueira, 2006).

En la figura 1.1 pueden observarse los procesos sociales y naturales que están implícitos en los nexos que se establecen entre la sociedad y el agua: las formas de apropiación y acceso del recurso (relaciones sociales y de poder), su uso y manejo (prácticas culturales y tecnológicas) y su calidad y cantidad disponible en la naturaleza (lógicas de aprovechamiento).



**Figura 1.1.** Nexos entre agua y sociedad. Adaptado de Ávila (1996)

Dada la gran cantidad y complejidad de procesos vinculados en la relación agua – sociedad, se puede decir que los conflictos sociales asociados al uso y manejo del recurso hídrico son “*aquellas tensiones que surgen entre dos o más actores sociales por: i) el control de recursos escasos, ii) su acceso y distribución desigual, iii) el cambio de valores y percepciones sobre su escasez y iv) la incompatibilidad de*

*intereses ante la ausencia o cambios en la política de agua y sus formas de gestión'*  
Ávila (2003).

Así, dependiendo del actor y de su contexto sociocultural y político, ocurren conflictos directos e indirectos asociados al uso y manejo del agua. Los conflictos directos son aquellos que surgen a partir del manejo del recurso *per sé*, mientras que los indirectos son aquellos que ocurren cuando las prácticas de gestión del agua, afectan a los otros procesos socioculturales, económicos o políticos que suceden en el paisaje.

En este sentido, los conflictos por el agua pueden ser analizados desde la perspectiva de la ecología política, la cual, como marco analítico interdisciplinario utilizado para explicar las interacciones entre medio ambiente y el poder, provee una perspectiva integral para entender cómo los procesos sociales afectan la manera en que los recursos naturales están siendo aprovechados (Davis, 2004; Watts & Peet, 2004).

Desde esta perspectiva es entonces posible entender que hay un gran número de factores socioculturales de carácter cualitativo que van a influir en la planificación y gestión del recurso agua (más allá de las consideraciones estrictamente hidrológicas o económicas), los cuales implican una gran diversidad de procesos como:

- Las percepciones, posturas y valores sobre el agua.
- El aprendizaje social sobre el tema.
- Las posturas que presentan los diferentes actores frente al recurso.
- La capacidad de influir en los procesos de toma de decisión, ya sea de forma directa o a través de interacciones con otros actores.
- La relación entre las percepciones individuales y los procesos decisores.
- La postura respecto a los usos posibles (en términos de poder, riqueza y oportunidades económicas).
- Las relaciones que pueden surgir entre diferentes actores en relación a posibles usos del agua.
- Las diferentes escalas espacio temporales.
- La percepción de posible escasez que presentan los diferentes actores.

## 1.5 MARCO METODOLÓGICO

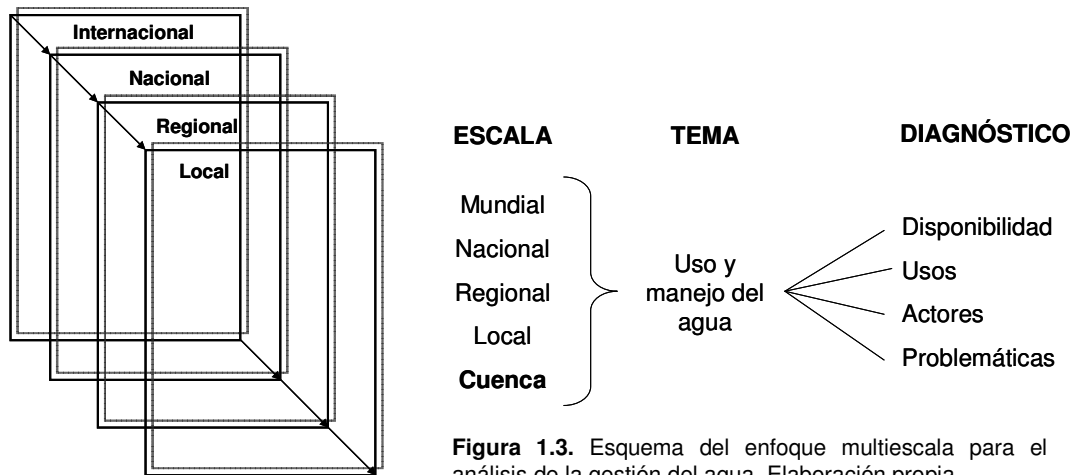
### 1.5.1 Contextualización del tema: el enfoque multiescala de la ecología política

El carácter multidisciplinar de la ecología política enfatiza en la importancia de abordar los conflictos asociados al uso y manejo de los recursos naturales desde sus dimensiones sociales, más allá de la dimensión tecnológica o físico-natural (Watts & Peet, 2004).

En este sentido, para entender cómo los procesos sociales, económicos y políticos afectan la manera en que los recursos naturales están siendo usados, es necesario saber cuáles agentes sociales determinan la relación hombre – naturaleza en un tiempo y espacio determinado (Hecht, 2004).

Para aproximarse a esta perspectiva, la ecología política aborda la problemática en torno al uso de los recursos naturales desde su análisis en las diferentes escalas, con el fin de vincular y/o relacionar la escala local con los procesos políticos y socioeconómicos exteriores (figura 1.2).

De esta manera, el presente marco metodológico plantea realizar en primera instancia, una descripción geográfica y multiescala sobre el uso del agua en términos de disponibilidad, usos, actores y problemáticas, con el fin de contextualizar el panorama sobre las diversas dimensiones y escalas de la gestión del agua, y así, posteriormente, hacer el análisis detallado de dicho proceso en los paisajes de una cuenca hidrográfica (figura 1.3).



**Figura 1.2.** Enfoque multiescala de la ecología política. Adaptado de Bryant & Bailey, 1997

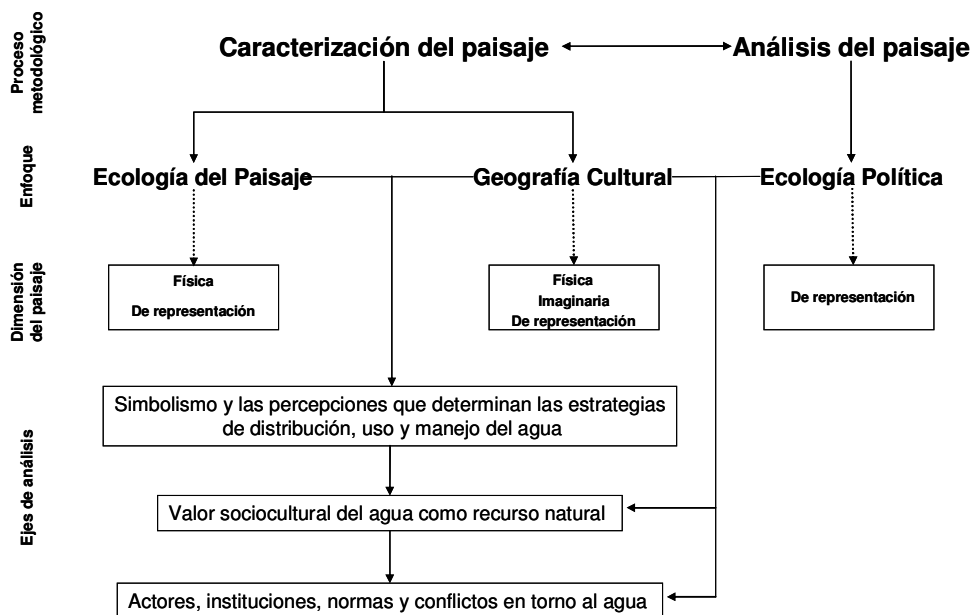
**Figura 1.3.** Esquema del enfoque multiescala para el análisis de la gestión del agua. Elaboración propia

### 1.5.2. Enfoques y variables para la descripción de los paisajes de la cuenca

Para abordar el estudio de los paisajes desde la geografía cultural es necesario entender que ésta, más que un área epistemológica, es la posición desde la cual el investigador observa su objeto de estudio; es un enfoque riguroso que permite comprender la complejidad de los paisajes producidos por el hombre en diferentes contextos (Fernández, 2005). En este sentido, es un enfoque que permite la interacción de otras perspectivas, ya que su principal finalidad es entender los diversos procesos, tanto naturales como humanos, que han dado origen a los paisajes.

De acuerdo a lo anterior, el enfoque y la estructura metodológica de esta investigación se basan en la lectura de las tres dimensiones espaciales del paisaje propuestas por Toledo (2006), teniendo como eje principal de análisis la gestión del agua. El proceso general consistió en la caracterización y análisis del paisaje a través de: i) la recopilación bibliográfica, ii) el análisis de documentos cartográficos (aerofotografías e imágenes de satélite) y iii) la observación y participación directa en campo en lo referente a los usos y gestión del agua.

En la figura 1.4 se presenta un diagrama que integra esquemáticamente el procedimiento y enfoque teórico metodológico, las dimensiones del paisaje estudiadas y los principales ejes de análisis propuestos.



**Figura 1.4.** Estructura metodológica para la caracterización y análisis del paisaje. Elaboración propia

De acuerdo a la anterior figura, las dimensiones físicas y de representación del paisaje pueden hacerse desde el enfoque de la ecología del paisaje y de la geografía cultural.

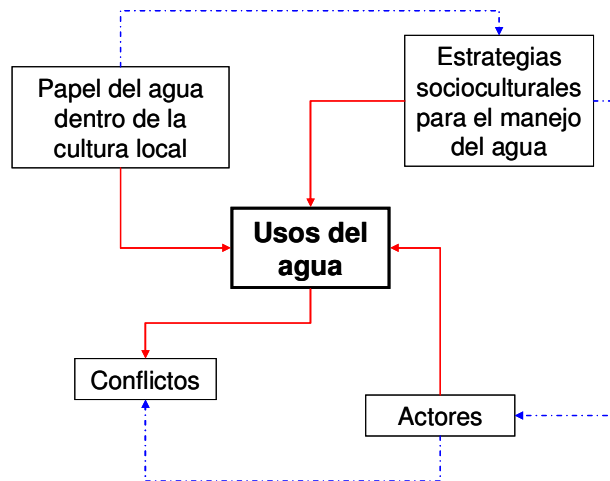
Para hacer la descripción desde el enfoque de la ecología del paisaje, se realizó la interpretación visual de una imagen de satélite Landsat ETM (453 RGB), en función de

las características de geoforma y cobertura de la cuenca, con el fin de elaborar el mapa de unidades de paisaje (Software ILWIS Academic 3.1).

En este mismo sentido, la descripción de paisajes desde la geografía cultural se basó por un lado, en la zonificación local de la cuenca, y por otro, en entender cómo a partir de esas unidades de paisaje, ocurren los diversos procesos de gestión del agua desde una perspectiva local mediante un enfoque participativo.

En cuanto a las dimensiones imaginarias y de representación del paisaje (que pueden ser abordadas desde el mismo enfoque de la geografía cultural), se establecieron una serie de variables de estudio y sus relaciones (figura 1.5), con el fin de definir la ruta de actividades a desarrollar durante la fase de campo que se basó en las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se percibe el agua como recurso?*
- ¿Qué papel juega el agua dentro de la cultura local en términos de creencias, valores, percepciones y costumbres?*
- ¿Influyen estos aspectos culturales en las prácticas de uso y manejo del agua?*
- ¿Cómo se da el acceso al agua entre la población?*
- ¿Cuál es la disponibilidad de agua?*
- ¿Cuál es la lógica de consumo de agua?*
- ¿Quiénes son los principales actores?*
- ¿Cuáles son las tensiones, conflictos y posibles soluciones en torno al uso del agua?*



**Figura 1.5.** Variables de estudio para el diagnóstico de los usos del agua en la cuenca del río Huámito. Elaboración propia

### 1.5.3 Diseño de la fase de campo

Para el diseño metodológico de la fase de campo se tuvieron en cuenta los enfoques de la geografía cultural, la ecología del paisaje y de la ecología política, los cuales pueden considerarse complementarios.

En este sentido, el análisis de las dimensiones imaginaria y de representación de los paisajes, se enfocó en los actores “*Actor Oriented Approach*” (*perspectiva así denominada en inglés*), con el fin de evaluar: i) las percepciones y saberes en torno al recurso hídrico, ii) las lógicas que determinan las estrategias de distribución, uso y manejo del agua, iii) el valor sociocultural del agua como recurso natural, y, iv) los actores, instituciones y conflictos en torno al agua (Bryant y Bailey, 1997; Descola y Pálsson, 1996).

Por consiguiente, con el fin de integrar dichos enfoques conceptuales en torno al análisis de los actores, la metodología del trabajo de campo tomó como punto de partida la propuesta de investigación participativa (Schonhuth & Kivelittz, 1994; Little, 1994; Western & Wright, 1994), ya que mediante su aplicación es posible acercarse más directamente a la realidad percibida por la gente, entender sus saberes y costumbres referentes al uso y manejo del agua, establecer escenarios de diálogo y acción entre los diferentes actores y escalas y, hacer intercambio de información entre la gente local y el investigador con el objeto de reconocer similitudes, diferencias y sinergias (Strum, 1994).

De acuerdo a los tipos de participación definidos por Pimbert & Pretty (2000)<sup>6</sup>, la presente investigación abordó una participación por consulta, en donde el aporte de información por parte de la población local y la consideración de sus opiniones son básicas y fundamentales para entender la problemática de estudio. Por tanto, la premisa del método participativo se basa en considerar que el universo muestreado es representativo y que las respuestas obtenidas, así como las dinámicas de discusión generadas, son valederas y legítimas (Grosman, 2006)

Para la selección de los sitios de estudio se evaluaron las condiciones particulares de cada poblado y del papel que juegan dentro de la cuenca del río Huámito<sup>7</sup>, seleccionándose así: i) los poblados que tienen en sus terrenos los manantiales abastecedores y que están ubicados en la parte alta de la cuenca (Puerta de la Playa y Las Carámicas), ii.) los poblados que se hallan en la parte media de la cuenca y que son los principales usuarios del agua (Ichamio y La Huacana) y iii.) el poblado que está en la parte baja de la cuenca (El Embarcadero) (mapa 1.1).

---

<sup>6</sup> Participación pasiva, ii) en información, iii) por consulta, iv) por incentivos materiales, v) funcional, vi) interactiva, y, vii) por autogestión.

<sup>7</sup> Proceso realizado con la atenta colaboración de las autoridades municipales y del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento –SAPAS– del municipio La Huacana (marzo – junio, 2006).





**Mapa 1.1.** Poblados seleccionados para realizar el trabajo de campo. Fuentes: Imagen Landsat ETM 2003 (cc 543 RGB) y cartografía base del Instituto de Geografía, UNAM, Sede Morelia. Elaboración propia.

El trabajo de campo como tal se realizó durante la transición de época de secas a época de lluvias (entre abril y junio del 2006) en cuatro de las localidades escogidas (Puerta de la Playa, Las Carámicas, La Huacana e Ichamio). Metodológicamente consistió en el reconocimiento de los usos del agua en el paisaje a través de diálogos semi-estructurados, talleres participativos y recorridos en el campo (figura 1.6 y 1.7).

Los diálogos semi-estructurados y/o entrevistas dirigidas son una manera de propiciar un acercamiento al actor local mediante conversaciones basadas en una guía de preguntas previamente diseñadas (Schonhuth & Kievelittz, 1994). Esta modalidad de entrevista no contempla la opción de tener un cuestionario en mano para ser completado en presencia del encuestado, ya que la idea es propiciar un “ambiente informal” en el que las personas se sientan libres de expresar sus experiencias y opiniones sobre el tema en cuestión (Western & Wright, 1994).

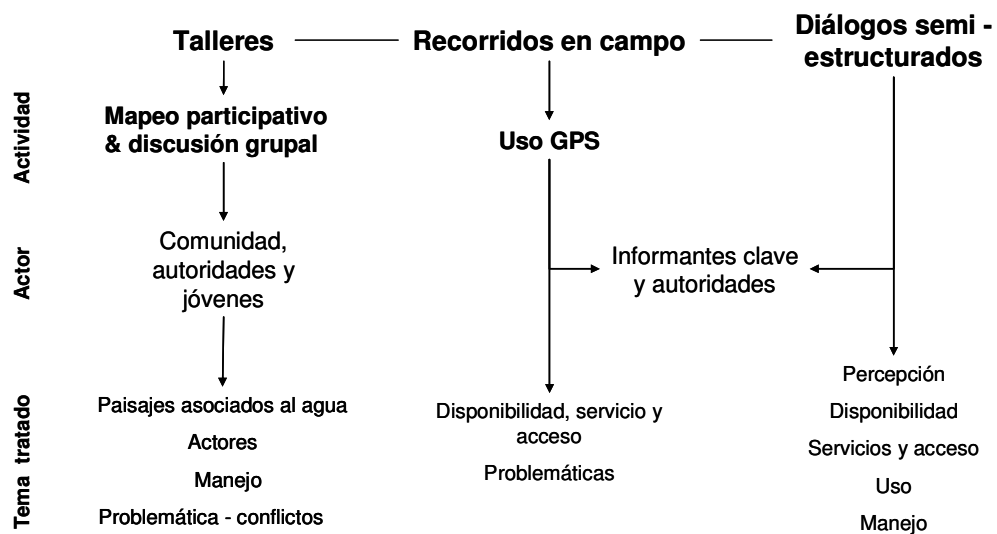
Los talleres participativos son actividades grupales a través de las cuales se realizan dinámicas en las que la colectividad discute y opina sobre diversos tópicos y asuntos que conciernen a su realidad (Little, 1994). Finalmente, los recorridos en campo consisten en hacer trayectos (participatory transects) hacia sitios de interés específicos, con el fin de hacer un diagnóstico participativo *in situ* de un proceso o situación determinados (Schonhuth & Kievelittz, 1994).

De esta manera, teniendo como base las variables definidas, se elaboró una lista de preguntas y temas a tratar durante las entrevistas, recorridos y talleres<sup>8</sup>, cuya guía temática está esquematizada en las figuras 1.6 y 1.8. El total de las actividades de investigación participativa realizadas en cada localidad se encuentra registrado en la tabla 1.1.

<sup>8</sup> Pese a tener una lista de preguntas y temas a tratar en formatos previos, éstos surgieron adaptaciones a partir de las condiciones encontradas en el campo.

Es importante aclarar que para realizar las entrevistas y recorridos en el campo fueron convocados los informantes clave y autoridades locales (figura 1.6), quienes tenían conocimiento específico en el tema del agua ya fuera: i) por su participación en los sistemas de riego y en los comités de agua potable, o, ii) porque ocupaban un cargo en la comunidad que les permitía tener información acerca de los asuntos vinculados con el líquido.

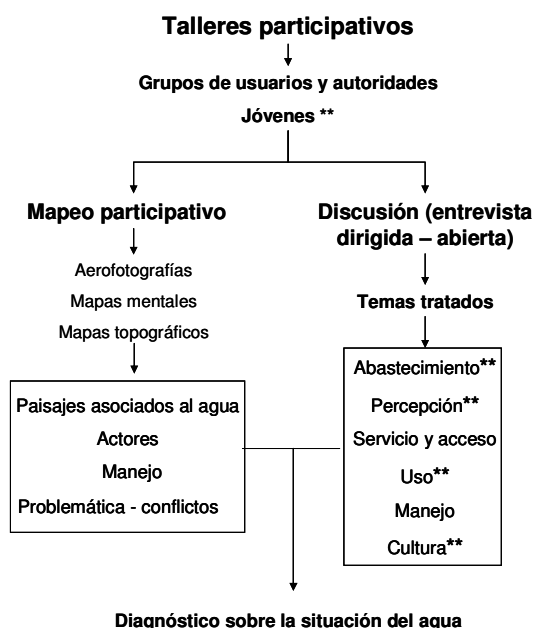
En cuanto a los talleres participativos, éstos fueron realizados con fin el de discutir de manera grupal los aspectos relevantes de la cultura del agua local así como las problemáticas en torno al manejo y distribución del recurso en cada localidad. Por lo tanto en los talleres fue posible convocar no sólo a la gente que conocía del tema sino a todos aquellos que al ser usuarios del recurso, tenían su propia visión y opinión. De esta manera, se realizaron talleres tanto con jóvenes de secundaria y/o de preparatoria, así como con los usuarios en general (figura 1.8).



**Figura 1.6.** Actividades realizadas en el trabajo de campo. Elaboración propia



**Figura 1.7.** Imágenes de las actividades de investigación participativa. Derecha: talleres participativos. Centro: diálogos semi-estructurados. Izquierda: recorridos en campo. Fuente: autora



**Figura 1.8.** Actividades realizadas en los talleres participativos de cada localidad. Elaboración propia.  
Nota: los asteriscos indican los temas que fueron tratados en los talleres con los jóvenes

LOCALIDAD	ENTREVISTAS		TALLERES			RECORRIDOS
	Usuarios	Autoridades	Niños y Jóvenes	Adultos	Autoridades	
La Huacana	23	12	3	3	2	2
Ichamio	17	2	2	1		1
Puerta de la Playa	13	2	1	1		1
Las Carámicuas	5	2	1	1		1
El Embarcadero	3	1				

**Tabla 1.1.** Actividades de investigación participativa realizadas en campo. Elaboración propia

#### 1.5.4 Análisis de la información

Tomando en cuenta la premisa metodológica de éste trabajo (en cuanto a que el universo muestreado es representativo y que las respuestas obtenidas son valederas y legítimas), el análisis de la información fue cualitativo.

De esta manera la información recopilada tanto en entrevistas, recorridos y talleres, se analizó a través del proceso de triangulación (o triadas), el cual consiste en hacer la comparación de las respuestas obtenidas a partir de una misma pregunta (Schonhuth & Kievelittz, 1994).

Así, se realizaban primero las entrevistas con los diversos actores (usuarios o autoridades), luego, los talleres con los jóvenes de cada comunidad y después, los talleres con los usuarios (adultos y ancianos), para posteriormente realizar los recorridos en campo o transectos, y finalmente, efectuar las últimas entrevistas a manera de réplica.

Mediante cada proceso de triangulación se iban haciendo generalizaciones en torno a las temáticas planteadas en la guía de entrevistas (tanto para la información obtenida en los talleres como para la de los diálogos semi-estructurados). En consecuencia, los resultados (apartados 3.3 y 3.4) presentan la información correspondiente para cada temática de manera estructurada – descriptiva y con análisis cualitativos.

En este mismo sentido se realizó la interpretación de los mapas participativos. El primer mapa de la cuenca fue realizado en La Huacana, y a medida que se visitaban las otras localidades, el mapa iba siendo modificado y/o complementado según la percepción de los diversos actores. La comparación entre los mapas de unidades de paisaje y los mapas participativos fue hecha también en campo, con el fin de observar si existían relaciones entre una y otra forma de describir la cuenca del río.

Por otro lado y a partir de las actividades de educación ambiental realizadas con el programa de Cultura del Agua del SAPAS, se hizo un análisis cuantitativo sobre el nivel de conocimientos, la percepción y las actitudes que los niños tienen hacia el agua, mediante la exploración de sus dibujos con base en la metodología planteada por (Barraza *et. al.*, 2006).

Finalmente, teniendo en cuenta que el presente trabajo busca aproximarse a la visión y percepción que tienen los diversos actores sobre el tema del agua, durante el trabajo de campo se pudo entrar en contacto con dos escuelas primarias de La Huacana y Puerta de la Playa, con el fin de tener una muestra de dibujos de niños de la zona urbana y zona rural, los cuales representan su nivel de conocimientos y percepciones en torno al tema del uso del agua en sus respectivas localidades. De esta manera, se recopilaron un total de 58 dibujos hechos por niños con edades entre los 8 y 12 años, los cuales fueron analizados de acuerdo a la metodología planteada por Barraza *et. al.* (2006).

## **CAPÍTULO 2. APROXIMACIÓN MULTIESCALA A LA PROBLEMÁTICA SOBRE EL USO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS**

De acuerdo al marco teórico-metodológico, el presente capítulo pretende abordar el tema del uso de recursos hídricos desde diferentes escalas geográficas, en aspectos generales como la distribución del recurso hídrico, los diversos actores involucrados y las principales problemáticas que se dan en torno a estos temas en el panorama mundial, nacional, regional y local, con el fin de obtener un contexto general de la temática en cuestión y así, efectuar la descripción y análisis detallado de un caso de estudio en la cuenca del río Huámito.

### **2.1 VISIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS A NIVEL MUNDIAL.**

En el umbral del siglo XXI uno de los mayores retos que enfrenta la humanidad es el de tener acceso a agua limpia, ya que en muchas regiones del mundo los problemas de escasez, agotamiento de acuíferos, sequías, inundaciones, deslaves, asolvamiento, salinización, hundimientos, contaminación y degradación de hábitats entre otros, se han convertido en factores limitantes tanto para la salud humana, la producción de alimentos, el desarrollo industrial y el mantenimiento de ecosistemas, así como para la estabilidad sociopolítica y económica de muchos países (Shiva, 2003).

Teniendo en cuenta que menos del 1% del agua dulce del mundo (cerca de 200.000 km<sup>3</sup> entre aguas subterráneas y superficiales) está disponible para el uso humano y el mantenimiento de los ecosistemas y que las estimaciones de la población mundial asentada de manera desigual para el 2004 era de 6,377 millones de personas, la nombrada crisis del agua no es una amenaza futura sino un proceso que tiende a agudizarse y que alcanzará niveles alarmantes en el primer cuarto de este mismo siglo (Muñoz, 2006).

Los esquemas de utilización de agua que han prevalecido durante décadas a nivel mundial, han determinado desajustes y conflictos crecientes. En muchas regiones la disponibilidad natural es crítica, la calidad es inapropiada, los servicios y la inversión económica resultan insuficientes para cubrir los rezagos y aún menos para atender la demanda creciente; las diversas actividades productivas compiten por el recurso y el cambio climático incrementa la vulnerabilidad de los ecosistemas y de las personas en un gran número de países (Mejía *et. al.*, 2006). Algunos de los indicadores de esta crisis del agua se enumeran en la figura 2.1.

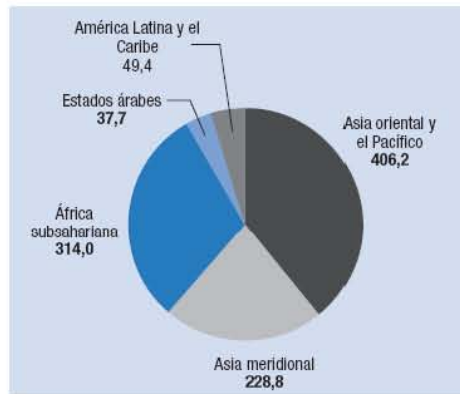
- Se estima que para el año 2025 se estará utilizando el 40% del agua accesible mundial.
- El consumo del agua en el siglo XX aumentó seis veces, lo cual agudizó la competencia entre ciudades, regiones y países.
- Cerca del 40% de la población vive en países con estrés hídrico entre moderado y severo.
- El consumo de agua *per cápita* en los países desarrollados (entre 500 y 800 litros/día) es ocho veces mayor que en los países en vía de desarrollo (entre 60 y 150 litros/día).
- La sexta parte de la población no tiene acceso al agua potable (1100 millones) y alrededor del 40% carece del servicio de saneamiento (2400 millones).
- En los países en vía de desarrollo se estima que el 90% de las aguas residuales se vierten a los ríos y corrientes sin ningún tipo de tratamiento previo.
- El agua contaminada causa el 60% de las enfermedades en los países en vía de desarrollo.
- El 70% de la contaminación marina tiene su origen en la superficie terrestre.
- El 70% del agua se utiliza para la agricultura, y de ésta, más del 50% se pierde por fugas y mala tecnología.
- Entre el 50 y 60% de humedales en el mundo se han perdido, lo cual ha alterado los ciclos hidrológicos y las funciones ecológicas.
- Existe un riesgo de desplazamiento de millones de personas que viven en las costas, deltas y pequeñas islas debido a el aumento en los niveles del océano y de los desastres naturales.
- Los costos económicos por los desastres naturales han crecido exponencialmente.

**Figura 2.1.** Principales indicadores de la crisis mundial del agua. Fuentes: PNUMA (2004); OMM (1997); OMS (2000)

De acuerdo con los anteriores indicadores, la mencionada crisis mundial del agua tiene que ver con situaciones de escasez en cuanto a la disponibilidad física. No obstante, diversos estudios recientes como el *Informe sobre Desarrollo Humano 2006, Más allá de la escasez: poder pobreza y crisis mundial del agua*, publicado por el PNUD (2006), rechazan esta posición frente a la crisis del agua y afirman que, las causas de dicha crisis radican en la pobreza, la desigualdad y las diferentes relaciones de poder, así como en las políticas erradas de gestión del agua que agravan su escasez.

En este sentido, los orígenes del problema varían de un país a otro, pero se pueden destacar diversos factores. En primer lugar, son pocos los países que abordan la cuestión del agua y el saneamiento como una prioridad política, tal como lo evidencian las limitadas asignaciones presupuestales. En segundo lugar, algunas de las personas más pobres del mundo están pagando los precios más altos por el agua. Esta situación refleja la limitada cobertura de las redes de abastecimiento en los barrios pobres y asentamientos informales en los que vive la población pobre. En tercer lugar, la comunidad internacional no ha logrado que la cuestión del agua y el saneamiento sea una prioridad para los organismos del desarrollo que han ido creándose en torno a los Objetivos del Desarrollo del Milenio (Dervis, 2006).

Así pues, en el actual panorama de un supuesto mundo de prosperidad creciente, hay algunas cifras que reflejan las dimensiones de la crisis del agua. De acuerdo a los datos de Dervis (2006), a nivel mundial, con una disponibilidad *per cápita* de más de 115,000 m<sup>3</sup>/hab/año, más de 1,000 millones de personas se ven privadas del derecho al agua limpia y 2,600 millones no tienen acceso a un adecuado saneamiento (figura 2.2). Por tanto, el origen de estos dos déficits paralelos radica en las instituciones y en las opciones políticas, no en la disponibilidad física de agua.



**Figura 2.2.** Personas sin acceso a agua mejorada en 2004 (cifras en millones). Fuente: UNICEF, 2006; citado por Dervis (2006)

Con relación a lo anterior, las necesidades domésticas de agua representan una fracción mínima del consumo de agua, normalmente, menos del 5% del total, pero la desigualdad de los hogares para acceder al agua limpia y servicios de saneamiento es enorme. En las áreas de altos ingresos de ciudades de Asia, América Latina y África, las empresas de servicio público suministran varios cientos de litros de agua al día a cada hogar a un precio reducido. Al mismo tiempo, los habitantes de los barrios y hogares pobres de las áreas rurales de los mismos países tienen acceso a mucho menos de los 20 litros diarios de agua por persona necesarios para cubrir las necesidades básicas humanas.

Aunque las necesidades básicas pueden variar, el umbral mínimo es de 20 litros al día. La mayoría de los 1100 millones de personas incluidas en la categoría de personas sin acceso al agua limpia, utilizan aproximadamente 5 litros diarios, una décima parte de la cantidad promedio diaria utilizada en los países desarrollados por las cisternas de los inodoros. En promedio, los europeos utilizan 200 litros y los estadounidenses 400.

La misma situación se aplica al agua para los medios de sustento. En todo el mundo, la agricultura y la industria están adoptando cada vez mayores restricciones hidrológicas. En el mundo hay suficiente agua para el uso doméstico, la agricultura y la industria. Sin embargo en muchos países, la escasez es el resultado de políticas públicas que han fomentado un uso excesivo de agua (mapa 2.1). Por ejemplo, en zonas de escasez de agua en la India, las bombas de irrigación extraen agua de los acuíferos 24 horas al día para los agricultores ricos, mientras que los vecinos de los barrios humildes dependen de la estocabilidad de las lluvias. En este sentido, el problema radica en que algunos sectores de la población quedan excluidos sistemáticamente del acceso al agua por su pobreza, por sus limitados derechos legales o por políticas públicas que limitan el acceso a las infraestructuras que proporcionan agua para la vida y para los medios de sustento. Por tanto, la escasez es fruto de las instituciones y los procesos políticos que ponen en desventaja a la población pobre.





**Mapa 2.1.** Sitios del mundo con sobreexplotación de acuíferos superficiales. Fuente: Smarkhtin *et. al.* (2004); citado por Dervis (2006)

En este contexto, los costos humanos de la crisis política del agua implican la muerte de cerca de 1,8 millones de niños como consecuencia directa de enfermedades causadas por el agua sucia y un saneamiento ineficiente, la pérdida de 443 millones de días escolares al año a causa de enfermedades relacionadas con el agua, los problemas de salud de casi la mitad de los habitantes de los países en desarrollo y el trabajo de millones de mujeres que empujan varias horas al día para ir en busca de agua, entre otros.

De esta manera, a comienzos del siglo XXI los problemas sociales causados por la ineficiente gestión del agua afectan progresivamente a la productividad y al crecimiento económico, reforzando así las características desigualdades de los actuales modelos de globalización, los cuales, en términos de uso de agua promedio por persona al día generan una enorme brecha entre países desarrollados y países en vía de desarrollo (figura 2.3).

Aún cuando en el último cuarto de siglo se han realizado esfuerzos por resolver los problemas relacionados con el agua y la percepción de los problemas relacionados con éste recurso ha experimentado un profundo cambio, las soluciones son incipientes y los resultados son insuficientes, razón por la cual las tendencias de los indicadores de crisis, siguen en aumento.





**Figura 2.3.** Uso promedio de agua por persona/día a nivel mundial (litros), 1998 – 2004. Fuente: FAO, 2006; citado por Dervis (2006)

Con el anterior contexto, a nivel internacional se otorga cada vez mayor atención al tema del agua. Por un lado, la cooperación internacional orientada a revertir estos problemas y enfrentar los retos futuros, ha propuesto una serie de estrategias que impulsan los acuerdos multilaterales en materia de agua, las cuales están relacionadas con:

- La necesidad de la cooperación regional para cuencas transfronterizas.
- La promoción de reformas legales y el establecimiento de políticas sobre el agua.
- La participación comunitaria.
- El desarrollo tecnológico.
- La definición de precios reales al servicio de provisión de agua.
- El aumento de inversión para agua y saneamiento.
- La colaboración pública y privada.
- La protección de ecosistemas acuáticos.
- Los esfuerzos para remediar la contaminación.
- La promoción de enfoques transectoriales.
- Descentralización en el contexto de la cuenca.

No obstante, bajo este mismo marco (especialmente con relación a los precios reales y la colaboración privada) las transnacionales y empresas privadas, impulsadas por intereses particulares, presionan constantemente a los Estados en aras de poder aprovechar al máximo las fuentes de agua, pese a que dicho uso supere las tasas de recarga o a que las poblaciones locales se vean afectadas.

De esta manera, aunque las metas del milenio definidas por las Naciones Unidas (ratificadas en Johannesburgo 2002) sugieren a todos los países miembros “...*detener la insostenible explotación de los recursos hídricos desarrollando estrategias de administración del agua en niveles locales, regionales y nacionales que promuevan tanto el acceso equitativo como el abastecimiento adecuado...*”, es evidente que las actuales tendencias de aumento en las crisis sociales, económicas y políticas (de diferente magnitud en cada país), así como los diversos intereses políticos y económicos en torno al manejo del agua, no permiten que dichas metas puedan cumplirse a menos que se produzcan cambios importantes y significativos en los sistemas sociopolíticos y en los instrumentos legislativos y económicos dominantes (Aboites, 2004).

## **2.2 VISIÓN Y USO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN MÉXICO.**

Pese a que México es considerado un país con una disponibilidad media de agua (entre 400 y 500 km<sup>3</sup> anuales) y como una nación con importantes avances en materia de cobertura del líquido (Muñoz, 2006), el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo lo ubicó como uno de los países donde millones de personas carecen de agua potable por la exclusión que provocan la pobreza, la desigualdad y el diseño deficiente de políticas públicas. El informe afirma que "*...la privación del acceso al agua y los servicios de saneamiento es una crisis que experimenta principalmente la población menos favorecida...*"

Esta es la realidad que enfrenta un sinnúmero de comunidades en estados del sur y el sureste de México, donde a pesar que las condiciones naturales suponen enormes reservas de líquido, éste no se puede ser aprovechado ya que no se encuentra en las condiciones de sanidad ni al alcance necesario de las personas que más lo necesitan para su desarrollo (Muñoz, 2006).

### **2.2.1 Visión de los recursos hídricos**

Los recursos hídricos en México son constitucionalmente recursos naturales propiedad de la nación y, como tal, son bienes públicos que el Estado tiene la responsabilidad de preservar, otorgando a los particulares su usufructo, cuidando en todo momento el beneficio común y la conservación del agua (Álvarez, 2003).

Bajo este precepto, el Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001 – 2006 (PNMA), como eje rector del diseño de estrategias correspondientes al sector hidráulico en el país, realizó un proceso de consulta que contó con la participación de usuarios, autoridades locales, ONG's y ciudadanos en general, con el fin concensuar y elaborar la planeación y lineamientos de la política de los recursos hídricos (Plan Hidráulico Nacional 2001 – 2006).

Operativamente, el proceso de planeación de los recursos hídricos estableció la división del país en Mesorregiones y Regiones Hidrológico-Administrativas (mapa 2.2), ya que las diferencias regionales en lo que respecta a disponibilidad y usos del agua son muy marcadas.

Estas regiones hidrológicas están conformadas por municipios completos que en su mayor proporción quedan dentro de las cuencas que conforman a cada región; esto con el fin de garantizar que la cuenca hidrológica sea la base para la administración del agua y así, poder aplicar las políticas del agua en el marco de un desarrollo regional. En cuanto a la mesorregión, se refiere a la agrupación geográfica de varias regiones hidrológicas.



**Mapa 2.2.** División territorial del país para la planeación y administración del recurso hídrico. Fuente: CNA, 2001

La administración de estas regiones hidrológicas, enmarcada dentro el Plan Nacional de Desarrollo (2001 – 2006), tiene en cuenta los siguientes objetivos:

- Fomentar el uso eficiente del agua en la producción agrícola
- Fomentar la ampliación de la cobertura y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.
- Lograr el manejo integral y sustentable en cuencas y acuíferos.
- Promover el desarrollo técnico, administrativo y financiero del sector hidráulico.
- Disminuir los riesgos y atender los efectos de inundaciones y sequías.

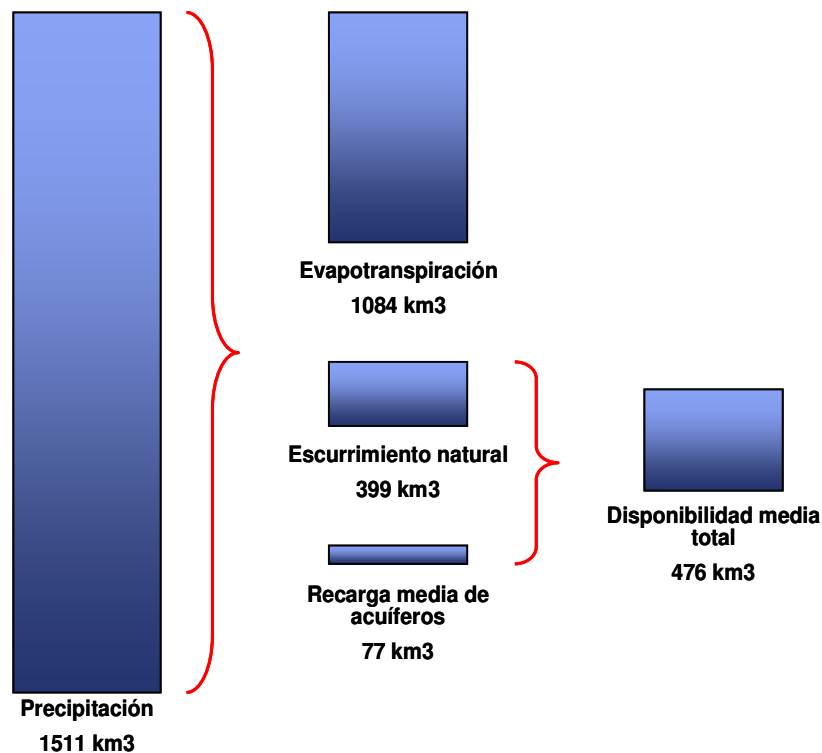
No obstante, si se tienen en cuenta los problemas más reconocidos a nivel nacional en cuanto al manejo del recurso hídrico como: i) la sobreexplotación de acuíferos, ii) la insuficiente medición, iii) la competencia por los usos del agua, iv) las deficiencias del sistema tarifario, v) el inadecuado tratamiento de las aguas residuales, vi) la escasez en zonas áridas, montañosas y kársticas, vii) la contaminación y viii) la falta de financiamiento del sector, entre otros, las soluciones y medidas parciales como la inversión privada y la consolidación de deudas son insuficientes, ya que se requiere la combinación de estrategias integrales que de acuerdo a las ventajas y desventajas de cada región administrativa, generen cambios en las reglas de operación, manejo y administración del sector (Aboites, 2004).

## 2.2.2 Disponibilidad de agua

México se encuentra en una posición geográfica privilegiada en el planeta, ya que el trópico de Cáncer atraviesa por la mitad de su territorio, lo cual hace posible la presencia en él de zonas templadas y tropicales. Sus costas están bañadas por el Océano Pacífico, el Golfo de México y el Mar Caribe; su relieve es producto de una accidentada historia geológica que ha determinado la formación de importantes barreras geográficas (Mittermier & Mittermier, 1997). Estas características le permiten tener en menos del 1.3% de la superficie del planeta, casi todos los tipos de clima y de ecosistemas del mundo. Por tal razón, se considera que México es un país megadiverso (Toledo y Ordóñez, 1993).

Sin embargo, en cuanto a la disponibilidad de agua, de acuerdo a cómo se muestra en la figura 2.4, de los 1,511 km<sup>3</sup> de agua de precipitación total, sólo 476 km<sup>3</sup> están disponibles, ya que aquella que se precipita, escurre y almacena no está distribuida físicamente de manera homogénea a lo largo del territorio ni del año (CNA, 2005).

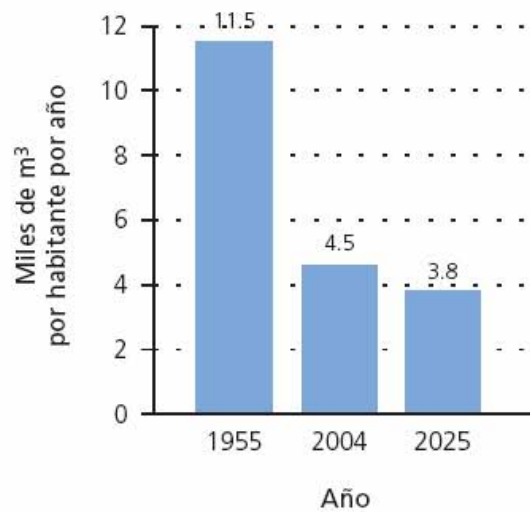
Con relación a la disponibilidad natural media por habitante, mientras que para el año 2000 con una población de 97 millones de habitantes, se calculó 4,900 m<sup>3</sup>/año, para el año 2004 se estimó en 4,500 m<sup>3</sup>/año (CNA, 2005). Éste cálculo evidencia una reducción importante en la disponibilidad *per cápita* en el lapso de 4 años.



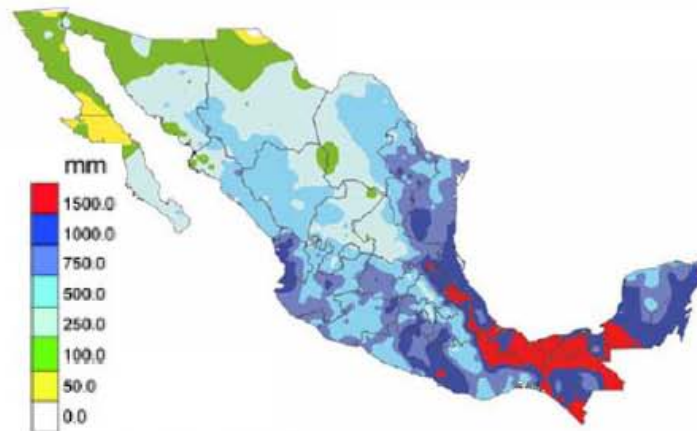
**Figura 2.4.** Valores medios anuales de variables hidrológicas. Fuente: CNA (2004). Adaptado de CNA (2005)

Si se tienen en cuenta los valores de disponibilidad media total y sus cambios a través del tiempo (mapa 2.3 y figura 2.5, respectivamente), las tendencias en la distribución de la población, la actividad económica y las tasas de crecimiento por regiones, resulta que el agua es un factor limitante en el centro, norte y noreste del país (más del 50% del territorio) puesto que, además de ser la zona en donde la precipitación es escasa y por tanto está sujeta a sequías recurrentes, es allí donde se concentra la mayoría de la población (77%) y la actividad económica representa el 85% del PIB (mapa 2.4).

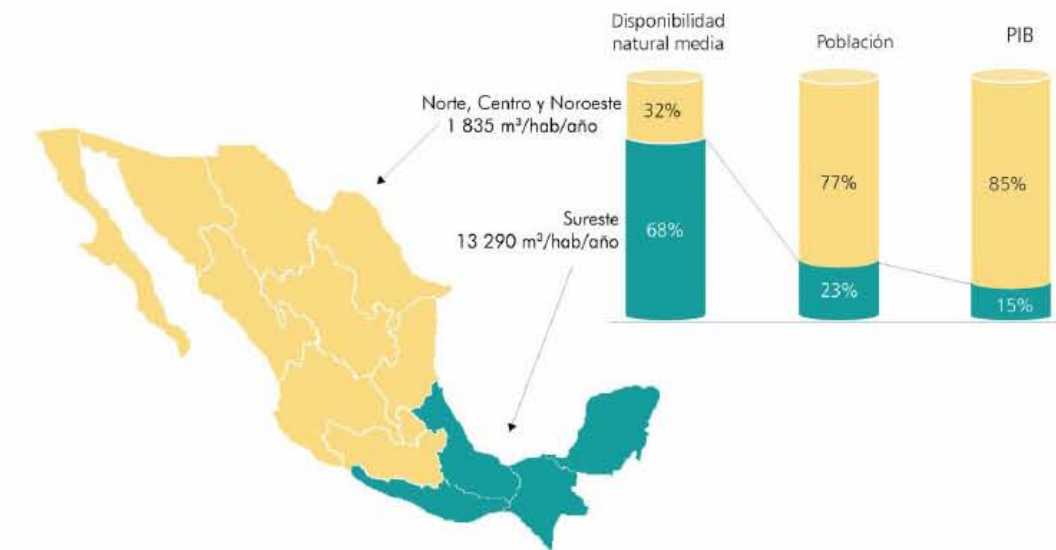
En contraste con lo anterior, en el sureste del país el agua no constituye un factor limitante para el desarrollo, ya que a pesar de ser la región con más disponibilidad del recurso (mapa 2.3), en donde en menos del 20% del territorio se asienta únicamente el 23% de la población y en donde la actividad económica representa el 15% del PIB, sin embargo, es allí donde se encuentra la población con los más altos grados de marginación (CNA, 2005).



**Figura 2.5.** Tendencias de la disponibilidad natural de agua en México. Tomado de (Carabias, 2005)



**Mapa 2.3.** Precipitación media anual en México. Fuente: CNA (2005)

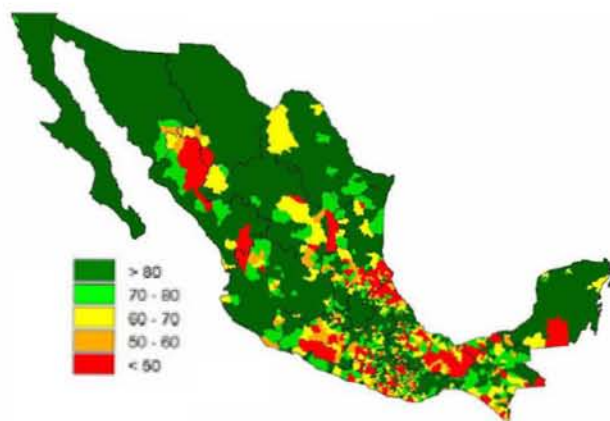


**Mapa 2.4.** Contraste geográfico entre desarrollo y disponibilidad de agua en México. Fuente: CNA (2005)

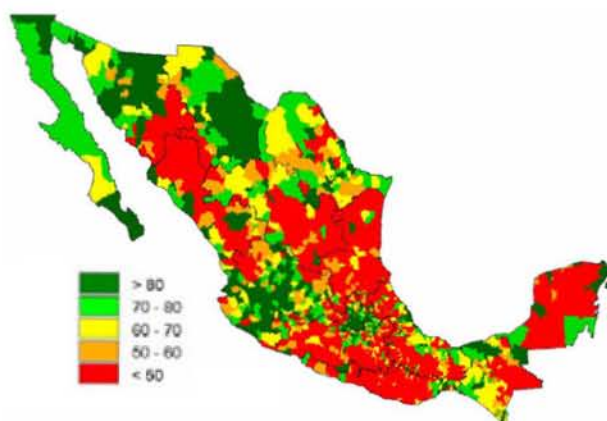
Con relación a lo anterior, el ejemplo que pone en evidencia dichos contrastes es la cobertura de los servicios de de agua potable y alcantarillado en zonas urbanas y rurales, ya que para el año 2004 se calculó que la media nacional estaba alrededor del 87% y 76% respectivamente (tabla 2.1). No obstante, al revisar los datos específicos para las zonas rurales así como la distribución geográfica de dicha cobertura a nivel municipal (mapas 2.5 y 2.6), se puede apreciar que pese a existir avances significativos en la prestación de los servicios, aún hay rezagos importantes en las zonas rurales que afectan principalmente a la población menos favorecida.

Población	Censo 1990	Censo 2000
<b>Agua potable</b>		
Urbana	89.4	94.6
Rural	51.1	68
Total nacional	<b>78.4</b>	<b>87.8</b>
<b>Alcantarillado</b>		
Urbana	79.1	89.6
Rural	18.1	36.7
Total nacional	<b>61.5</b>	<b>76.2</b>

**Tabla 2.1.** Porcentaje nacional de la población que cuenta con los servicios de agua potable y alcantarillado. Fuente: CNA (2005)



**Mapa 2.5.** Cobertura de agua potable en el país por municipio. Tomado de CNA (2005)



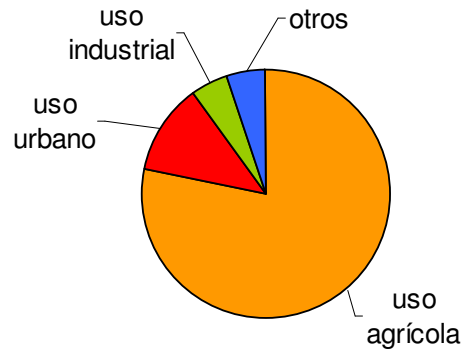
**Mapa 2.6.** Cobertura de alcantarillado en el país por municipio. Tomado de CNA (2005)

### 2.2.3 Uso de los recursos hídricos

De acuerdo con la Ley Nacional de Aguas los usos del recurso hídrico se dividen en consuntivos y no consuntivos. Los consuntivos son aquellos en los que el agua es transportada a su lugar de uso y la totalidad, o parte de ella, no regresa al cuerpo de agua porque se evapora o transpira, o porque es incorporada a los productos o cosechas, o porque es utilizada para el consumo humano o animal. Los usos no consuntivos son aquellos en los que el agua se utiliza en el mismo cuerpo del agua o con un desvío mínimo, por lo que regresa al entorno inmediatamente después de haberse utilizado o aprovechado, aunque en ocasiones, regrese con cambios en sus características físicas, químicas y biológicas (CNA, 2001). Tanto a nivel Federal, Estatal y Municipal la autorización y regulación de dichos usos esta controlada por la CNA y sus dependencias regionales bajo la modalidad de concesiones.

El uso más predominante en el país es el agrícola, ya que representa el 78% de la extracción, seguido por el uso público urbano con el 12% y el uso industrial 10% (figura 2.6) (CNA, 2000).





**Figura 2.6.** Distribución porcentual de los principales usos del agua en México. Fuente: CNA, 2000

### 2.2.3.1 *Uso agrícola*

La superficie dedicada a las labores agrícolas en México varía entre los 12 y 15 millones de hectáreas con una superficie cosechada de 8 a 10 millones de hectáreas por año (aproximadamente 6.3 millones de hectáreas para riego y 2.8 para temporal tecnificado) (CNA, 2005).

La agricultura de riego utiliza el 78% del agua extraída en el país, y de ésta proporción el 69% es agua extraída de acuíferos, por lo cual el agua subterránea es de gran importancia para esta actividad productiva. Sin embargo, el riego que depende del agua subterránea se enfrenta a problemas crecientes debido a la sobreexplotación de acuíferos. Por otra parte, las carencias y deficiencias en la tecnología e infraestructura de riego hacen que la eficiencia sea sólo del 46%, es decir, el 54% del agua asignada para riego regresa al ciclo hidrológico sin ser aprovechada en el riego (CNA, 2004).

Dada la magnitud de los volúmenes extraídos para riego y la problemática socioeconómica en las zonas rurales, se plantean las siguientes problemáticas en torno a generar usos eficientes del recurso hídrico (CNA, 2005):

- Extensión de la frontera agrícola sin considerar la disponibilidad de agua y la vocación del suelo.
- Escasa capitalización de la mayoría de los usuarios.
- Dificultad para controlar el volumen de agua entregado.

### 2.2.3.2 *Uso público*

La cantidad de agua usada para usos urbanos es de 9.6 Km<sup>3</sup> de los cuales, el 70% proviene del subsuelo. De acuerdo a lo datos de CNA (2005), la cobertura de agua potable a nivel nacional en zonas urbanas era de 87% y de alcantarillado el 76%; de 75 millones de personas usuarias del servicio sólo el 65% esta conectada a la red pública, el 11% posee fosas sépticas y 3% usa otras formas de descarga de aguas residuales, que por lo general contaminan de manera puntual los cuerpos de agua. En cuanto a las áreas rurales, se tiene que para el 2000 el 68% de la población tenía acceso al agua potable y, el 36% disponía del servicio de alcantarillado.

Entre los problemas de este tipo de uso esta el tratamiento de aguas residuales, ya que el caudal recolectado en los centros urbanos es de 203 m<sup>3</sup>/s, de los cuales sólo el 26% se trata en 1077 plantas a nivel nacional; el otro inconveniente de este uso es la alta incidencia de fugas que oscila entre el 30 y 50% (CNA, 2005).

#### *2.2.3.3 Uso industrial*

La extracción de agua para uso industrial, a pesar de ser un volumen relativamente pequeño (7.3 km<sup>3</sup> /año), se ha convertido en un factor importante debido a la gran competencia entre los usuarios (industriales y poblaciones locales principalmente) por el abastecimiento de agua, situación que se traduce en conflictos sociales y políticos.

Otro factor que hace del uso industrial un foco de atención, es la cantidad y diversidad de contaminantes que descargan algunas industrias (alrededor de 6.6 km<sup>3</sup> /año) las cuales se traducen en más de 6 millones de toneladas al año de carga orgánica proveniente de un número limitado de actividades, entre las cuales se destacan: i) la industria azucarera, ii) la fabricación de alcohol y bebidas alcohólicas, iii) la industria del papel y celulosa, iv) la industria química, v) la industria petrolera, vi) la industria alimenticia, vii) la actividad agropecuaria, (principalmente la porcícola y el beneficio del café) y viii) la actividad minera, (Álvarez, 2003; CNA, 2005).

#### *2.2.3.4 Generación de energía eléctrica*

En las plantas hidroeléctricas se utilizan del orden de 143 km<sup>3</sup> /año. En cambio las centenares de termoeléctricas emplean del orden de 0.2 km<sup>3</sup> /año para enfriamiento. Cabe aclarar que hasta los años setentas, la generación hidroeléctrica representaba el mayor porcentaje y poco a poco su lugar ha sido tomado por las centrales termoeléctricas que hoy producen del orden del 83% de la energía eléctrica en México (Sainz y Becerra, 2003).

#### *2.2.3.5 Acuicultura y pesca*

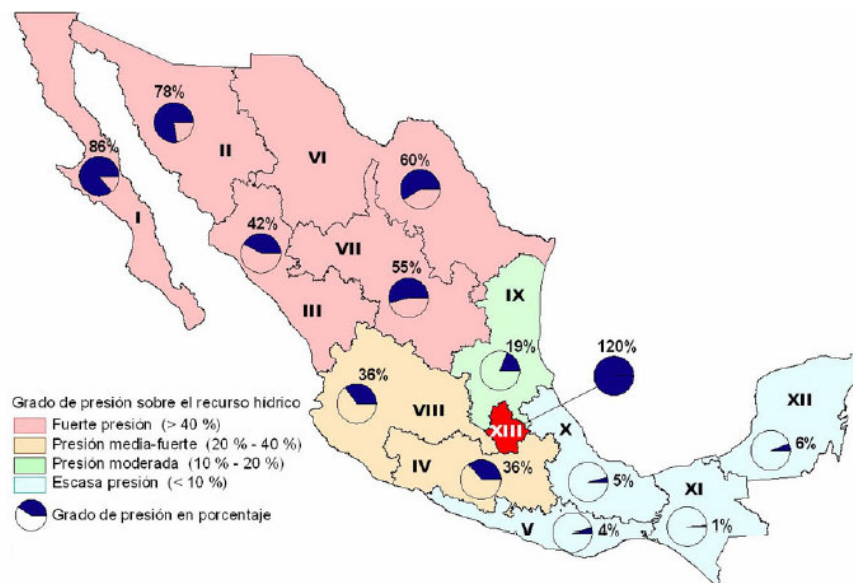
La pesca constituye una parte importante del quehacer económico y del desarrollo regional del país. Aporta alimentos a la población, insumos a la industria, divisas provenientes de la exportación de productos pesqueros y creación de empleos directos e indirectos en diversas cadenas productivas.

El crecimiento que ha experimentado la acuicultura en el país, sobre todo en términos del valor relativo de sus productos, ha planteado la necesidad de instrumentar medidas que permitan ordenarla para evitar conflictos sociales derivados de la competencia por uso del suelo y el agua entre las diversas actividades económicas. No obstante, el potencial acuícola se ha reducido en diferentes cuerpos de agua dulce y salada como consecuencia de la contaminación que producen la industria, la agricultura y las actividades urbanas (CNA, 2000).

### 2.2.3.6 Turismo y navegación

Las actividades de contacto directo con el agua como son las recreativas, la natación, el buceo, el descanso y la contemplación del paisaje representan usos potenciales importantes para México, ya que el país cuenta con gran potencial de recursos para fines recreativos y turísticos: alrededor de 850 sitios asociados al agua, en los cuales es conveniente prevenir el desarrollo de procesos de contaminación que puedan surgir por falta de vigilancia y control (Arriaga *et. al.*, 2000).

Con relación a lo anteriormente expuesto, se estima que en el año 2000 se extrajeron de los ríos, lagos y acuíferos del país 72 Km<sup>3</sup> para los principales usos. Este volumen representa el 15% de la disponibilidad natural media nacional, proporción que, de acuerdo a la clasificación de la ONU, considera que el recurso hídrico del país está sujeto a presión moderada<sup>1</sup>. Sin embargo, esta proporción varía geográficamente (mapa 2.7), ya que en las regiones del centro, norte y noreste, este indicador alcanza valores superiores al 60% *versus* el 10% promedio que tiene en la región sur, lo cual convierte al agua en un elemento sujeto a la alta presión y una limitante del desarrollo en regiones con baja disponibilidad del recurso como el centro – norte del país, en contraposición a la región sur, donde hay baja presión del recurso y alta disponibilidad.

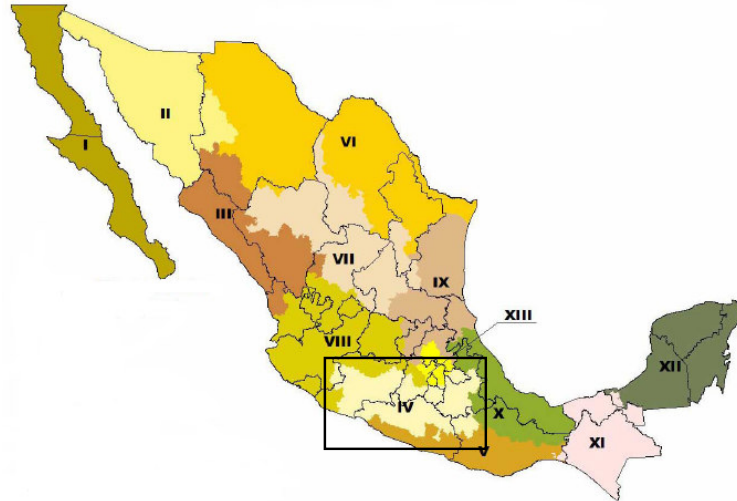


**Mapa 2.7.** Porcentaje de presión sobre el recurso hídrico por región administrativa en el año 2004. Tomado de CNA (2005).

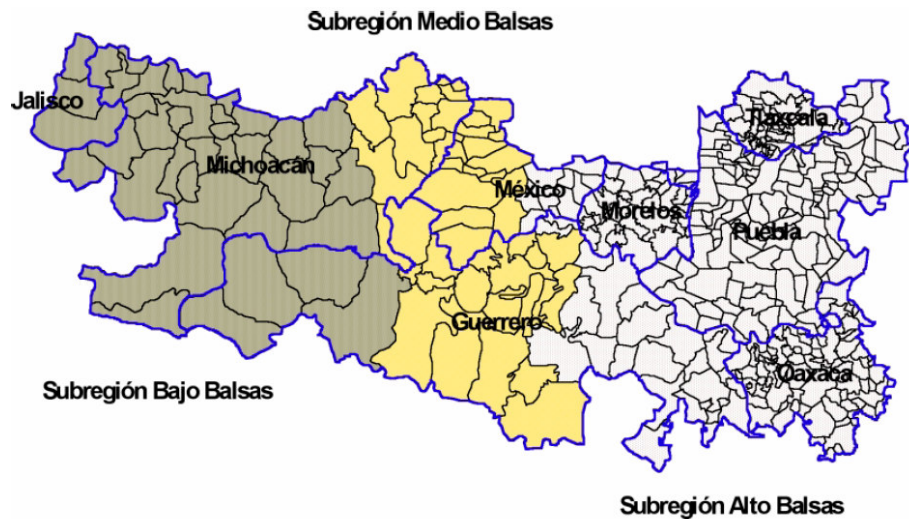
<sup>1</sup> La Comisión para el Desarrollo Sustentable de la ONU distingue cuatro categorías de presión sobre el agua dependiendo del porcentaje de agua disponible que se utiliza en un país: con menos de 10% existe baja presión, de 10 a 20% existe presión moderada, de 20 a 40% existe presión media alta y más de 40% es presión alta con necesidad de administrar cuidadosamente la oferta y la demanda. Tomado de CNA (2005).

## 2.3 VISIÓN Y USO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN EL ESTADO DE MICHOACÁN (REGIÓN DEL BALSAS)

La región administrativa IV Balsas incluye en su totalidad al estado de Morelos y parcialmente a los estados de México, Tlaxcala, Jalisco, Puebla, Oaxaca y Michoacán con un total de 422 municipios (mapa 2.8); abarca una superficie administrativa de 119.219 km<sup>2</sup> y una superficie hidrológica de 117,405 km<sup>2</sup>, lo que corresponde al 6% del territorio nacional. Para efectos de planeación, la región se ha dividido en tres subregiones: Alto Balsas (51,412 km<sup>2</sup>), Medio Balsas (29,290 km<sup>2</sup>) y Bajo Balsas (38,517 km<sup>2</sup>) (mapa 2.9).



Mapa 2.8. Región administrativa IV Balsas. Fuente: CNA, 2001



Mapa 2.9. Subdivisión y estados de la región administrativa IV Balsas. Fuente: CNA, 2001

En este sentido, al estado de Michoacán le corresponde el 27% de la región administrativa, la cual se encuentra ubicada en la subregión del Bajo Balsas. Tal y como se aprecia en los anteriores mapas, Michoacán tiene su territorio dividido en dos regiones hidrológicas administrativas: IV Balsas (57%) y VIII Lerma – Santiago (43%).

### 2.3.1 Visión de los recursos hídricos

Para efectos de la planeación de los recursos hídricos a nivel estatal, se adoptó el enfoque de cuenca hidrográfica<sup>2</sup> como la estrategia fundamental para impulsar el manejo y uso del recurso hídrico; operativamente esta estrategia se evidencia en las diversas regionalizaciones del estado (tabla 2.2) las cuales, dependiendo de la instancia administrativa o actores, son tomadas como punto de partida para explicar la gestión del recurso hídrico.

División por cuencas <sup>3</sup>	Subdivisión de las regiones administrativas de cuencas	División por regiones hidrológicas
	Lerma - Santiago	
Lerma - Chapala	Río Lerma – Toluca	
Bajío	Río Lerma – Salamanca	
Cuitzeo	Río Lerma – Chapala	
Oriente	Lago Chapala	Río Lerma
Tepalcatepec	Lago de Pátzcuaro – Cuitzeo	Río Balsas
Meseta Purhépecha		Costa
Pátzcuaro – Zirahuén	Río Balsas	Armería – Coahuayana
Tierra Caliente	Río Balsas – Zirándaro	
Costa	Río Balsas – Infiernillo	
Infiernillo	Río Cutzamala	
	Río Tacámbaro	
	Río Tepalcatepec – Infiernillo	
	Río Tepalcatepec	

**Tabla 2.2.** Comparación de las diversas regionalizaciones estatales para abordar la perspectiva de cuencas hidrográficas. Fuente: Vargas (2005); Villaseñor (2005). Elaboración propia

Dadas las anteriores características, se han establecido diferentes mecanismos de participación y regulación en la administración del recurso desde las diversas escalas de gestión, a partir de los cuales, se pueden diferenciar los actores que están implicados en uso y manejo del agua. En la tabla 2.3 se aprecian los diferentes niveles, estancias, mecanismos y actores de gestión en el estado y la región administrativa.

### Gestión del agua

<sup>2</sup> La cuenca suele definirse comúnmente como el territorio físico en que las aguas superficiales escurren hacia el mar a través de una red de cauces que convergen en uno principal que comúnmente son separados por un parteaguas.

<sup>3</sup> Decretada en el Periódico oficial del Gobierno Constitucional de Michoacán, jueves 15 de julio del 2004 (Vargas, 2005)

Mecanismos de participación			Mecanismos de regulación	
Estancia	Escala	Función	Instrumentos	Escala
Gerencia regional	Federal/región administrativa(CNA)	Unidad administrativa	Títulos de concesión	Estatal
Consejos de cuenca	Estatal/regional	Planeación de uso y pagos		
Comisión de cuenca	Estatal (Comisión Estatal del Agua y Gestión de Cuencas – CEAC, Michoacán)	Gestión	Permiso de descarga de aguas residuales	Estatal Municipal
Comité de cuencas	Regional/local	Gestión y participación		
Comité técnico	Federal/estatal/regional/local IMTA, CNA	Desarrollo tecnológico	Registro público de derechos del agua	Estatal Municipal
Consejos consultivos del agua	Local	Apoyo ciudadano a fomento de nueva cultura del agua		
Consejos ciudadanos del agua	Estatal/local Asociaciones locales; ONG's	Difusión de información sobre el agua		

**Tabla 2.3.** Mecanismos de gestión del recurso hídrico en la región administrativa IV Balsas del estado de Michoacán. Fuente: CNA, 2001. Elaboración propia

De acuerdo con Aguillón *et. al.* (2006), pese a esta estructura organizativa, los procesos de implementación, regulación y seguimiento de los diversos procesos son bastante complejos, ya que controlar tantas instancias y articularlas en las diferentes escalas es algo que todavía no se hace eficientemente y que requiere de más esfuerzos económicos, sociales y políticos que permitan la convergencia de intereses, visiones y soluciones.

### 2.3.2 Disponibilidad de agua

El estado de Michoacán tiene varias subprovincias geográficas: la Sierra Madre del Sur y el Eje Neovolcánico Transmexicano (Chapala, Sierras y Bajíos Michoacanos, Mil Cumbres, Escarpa Limítrofe del Sur, y las depresiones Costera, del Tepalcatepec y del Balsas), las cuales propician marcados contrastes en la hidrografía, el clima y la vegetación (Villaseñor, 2005). Así pues, aquí ocurren desde las temperaturas más altas del país presentes en la región del Tepalcatepec, hasta las semifrías de la Meseta Purhépecha y la Sierra de Mil Cumbres; la precipitación media anual del estado es de 929 mm la cual es variable debido a la influencia de los vientos alisios y del relieve, de tal manera que se registran valores desde los 1500 mm anuales en las zonas de mayor precipitación, hasta menos de 600 mm anuales en las zonas más áridas (CNA, 2005).

Los datos de disponibilidad del recurso hídrico en la región del Bajo Balsas de Michoacán se encuentran registrados en la tabla 2.4.

Recarga (Millones de m <sup>3</sup> al año)	Extracción (Millones de m <sup>3</sup> al año)
410	395

**Tabla 2.4.** Valores de disponibilidad y extracción de agua en la región del Bajo Balsas Michoacán. Fuente: Aguillón *et. al.* (2006)

### 2.3.3 Uso de los recursos hídricos

#### 2.3.3.1 *Uso agrícola*

En la Región del Bajo Balsas se extrae un volumen anual de 3 millones de m<sup>3</sup> para el uso agrícola, de los cuales, 2 millones de m<sup>3</sup> (92%) corresponden a aguas superficiales y 1 millón de m<sup>3</sup> (7%) a aguas subterráneas.

La superficie total de riego en la región es de 303,091 hectáreas, de las cuales 96,602 hectáreas (31%) corresponden a los distritos de riego y 206,489 hectáreas (68%) a las unidades de riego.

Debido a ello, el volumen anual de extracción requerido es de aproximadamente 3.4 millones de m<sup>3</sup>, razón por la cual el diagnóstico energético e hidráulico del estado de Michoacán afirma que para usos agrícolas, especialmente en las unidades de riego, hay un déficit en la oferta del recurso hídrico.

Así mismo otras de las problemáticas más sobresalientes de este sector son el desperdicio de agua por la falta de tecnología de riego y el uso inadecuado de agroquímicos.

#### 2.3.3.2 *Uso público*

En la región del Bajo Balsas se ubican 45 municipios con una población de 1'630,316 habitantes equivalente al 42% del total en el Estado; para este tipo uso se extrae un volumen de 125 millones de m<sup>3</sup>, del cual 53% corresponde a aguas superficiales y el 47% restante son aguas subterráneas.

El mayor volumen de extracción se realiza en la cuenca de Tepalcatepec correspondiente a 54 millones de m<sup>3</sup> que equivale al 43.3% del total en la región.

En cuanto a la cobertura de los servicios de acueducto y alcantarillado, se tiene que en zonas urbanas la cobertura es del 85% para el servicio de agua potable y del 75% para alcantarillado. En cuanto a la prestación del servicio en zonas rurales, se tiene que, la cobertura de agua potable es del 75% y de alcantarillado es del 38%.

Tanto a nivel estatal y como a nivel de la Región Balsas, la problemática en torno a este tipo de uso es la falta de tratamiento de aguas residuales, la consecuente contaminación de cuerpos de agua y la falta de cobertura del servicio de agua potable y alcantarillado en zonas rurales.

#### *2.3.3.3 Uso industrial*

Para este sector se realiza una extracción anual de 267 millones de m<sup>3</sup>, de los cuales 245 millones de m<sup>3</sup> (92%) son aguas superficiales y 22 millones de m<sup>3</sup> (8%) corresponden a aguas subterráneas.

Destaca la importancia del uso de las aguas superficiales para el funcionamiento y desarrollo del sector industrial, especialmente en el puerto de Lázaro Cárdenas.

La principal problemática de este sector es la competencia que se genera con otros usuarios por el acceso al recurso, así como la contaminación generada, ya que los desechos industriales son arrojados a los cuerpos de agua sin previo tratamiento.

#### *2.3.3.4 Acuicultura y pesca*

En la región del Balsas se encuentran 9 cuerpos de agua donde la demanda va encaminada a la preservación de la calidad y cantidad del agua y como consecuencia de las mismas especies de captura.

Los principales cuerpos de agua son las presas del Bosque, el Pejo, San Juanico, el Infiernillo, el Cueramal, Zicuiran, Chilatán, los Olivos y el Lago de Zirahuen. La presa con mayor número de usuarios locales para pesca es la presa del Infiernillo.

En el caso de estanques y granjas de reproducción, no se tiene cuantificado el volumen utilizado ya que es de entrada y salida inmediata.

Las principales especies de captura son: carpa, charal, tilapia, bagre, pescado blanco, lobina, trucha y mojarra; la organización en el desarrollo de este sector básicamente es en cooperativa.

#### *2.3.3.5 Recreación y turismo*

Los usuarios del agua en este sector aprovechan, por un lado, los cuerpos naturales y, por el otro, desarrollan la infraestructura necesaria para el uso de manantiales y pozos profundos.

En esta región, el principal cuerpo de agua natural y de mayor afluencia turística es el Lago de Zirahuen y entre otras de menor capacidad están las laguna de Tacámbaro y Chandio. En las presas, la afluencia turística va paralela con la pesca. Las demandas del sector se enfocan principalmente a la preservación de los volúmenes de agua conjuntamente con su flora y fauna. La navegación en esta región se desarrolla principalmente en el puerto de Lázaro Cárdenas, en la desembocadura del río Balsas y en el interior del lago de Zirahuén.



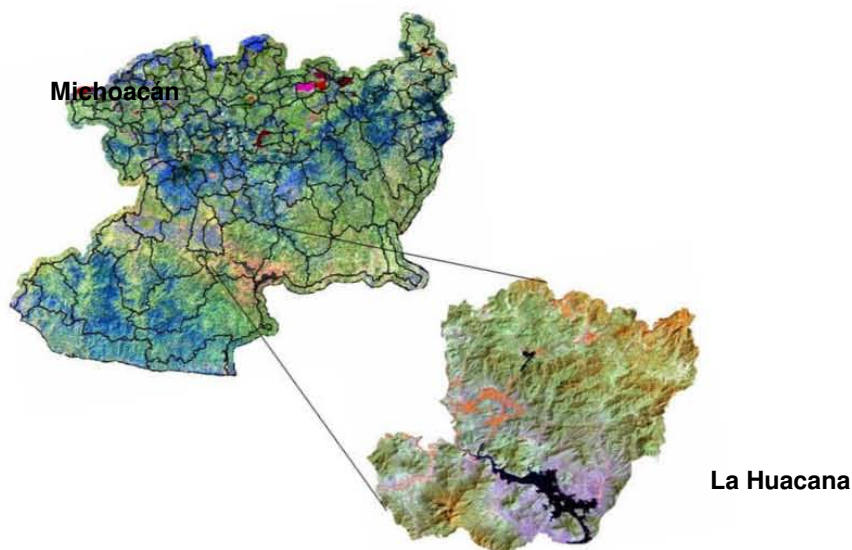
Las demandas del sector van paralelas con las de recreación y turismo, ya que es necesario, por un lado, mantener los niveles de agua necesarios para estos servicios y por otro, disminuir la contaminación del agua.

Como se ha apreciado a lo largo de este apartado, la actual demanda requerida por los diversos usos está alcanzando valores cercanos a los de la capacidad de recarga disponible. No obstante, este no es el principal problema ya que pese los esfuerzos por tratar de gestionar el recurso hídrico eficientemente, actualmente persisten ciertas situaciones, tales como: i) la incapacidad de abastecer agua potable a las regiones más marginadas; ii) daños irreversibles a los recursos naturales (suelos y cuerpos de agua) por descarga de residuos contaminantes provenientes de la agroindustria; iii) manejo inadecuado de residuos sólidos municipales; iv) vertido de aguas negras sin tratamiento; v) desperdicio de agua para riego por falta de tecnología y vi) altos costos en los servicios de bombeo e irrigación (Aguillón *et. al.*, 2006).

De acuerdo a Vargas (2005), dicha problemática seguirá presentándose a menos que las diferentes divisiones territoriales (político – administrativas, cuencas, regiones administrativas de cuenca e hidrológicas) coincidan con los límites socioculturales, ya que gran parte de las decisiones que afectan a los habitantes de la región no consideran las diversas y complejas interrelaciones que se dan en la dinámica hombre - naturaleza. Así mismo, otro factor que dificulta gestionar de manera integrada y sustentable el recurso hídrico, es el hecho de poder crear y reproducir espacios eficientes de gobernabilidad, en donde las estructuras de los sistemas políticos, administrativos y económicos sean capaces de mantener los nuevos enfoques y propuestas de manejo integral.

## 2.4 VISIÓN Y USO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN LA HUACANA

El municipio de La Huacana se ubica geográficamente dentro de los 18°57'30" Lat. Norte y los 101°49'00" de Longitud Oeste. Limita al norte con los municipios de Ario de Rosales y Nuevo Urecho, al sur con Churumuco, Arteaga, Tumbiscatío y Apatzingán, al este con Turicato y oeste con Múgica, Gabriel Zamora y Parácuaro (mapa 2.10).



**Mapa 2.10.** Ubicación del municipio La Huacana. Michoacán. Fuente: Imagen Landsat ETM 2003 (cc 543 RGB) y cartografía base del Instituto de Geografía, UNAM, Sede Morelia. Elaboración propia

La región de La Huacana esta conformada por las tierras bajas de la cuenca del río Balsas, conocida como “Tierra Caliente” o “Depresión del Balsas”; se encuentra entre altitudes que varían entre los 250 y los 600 msnm y se caracteriza por la predominancia de climas del grupo de los semisecos a secos.

### 2.4.1 Visión de los recursos hídricos

La red hídrica del municipio de La Huacana pertenece a la Región Hidrológica No. 18, ubicada dentro de la cuenca del río Tepalcatepec – Infiernillo, en la región administrativa de la cuenca del río Balsas.

La gestión de los recursos hídricos en el municipio esta enmarcada dentro de las diversas instancias y mecanismos propuestos por la entidad federal encargada de la administración del recurso hídrico, esto es la CNA. De esta manera, en La Huacana hay diversos actores e instituciones que, a través de diferentes procesos y escalas, se encargan de la gestión del agua.

En primer término esta la presencia regional de la CNA – Michoacán, el CEAC, que se encarga de otorgar los títulos de concesión para el aprovechamiento de fuentes de

agua (superficial o subterránea) para uso agrícola, pecuario, industrial, público urbano, doméstico y comercial, entre otros.

A nivel municipal se destacan dos niveles o escalas de gestión: la institucional y la local. La institucional esta representada por dos instancias, el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado –SAPAS-, el cual se encarga de asistir el manejo y distribución de agua potable entubada en el municipio, especialmente para la cabecera municipal, y, la SAGARPA, que es la institución encargada de supervisar la distribución y manejo de agua para usos agrícolas y pecuarios.

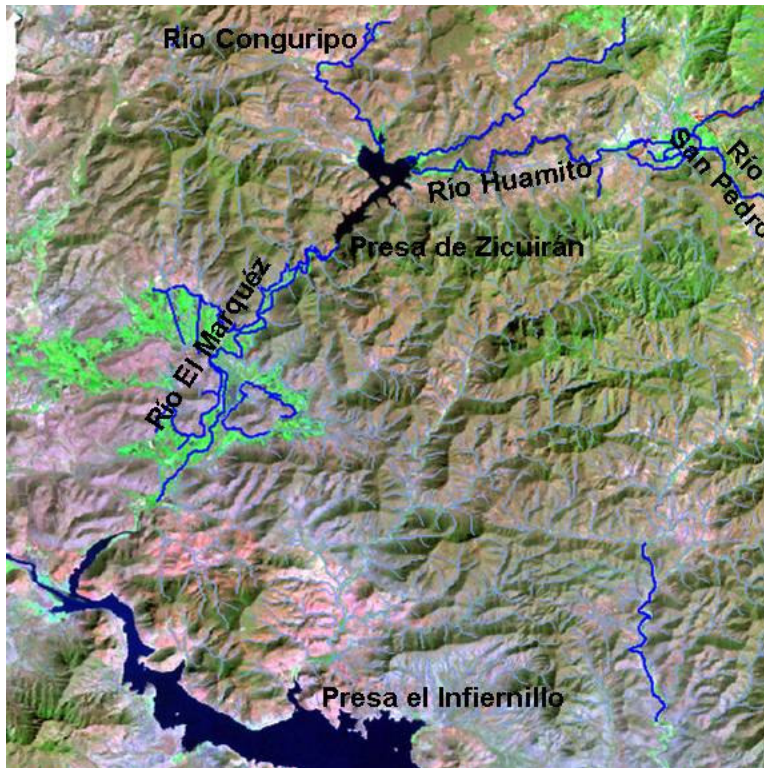
En cuanto al nivel local, hay diversos espacios e instituciones de gestión del agua dependiendo del ámbito territorial. En la cabecera municipal opera una Junta de Gobierno del agua, la cual esta conformada por usuarios en general (quienes son convocados a participar de manera abierta) y por el presidente municipal. Así mismo, existe un Consejo Consultivo del Agua que esta estructurado por un presidente y un vicepresidente que son elegidos por los usuarios. Tanto la Junta de Gobierno como el Consejo Consultivo participan en los procesos de toma de decisión que tengan que ver con la resolución de conflictos en torno a la gestión del agua.

Por otro lado, en los diversos ejidos del municipio y sus localidades hay Comités Locales de usuarios, que al mando del comisariado ejidal en turno, se encargan de hacer el manejo y gestión del agua tanto a nivel interno, como ante las autoridades municipales o federales.

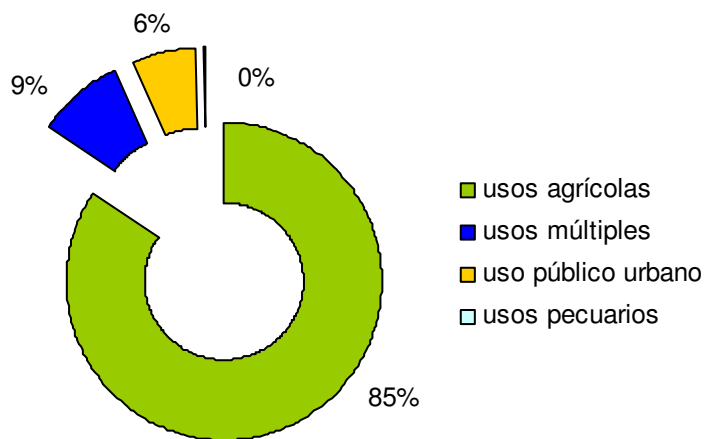
#### **2.4.2 Disponibilidad de agua**

La red hidrográfica del municipio de La Huacana esta conformada por diversas subcuencas del Río Tepalcatepec-Infiernillo, entre las cuales resaltan las del río San Pedro, el río El Marqués, el río Balsas-Infiernillo, la presa Zicuirán y el río Huámito (mapa 2.11). De la misma manera, cuenta con numerosos arroyos permanentes o intermitentes, manantiales, norias, barrancas, pozos y escurrimientos de agua que sirven como fuente de abastecimiento para los asentamientos humanos del municipio.

Según datos de CNA (2006) el municipio cuenta con 262 títulos de concesión otorgados al H. Ayuntamiento y a particulares para usos público urbano (98), agrícola (97), servicio (14), pecuario (19) y múltiple (34). Dichos títulos de concesión registran para La Huacana un volumen de extracción total de 19'700.000 m<sup>3</sup> al año, de los cuales el 84% son para usos agrícolas, el 8.9% para usos múltiples, el 6.3% para uso público urbano y el 0.41% para usos pecuarios (figura 2.7).



**Mapa 2.11.** Red hídrica del municipio de La Huacana. Fuente: Imagen Landsat ETM 2003 (cc 543 RGB) y cartografía base del Instituto de Geografía, UNAM, Sede Morelia. Elaboración propia



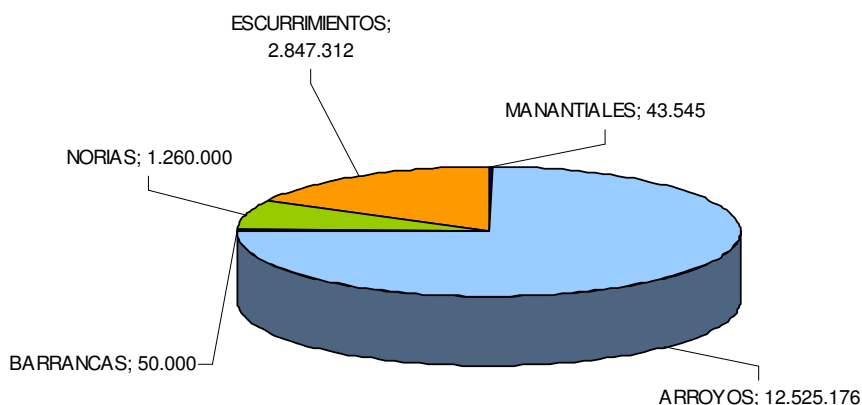
**Figura 2.7.** Proporción del consumo de agua para los diversos usos en el municipio de La Huacana. Fuente: CNA, 2006. Elaboración propia

### 2.4.3 Uso de los recursos hídricos

#### 2.4.3.1 *Uso agrícola*

Los principales productos agrícolas que se cultivan en La Huacana son el maíz, la calabaza, el frijol, el sorgo, el tomate, el chile de árbol, la jamaica y el cacahuate. Del total de la población económicamente activa en el municipio (7,577 personas) el 46% se dedica a labores agrícolas y pecuarias (INEGI, 2000).

De acuerdo con los datos oficiales de CNA (2006), el total de agua usada para el riego de 118,000 hectáreas es de 16'824,488 m<sup>3</sup> al año. Las principales fuentes de abastecimiento de agua para este tipo de uso son los arroyos, los escurrimientos, las norias, las barrancas y los manantiales, cuyas aportaciones pueden observarse en la figura 2.8.

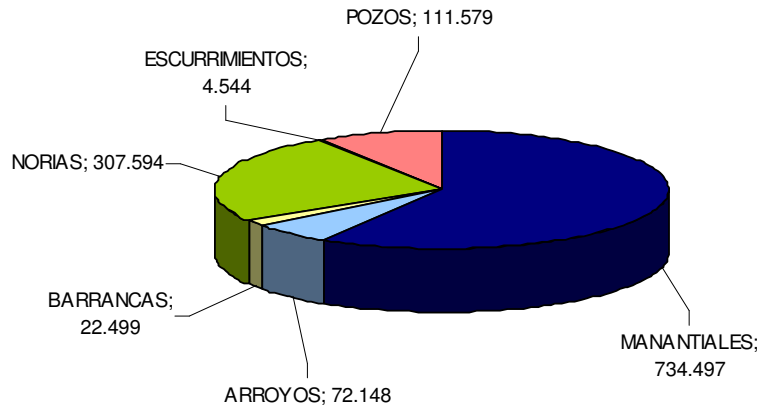


**Figura 2.8.** Volumen en m<sup>3</sup> de las diversas aportaciones de agua para usos agrícolas en el municipio La Huacana. Fuente: CNA (2006). Elaboración propia.

#### 2.4.3.2 *Uso público*

Según datos de INEGI (2000) en el municipio de La Huacana hay un total de 151 localidades con 7,014 viviendas habitadas tanto en la zona urbana como en la rural, de las cuales el 68% posee el servicio de agua potable entubada, el 37% cuenta con servicio de drenaje, el 31% tiene los servicios de agua potable entubada y drenaje y el 5% no cuenta con servicios de agua potable entubada ni drenaje.

El volumen de extracción para uso público a nivel municipal asciende a 1'252,861 m<sup>3</sup> al año. Las principales fuentes de abastecimiento para este tipo de uso son los manantiales, norias, pozos, arroyos y barrancas, cuyas aportaciones particulares se aprecian en la figura 2.9.



**Figura 2.9.** Volumen en m<sup>3</sup> de las diversas aportaciones de agua para uso público en el municipio La Huacana. Fuente: CNA (2006). Elaboración propia.

#### 2.4.3.3 *Uso pecuario*

El volumen de agua concesionado por CNA a particulares (ejidatarios y pequeños propietarios) para usos pecuarios en el municipio de La Huacana es de 82,332 m<sup>3</sup> al año, los cuales provienen principalmente de fuentes como ríos y arroyos.

Las localidades del municipio que registran mayor actividad para este uso son la cabecera municipal de La Huacana, Zicuirán y el Chauz, contrastando con los Adobes, Conguripo y el Palmarcito, las cuales son las localidades que menor actividad pecuaria registran.

#### 2.4.3.4 *Usos múltiples*

De acuerdo con la CNA (2006), esta categoría de usos incluye a los usos industriales, para acuacultura y pesca, domésticos o servicios, recreación y turismo.

El volumen concesionado al H. Ayuntamiento y particulares para estos múltiples usos es de 1'761,360 m<sup>3</sup> al año, cuyas principales fuentes de abastecimiento son las presas, ríos, arroyos y norias. Cabe aclarar que el agua usada en presas para recreación y turismo no es utilizada para consumo humano.

Los usos de recreación y turismo y de acuacultura y pesca se dan con mayor frecuencia en las localidades ubicadas cerca de las presas de Zicuirán y el Infiernillo, así como en las que poseen afloramientos o manantiales en sus cercanías; en tanto que los usos industrial y doméstico, éstos se presentan más en las localidades cercanas a la cabecera municipal de La Huacana.

A lo largo de este apartado se ha podido establecer que la principal fuente de abastecimiento para el municipio de La Huacana es el agua superficial proveniente de arroyos, manantiales, ríos y presas, cuyos volúmenes, de acuerdo a la densidad de población municipal, son suficientes para dar un suministro aproximado de 36 litros por habitante al día, cantidad que está por encima de los estándares de consumo mínimo

básico (20 litros al día por habitante). De la misma manera, el volumen de agua disponible para usos agrícolas tiene una capacidad de suministro superior a los 140 litros por hectárea al día.

Por consiguiente, pese a la disminución que se da en los mencionados volúmenes entre los meses de enero y abril por la marcada ausencia de lluvias, se puede afirmar que en el municipio de La Huacana los problemas relacionados con el agua no tienen que ver con la disponibilidad física del recurso, sino con situaciones de gestión tales como: i) la baja cobertura del servicio de acueducto y drenaje en zonas rurales marginadas, ii) el deficiente funcionamiento de las redes que transportan el agua entubada, iii) los altos costos de energía, tiempo y dinero en transporte de agua y bombeo, iv) la falta de tratamiento de aguas residuales, v) la incapacidad de las poblaciones locales para acceder a fuentes de agua cercanas por falta de infraestructura o porque el agua es utilizada para otros fines, vii) el desperdicio de agua para riego por falta de tecnología y viii) costumbres entre la población ligadas al uso del agua en la época de secas, entre otros.

De esta manera, las anteriores problemáticas no sólo están ligadas a una escala de gestión local, ya que como se ha visto a lo largo del presente capítulo, son situaciones que ocurren en las escalas regional, nacional y mundial con diferentes matices y magnitudes.

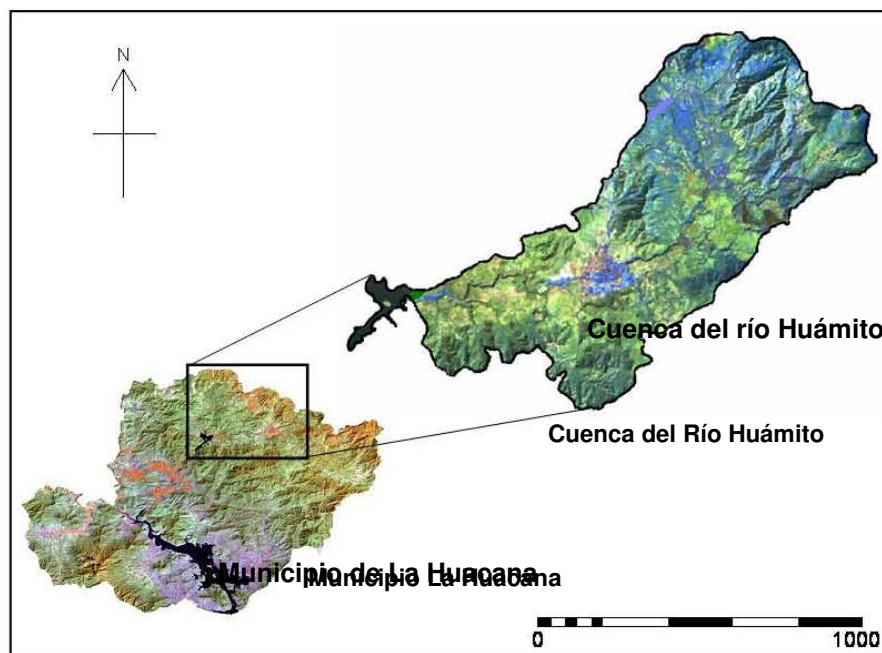
En este sentido, el análisis multiescala de las diferentes perspectivas del uso del agua llega al nivel de cuenca, en el cual es posible identificar concretamente los vínculos que se dan entre los diversos aspectos del paisaje, tales como los biofísicos (suelo, flora y fauna) y los sociales (socioeconómicos, culturales e institucionales), cuyo común denominador es el uso del recurso hídrico y la disparidad en su acceso entre las zonas rurales - urbanas.

### CAPÍTULO 3. CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE DE LA CUENCA DEL RÍO HUÁMITO

En el presente capítulo se abordará la descripción del paisaje de la cuenca del río Huámito desde diversas perspectivas. En primer lugar se hará desde sus aspectos generales como son el clima, fisiografía, geología, suelos, características biológicas y aspectos demográficos; posteriormente, haciendo una síntesis de los anteriores aspectos, se hará una descripción de las diversas unidades del paisaje en la cuenca, y desde este contexto, teniendo al agua y su dimensión sociocultural como ejes centrales de análisis, se expondrán las percepciones sobre el recurso, así como los usos, el manejo y la gestión del agua por parte de los diferentes actores e instituciones de la cuenca.

#### 3.1. EL ÁREA DE ESTUDIO

La cuenca del río Huámito se encuentra ubicada al noroeste del municipio de La Huacana, tiene una orientación de flujo de agua oriente-occidente y se inicia desde los 100 msnm y hasta la cota de los 2100 msnm. Abarca un área total de 211,000 km<sup>2</sup> y tiene una longitud de 28 km. (mapa 3.1)



**Mapa 3.1.** Ubicación de la cuenca del río Huámito. Fuentes: Imagen Landsat ETM 2003 (cc 543 y 312 RGB) y cartografía base del Instituto de Geografía, UNAM, Sede Morelia. Elaboración propia

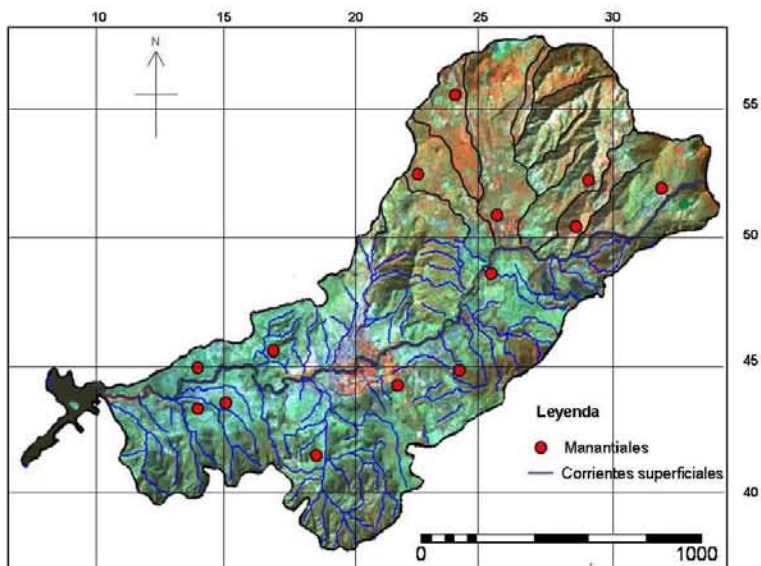


El área de captación de la cuenca inicia en las zonas montañosas del municipio de Ario de Rosales y termina en la presa de Zicuirán. Se estima que del total del área, el 70% se encuentra en el municipio de La Huacana y el 30% restante en el municipio de Ario (mapa 3.2).



**Mapa 3.2.** Áreas municipales de jurisdicción de la cuenca del río Huámto. Fuente: Cartografía base del Instituto de Geografía, UNAM, Sede Morelia. Elaboración propia

En general la red hidrológica de la cuenca es considerada como característica de zonas volcánicas, por lo cual se presentan arreglos radiales dendríticos y redes no estructuradas que se desarrollan sobre sedimentos sueltos con superficies homogéneas como las arenas y las arcillas. Localmente, la hidrología puede subdividirse en 62 microcuencas y 14 manantiales que constituyen la principal fuente de agua para la cabecera municipal de La Huacana (mapa 3.3).



**Mapa 3.3.** Red hidrológica de la cuenca del río Huámto. Fuentes: Imagen Landsat ETM 2003 (cc 453 RGB), cartografía base del Instituto de Geografía, UNAM, Sede Morelia y mapas participativos realizados en campo. Elaboración propia

En cuanto al agua subterránea, cabe mencionar que en gran parte del área municipal la ausencia de acuíferos se debe a la baja precipitación anual y a que las rocas del subsuelo de tipo volcánico, por lo general no reúnen condiciones óptimas de permeabilidad para su filtración y almacenamiento.

### 3.1.1 Clima

El clima de la cuenca es de tipo cálido subhúmedo con lluvias en verano, temperatura media anual de 27.5°C y precipitación promedio anual de 930 mm. Así, se tiene que presenta una estacionalidad muy marcada con el 95% de la precipitación anual concentrada entre junio y octubre (figura 3.1)

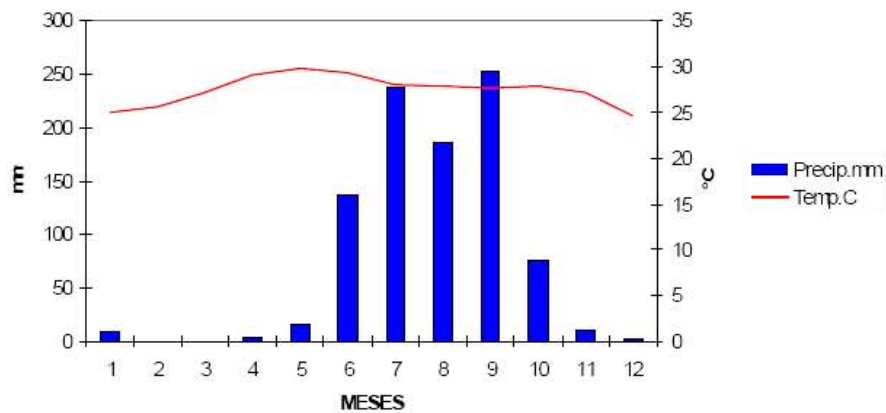


Figura 3.1. Climo-diagrama estación La Huacana. Fuente: SERINE, 2006

La evapotranspiración anual (ETP) calculada por SERINE (2006) mediante el método de Thornwhite y con una precipitación media mensual de 930.90, es de 1781.17 mm, por lo que el balance hídrico es negativo (-850,27 mm) (figura 3.2).

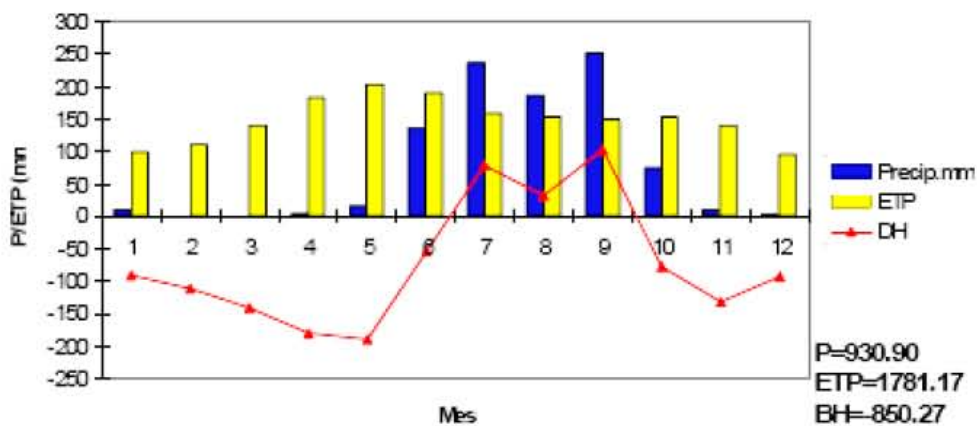
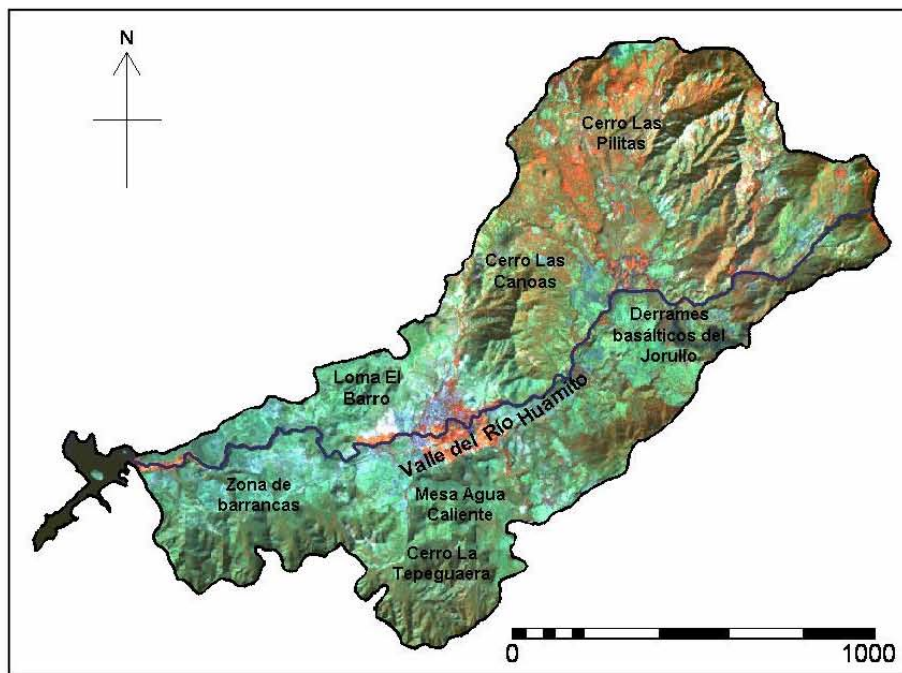


Figura 3.2. Balance hídrico para la estación La Huacana. Fuente: SERINE (2006)

### 3.1.2 Fisiografía

El nororiente del municipio de La Huacana se encuentra dentro de la subprovincia geográfica conocida como Depresión del Balsas y Tepalcatepec (González, 1996). La cuenca del río Huámito presenta relieve ondulado y montañoso, que solo en las partes bajas presenta depósitos sedimentarios. También hay presencia de zonas con taludes, mesetas, barrancas, lomas y el área del valle fluvial.

Los principales accidentes geográficos de la región son el cerro las Pilitas (1,600 msnm), los derrames basálticos del volcán El Jorullo, el cerro las Canoas (1,000), la mesa de Agua Caliente, el conjunto de lomas el Barro, la zona de barrancas cercanas a la presa de Zicuirán y el cerro la Tepeguajera (900 msnm) (mapa 3.4).



**Mapa 3.4.** Principales rasgos fisiográficos de la cuenca del río Huámito. Fuentes: Imagen Landsat ETM 2003 (cc 453 RGB), carta topográfica La Huacana E14A51 INEGI y mapas participativos realizados en campo. Elaboración propia

### 3.1.3 Geología

La cuenca está sumamente afectada por el vulcanismo reciente. En ella se han encontrado alrededor de cinco centros volcánicos, de los cuales el más reciente es el volcán El Jorullo, que no es un cono aislado, sino que se trata de un arco volcánico que está conformado por seis conos que arrojaron una gran cantidad de lava escoriácea de composición basáltica que fluyó hacia el oeste de los mismos.

Al norte de la Huacana, el cañón del río Huámito esta formado por lavas remanentes de la erupción del volcán El Jorullo, cuya composición es basáltica; su presencia se confirma por la abundancia de cristales de olivino en el material fresco e indignita en el material impermeabilizado.

El área presenta un basamento granítico cuyos afloramientos están en el pie de monte. Sobre estos granitos se presentan diferentes materiales extrusivos tanto basálticos como andesíticos. La porción litológica basáltica se caracteriza por presentar derrames superpuestos de diferentes edades, suavizados por cenizas volcánicas en la zona de Agua Blanca y Puerta de la Playa.

En la región noreste se forma una serranía de laderas abruptas con una composición de rocas riolíticas del Terciario Superior.

### **3.1.4 Suelos**

Para la cuenca se reportan suelos arcillosos desarrollados sobre granito, basalto y cenizas volcánicas. La litología de la cuenca se compone de rocas ígneas extrusivas e intrusivas, siendo la roca volcánico-basáltico la más predominante, con un 38.28%, sobre todo en la región media alta de la cuenca y en algunas laderas en la región noroccidente rumbo a la Presa Zicuirán (SERINE, 2006).

Los principales grupos de suelos reportados son Arenosoles, Cambisoles, Fluvisoles, Leptosoles, Lixisoles, Luvisoles, con asociaciones Arenosol – Cambisol y Arenosol – Luvisol (SERINE, 2006).

### **3.1.5 Características biológicas: fauna y flora**

La flora de la cuenca del río Huámito está constituida por 178 taxa concentrados en 83 familias, de las cuales las Fabaceae, Moraceae, Asteraceae y Burseraceae son las mejor representadas. Las comunidades vegetales distribuidas con mayor frecuencia en la zona son las de *Sabas pumos*, *Licania arborea*, *Dalbergia granadillo*, *Litsea glaucescens* y *Erythrina coralloides*.

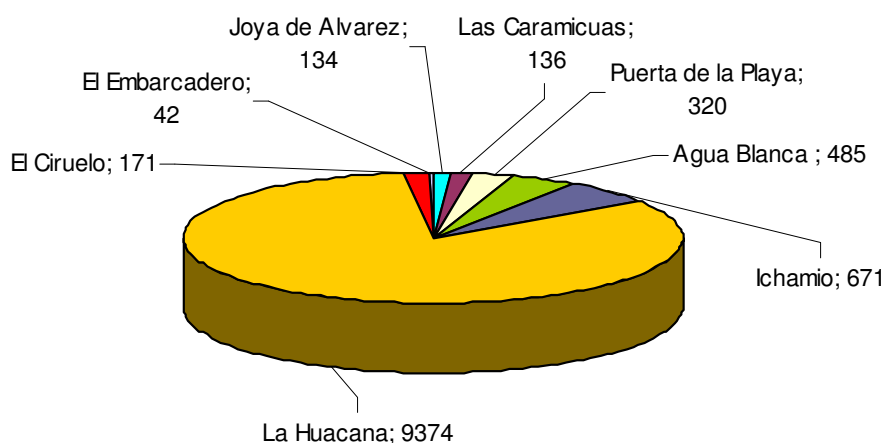
Localmente se reportan diversas categorías de uso tradicional de plantas entre las que resaltan los usos medicinales, maderables y comerciales.

En cuanto a fauna hay 235 especies de vertebrados, de los cuáles las aves son el grupo mejor representado con 123 especies, seguidos de los murciélagos con 60, los roedores con 17 y el grupo de reptiles y anfibios con 35 especies (SERINE, 2006).

### 3.1.6 Aspectos demográficos y actividades productivas

A nivel municipal hay 34,245 habitantes distribuidos en 151 localidades, donde 149 de éstas son rurales y 2 son urbanas (La Huacana y Zicuirán). Del total poblacional el 49% son hombres y 51% son mujeres. Por lo tanto, se evidencia que La Huacana es un municipio de características netamente rurales.

En la cuenca del río Huámito habitan alrededor de 11,161 personas en las localidades de joya de Álvarez, las Carámicuas, Puerta de la Playa, Agua Blanca, Ichamio, La Huacana, el Ciruelo y el Embarcadero. A excepción de la cabecera municipal de La Huacana, todas las localidades tienen el régimen de propiedad ejidal. La totalidad de habitantes de cada localidad puede verse en la figura 3.3.



**Figura 3.3.** Población por localidad en la cuenca del río Huámito. Fuente: INEGI, 2000

Las principales actividades productivas practicadas en la cuenca son la recolección de la palma *Sabas pumos*, la agricultura de riego (fríjol, tomate, agave tequilero y limón), la agricultura de temporal (sorgo forrajero, maíz, cacahuate, jamaica y ajonjolí), la ganadería extensiva (bovinos y caprinos), la acuacultura de Tilapias, el comercio y en pequeña escala, la industria embotelladora de agua y de alimentos para ganado.

Tanto la agricultura tradicional, la explotación forestal y la ganadería extensiva se practican a lo largo y ancho de la cuenca afectando principalmente áreas de bosques de pino-encino y selva baja caducifolia. Se calcula que la explotación agrícola de temporal ocupa un área de 5,682 hectáreas (20% de la cuenca) y la explotación para la agricultura de riego ocupa 473 hectáreas (2% de la cuenca). Las actividades comerciales e industriales se concentran principalmente en la cabecera municipal de La Huacana.

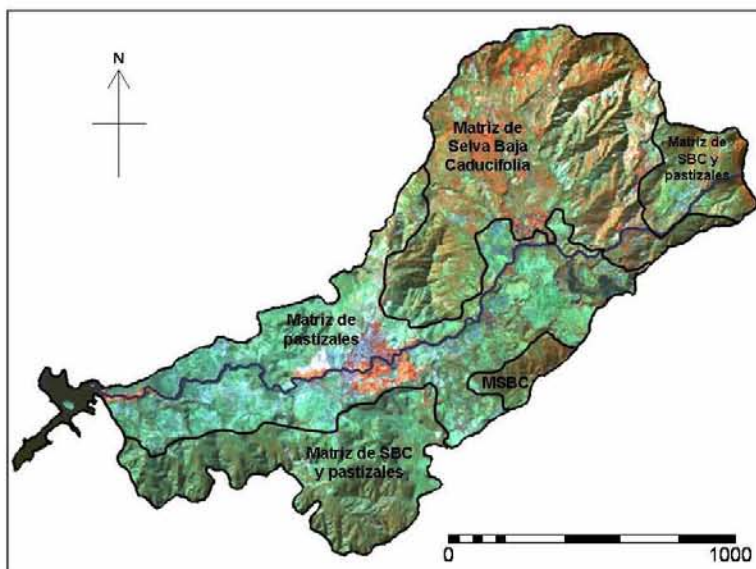
## 3.2 ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS ESPACIALES DESDE LA ECOLOGÍA DEL PAISAJE

### 3.2.1 Elementos del paisaje y patrones paisajísticos

La cuenca del río Huámito se caracteriza por presentar como elementos dominantes del paisaje, matrices mixtas de selva baja caducifolia y pastizales tanto naturales como inducidos (mapa 3.4).

Las matrices de selva baja caducifolia localizadas en piedemontes, mesetas, barrancas y lomas, presentan diversos parches de comunidades vegetales compuestos por “palma real” *Sabas pumos*, “parotas” *Guazuma ulmifolia*, acacias *Acacia macrancata*, *Mimosa guatemalensis*, *Acacia farnesiana* y copal *Bursera copalifera* (SERINE, 2006). Mientras que los remanentes de selvas medianas caducifolias localizadas en las partes altas de cerros y piedemontes presentan parches de comunidades de pinos *Pinus michoacana*, encinos *Quercus glaucoides* y “palma real” *Sabas pumos* (figura 3.4).

En cuanto a las matrices de pastizales naturales, éstas se localizan principalmente en las partes medias y bajas de piedemontes, mesetas, barrancas y lomas. Están constituidas por matorrales, arbustos y herbazales amacollados. Las comunidades de pastizales inducidos, principalmente para uso ganadero, se localizan en el valle fluvial y en zonas bajas de piedemonte y lomas; en algunos sectores de la cuenca, estas comunidades se caracterizan por presentar parches de “palma real”, usados frecuentemente para proveer de sombra y refugio al ganado, que junto a las zonas de agricultura de riego y temporal, constituyen los llamados agroecosistemas (figura 3.4). El otro elemento del paisaje de la cuenca que sobresale por ser el único en su género inserto en las matrices dominantes, es la presa de Zicuirán, la cual puede considerarse como un parche de recursos ambientales que está en constante interrelación con el río Huámito y su dinámica física, biológica y ecológica.



**Mapa 3.5.** Matrices de vegetación del paisaje en la cuenca del río Huámito. Fuentes: Imagen Landsat ETM 2003 (cc 453 RGB), mapas participativos y recorridos realizados en campo. Elaboración propia





**Figura 3.4.** Imágenes de los elementos del paisaje. Derecha: matriz mixta de pastizales naturales y selva baja caducifolia. Centro: matriz de selva media. Izquierda: parches de "Palma real" *Sabas pumos*. Fuente: Autora

Otro de los elementos característicos del paisaje de la cuenca son los corredores, los cuales configurados a partir de parches de vegetación y de vías de comunicación, constituyen las redes de corredores biológicos y las redes de caminos respectivamente.

Las redes de corredores biológicos están conformados por comunidades riparias de *Miconia spp.*, *Bursea copaliferera* y *Salvia spp.*, así como de diversos arreglos de árboles frutales y de sombra (agroecosistemas) que están en las inmediaciones y dentro de la cabecera municipal de La Huacana (figura 3.5).

Las redes de caminos y vías de acceso están constituidas por las diversas vías de transporte clasificadas como veredas, brechas, carreteras pavimentadas y veredas peatonales, las cuales conducen a diferentes sitios como agostaderos, parajes agrícolas, poblados y manantiales (SERINE, 2006).



**Figura 3.5.** Imágenes de los corredores biológicos del paisaje. Derecha: agroecosistemas con arreglos de corredor biológico. Centro e izquierda: corredor biológico de comunidades riparias. Fuente: autora

A partir del análisis del corte de la imagen de satélite de la cuenca, puede decirse que el patrón paisajístico de la zona es homogéneo (Burel y Baudry, 2002), puesto que el

predominio visual de sus elementos es constante y contiguo; es decir, que tanto los parches insertos en la matriz predominante así como los corredores, no están separados unos de otros ni presentan una diferencia significativa al interior de los mismos.

No obstante, cualitativamente hablando, es evidente que existe un grado medio de fragmentación al interior de la cuenca, ya que a pesar de presentar un patrón homogéneo en la disposición espacial de los elementos, los parches se encuentran muy divididos dentro de las diversas matrices. Pese a esto, la presencia de un gran corredor biológico como el río Huámito, cuyas riberas no evidencian erosión ni deforestación, es un factor clave para evitar los efectos ecosistémicos de la fragmentación, ya que permite el flujo dinámico de los diferentes procesos biológicos y ecológicos dentro de la cuenca.

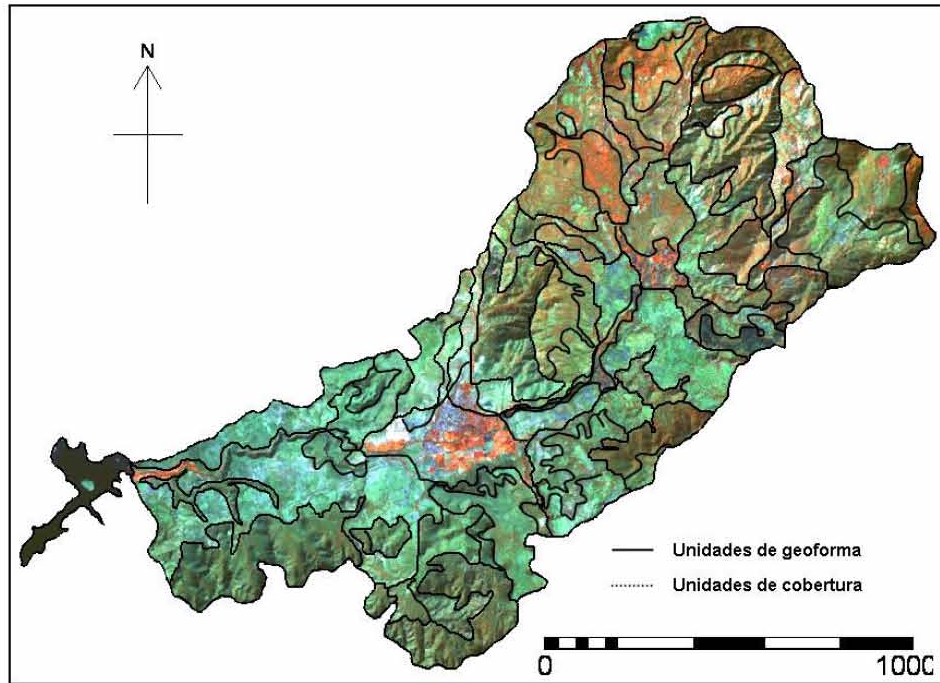
### 3.2.2 Unidades de paisaje

A partir de la interpretación visual de las características de las geoformas y cobertura vegetal presentes en la cuenca, se definieron las unidades de paisaje preliminares (Tabla 3.1; mapa 3.5). Posteriormente, se realizó una generalización para agrupar las características de geoformas y coberturas vegetales, y así, generar un mapa final de unidades de paisaje para la cuenca del río Huámito (mapa 3.6).

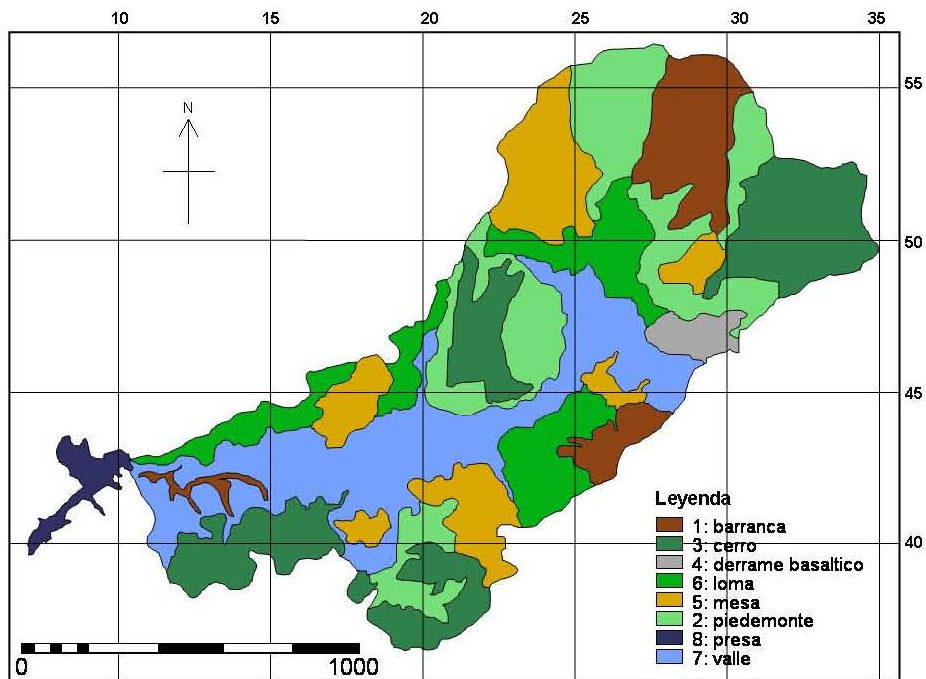
GEOFORMA	COBERTURA VEGETAL	UNIDAD DE PAISAJE
Barrancas	Matorrales de selva baja caducifolia	Barranca con matorral
	Pastizales naturales e inducidos	Barranca con pastizal
Piedemonte	Selva Baja baja caducifolia (SBC)	Piedemonte con SBC
	Pastizales naturales e introducidos	Piedemonte con pastizal
Cerros	Selva mediana caducifolia (SMC)	Cerro con SMC
	Selva baja caducifolia	Cerro con SBC
	Pastizales naturales e introducidos	Cerro con pastizal
Derrames basálticos	Sin vegetación (SV)	Derrame SV
	Pastizal y matorrales	Derrame con vegetación
Mesas	Selva baja caducifolia (SBC)	Mesa con SBC
	Pastizales naturales e introducidos	Mesa con pastizal
	Matorrales	Mesa con Matorral
Lomas	Selva baja caducifolia (SBC)	Loma con SBC
	Pastizales naturales e introducidos	Loma con pastizal
	Matorrales	Loma con matorral
Valle	Pastizales naturales e introducidos	Valle con pastizal
	Matorrales	Valle con matorral
	Selva baja caducifolia (SBC)	Valle con SBC
Presa	Sin vegetación	Presa

**Tabla 3.1.** Unidades de paisaje preliminares en la cuenca del río Huámito



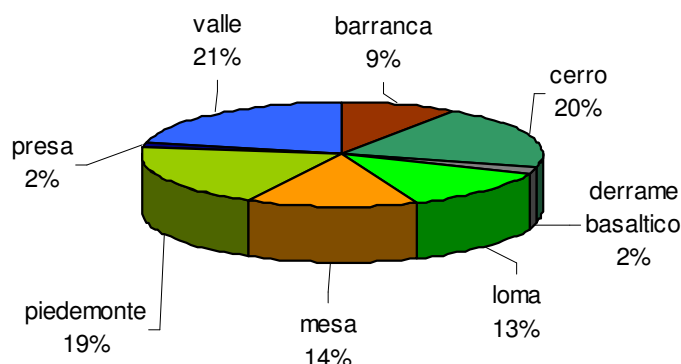


**Mapa 3.6.** Mapa preliminar de unidades de paisaje: geofomas y coberturas vegetales en la cuenca del río Huámito. Fuentes: Imagen Landsat ETM 2003 (cc 453 RGB), carta topográfica La Huacana E14A51 INEGI y mapas participativos realizados en campo. Elaboración propia



**Mapa 3.7.** Mapa de unidades de paisaje en la cuenca del río Huámito. Fuentes: Imagen Landsat ETM 2003 (cc 453 RGB), carta topográfica La Huacana E14A51 INEGI y mapas participativos realizados en campo. Elaboración propia

Teniendo en cuenta el área total de la cuenca que es de 211,000 km<sup>2</sup>, se reconoce que la unidad de paisaje dominante en la zona de estudio es el valle del río Huámito con 44,700 km<sup>2</sup>, seguida por el piedemonte con 40,000 km<sup>2</sup>. Las unidades de paisaje con menor representatividad en cuanto a área dentro de la cuenca son los derrames basálticos y la presa de Zicuirán, con 3,700 km<sup>2</sup> y 3,600 km<sup>2</sup>, respectivamente (figura 3.6)



**Figura 3.6.** Porcentaje del área de cada unidad de paisaje dentro de la cuenca del río Huámito

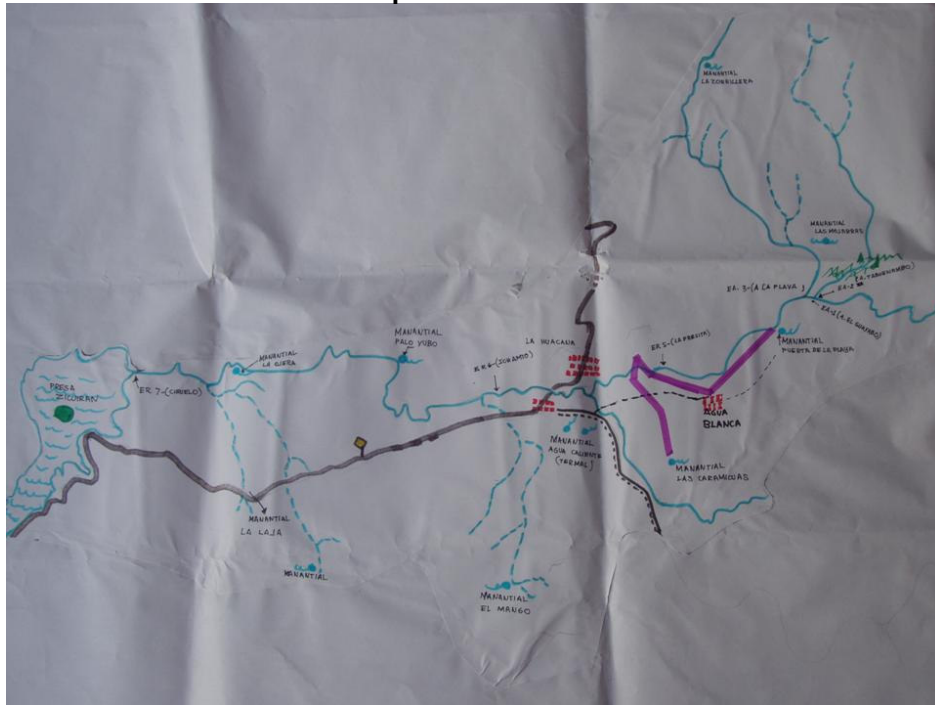
### 3.2.3 Zonificación local de los paisajes de la cuenca

La anterior zonificación de la cuenca de río Huámito hace que cada unidad de paisaje tenga características específicas en cuanto a la disponibilidad de suelos, vegetación y por ende, del recurso hídrico. Así mismo, la percepción de los diversos actores y usuarios locales en cuanto a la zonificación de la cuenca, se basa tanto en las características del paisaje, como en las particularidades de cada poblado y del papel que cada uno tiene dentro de la cuenca, en función de la disponibilidad de agua, es decir, (a) aquellas localidades abastecedoras (parte alta y media) y (b) las localidades consumidoras de agua (principales usuarios o beneficiarios de la parte baja).

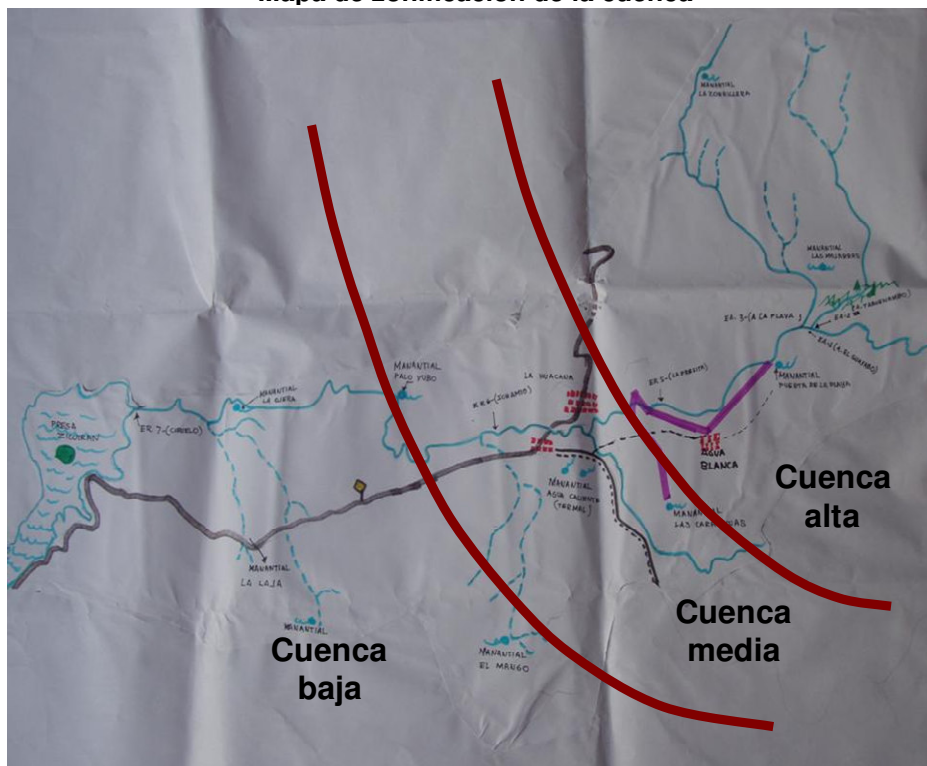
Sin embargo, cuando la gente habla de su tipología de cuenca alta, media y baja para zonificar el uso del agua, utiliza como referente tanto el curso del río como el relieve o las unidades de geoforma para hacer dicha clasificación. De esta manera, en las dinámicas desarrolladas en los talleres, la gente explicaba que la cuenca alta es el área donde predominaban “los grandes cerros, “barrancas”, “zonas montañosas” y los “nacimientos de los manantiales”; la cuenca media es el área donde nacen algunos manantiales cerca al valle del río, en las mesas y en los cerros pequeños; por último, la cuenca baja es el área donde “ya no hay mucho cerro y la mayoría de tierras están en el valle del río”.

En los mapas 3.7, 3.8 y 3.9 se ilustran las diferentes maneras de zonificar la cuenca, usando los conceptos y visión de la perspectiva local e incorporándoles algunos de los términos y perspectivas abordadas en éste capítulo.

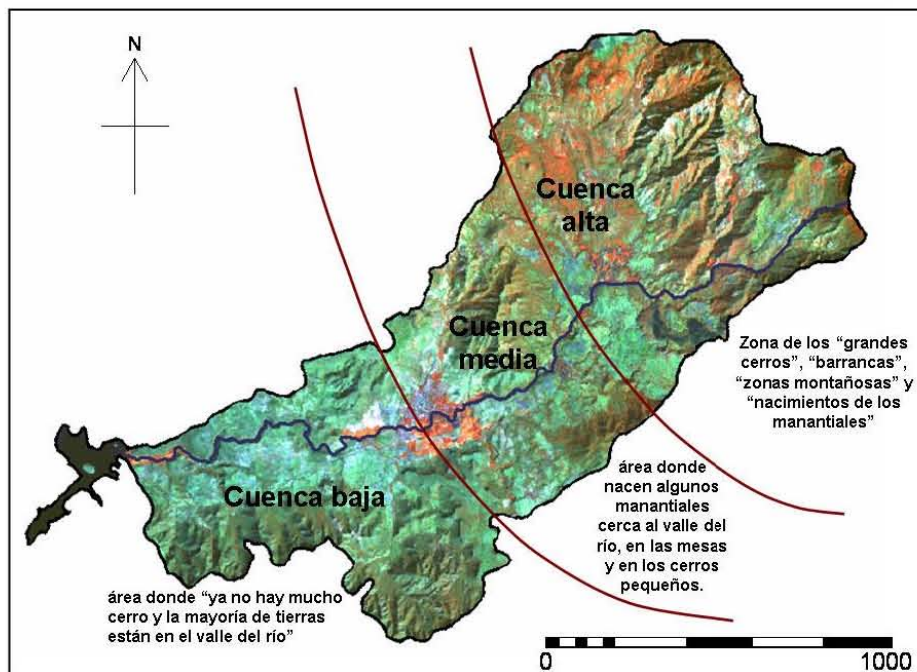
### Mapa de la cuenca



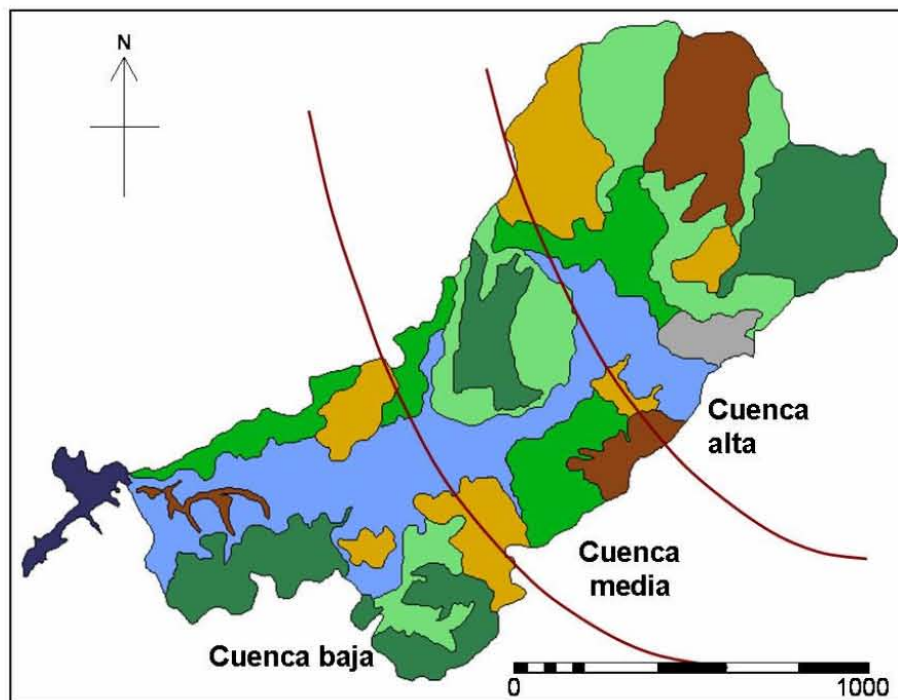
### Mapa de zonificación de la cuenca



**Mapa 3.8.** Mapas mentales de la cuenca del río Huámto. Fuente: mapas participativos hechos por los habitantes de la cabecera municipal de La Huacana, Ichamio y Puerta de la Playa (2006)



**Mapa 3.9.** Mapa usado en los talleres participativos para identificar los criterios del paisaje con los cuales se zonifica la cuenca desde una perspectiva local. Fuente: Imagen Landsat ETM 2003 (cc 453 RGB) y mapas participativos hechos en trabajo de campo 2006. Elaboración propia



**Mapa 3.10.** Integración de las Unidades de Paisaje y la zonificación local de la cuenca del río Huámito. Fuente: Imagen Landsat ETM 2003 (cc 453 RGB) y mapas participativos hechos en trabajo de campo 2006. Elaboración propia

Teniendo en cuenta que las anteriores aproximaciones a la zonificación de la cuenca son diferentes en cuanto a la manera de describir, enunciar y entender la perspectiva espacial del área de estudio, es interesante anotar que el relieve como atributo característico del paisaje, es el criterio común de análisis entre la dimensión local y la dimensión técnica, ya que a partir de la percepción e interpretación del mismo se puede hablar tanto de la parte alta, media y baja, como de las unidades de geoforma de la cuenca, respectivamente.

De acuerdo a lo anterior se puede decir que, el abordar la descripción y análisis de la dimensión espacial de un fenómeno desde dos perspectivas diferentes, no implica situaciones incompatibles, sino al contrario, el poder tener patrones de comparación y puntos convergentes sobre una misma realidad, permite construir diversas visiones y enfoques que faciliten la mejor comprensión de las circunstancias, y así, poder proponer escenarios de discusión, decisión y solución de conflictos.

### 3.3 LOS SABERES LOCALES ASOCIADOS AL AGUA: PERCEPCIONES SOBRE EL RECURSO

El valor y dimensión sociocultural del agua se manifiesta a través una serie de creencias, mitos y percepciones vigentes dentro del imaginario social local, que como saberes, según el grado de vinculación de la sociedad a la vida moderna, pueden verse reflejados o no en las estrategias de uso, gestión y manejo del recurso (Ávila, 2006).

Al hablar sobre los saberes locales asociados al agua en términos de percepciones o imaginarios sociales en el área de estudio, es necesario tomar en cuenta que éstos hacen parte de una identidad cultural local que se ha transmitido oralmente de generación en generación y por lo tanto, independientemente de la localidad, son creencias generalizadas entre los pobladores de la cuenca.

Pese a que la zona de estudio puede ser considerada como una sociedad rural–urbana moderna, en términos de infraestructura, servicios y disponibilidad de tecnología, aún es posible encontrar tradiciones orales importantes, así como personas que tienen pleno conocimiento de las mismas; sin embargo, el mantenimiento de éstas se desvanece cada día, ya que como se aprecia a lo largo de este apartado, cada vez existe una menor relación entre dicho conocimiento tradicional y las prácticas de manejo y uso local del recurso.

En esta sección se hace la descripción de los saberes locales asociados al agua en la cuenca del río Huámito, los cuales involucran los siguientes aspectos: i) el mágico - religioso, ii) las formas locales de clasificar las fuentes de agua y iii) las creencias sobre el funcionamiento del clima en la región.

#### 3.3.1 Aspectos mágico - religiosos

Este numeral refiere a las creencias mágico – religiosas sobre los *lugares encantados* asociados al agua y también, sobre las fechas del santoral católico, durante las cuales es posible recibir *favores*, influenciar y/o explicar el comportamiento de las lluvias en determinados momentos del año.

En cuanto a la dimensión mágica del paisaje, la gente cree en historias de *sitios encantados* como son algunos cerros, barranquillas y ríos, los cuales son habitados por *seres sobrenaturales* que viven en el agua y que suelen aparecerse y/o *robar* personas con el fin de llamar la atención, asustar o pedir ser *desencantados*.

En la cabecera municipal de La Huacana, la historia más comúnmente contada habla del encantamiento del “Cerro de las Culebras”, el cual empezó cuando se crió una víbora de *Alamacoa* junto a la construcción de una pila de agua. Se cuenta que “...*un anciano al pasar por la pila vio a la víbora y ésta le pidió que la llevara a la iglesia. Entonces, el anciano la tomó entre un chunde de mecate y la trajo hasta el pueblo. Al ir llegando a la iglesia, la culebra se escapó del anciano y se devolvió para el cerro. El anciano pensó que la culebra era la enemiga de Dios...*”.



Tiempo después “...en época de lluvias venía del cielo un chorrión (ver apartado 3.3.2) muy atemorizante hacia La Huacana, por lo cual el padre salió del templo y con agua bendita lo alejó del pueblo en dirección hacia la barranca de la culebra...”. De esta manera, “...el chorrión se soltó en la barranca y a la caída de los rayos, la Alamacoa se destruyó en trozos, los cuales fueron arrastrados por la corriente de agua que formó el chorrión...”. Finalmente, “...el cerro se desencantó, pero la gente cree que aún viven allí las crías de la víbora...”. Esta leyenda da lugar a la creencia que en los lugares donde habita la Alamacoa son propicios para que caigan chorriones.

Ligados a la misma temática mágica existen gran variedad de historias, la mayoría de las cuales refieren a duendes y espíritus que habitan cerca de los cuerpos de agua y que “...gustan de asustar a las personas o robar a los niños para que la gente rece por ellos y así, puedan descansar en paz...”

Por otro lado, las fechas religiosas que tienen relación con la ocurrencia de ciertos fenómenos climáticos inician el miércoles de ceniza, día en el cual es posible predecir si ocurrirán *buenas lluvias* durante el verano (localmente llamado *lluvias*). La predicción consiste en que si llueve durante dicho día, las lluvias serán *buenas*, y si no llueve, quiere decir que serán *lluvias malas*<sup>12</sup>.

Siguiendo en orden cronológico, la siguiente fecha religiosa es la del 3 de mayo (día de la Santa Cruz), en la cual se celebra la peregrinación más importante a nivel regional: el día del *Milagrito* o *Peregrino de la Lluvia* (figura 3.7). Esta es la fiesta del *Cristo Milagrito* que según la tradición, se apareció entre los meses de marzo, abril y mayo<sup>13</sup> para que “...de ahí en adelante, siempre ocurrieran las buenas lluvias durante el verano...”.

Sobre el lugar de aparición del Cristo existen dos versiones; la primera refiere a que en la Cuesta del Zapote (localidad del Naranjo del Jorullo) se apareció el Cristo entre arbolitos chicos de *crusillo* y/o entre bejucos de *carape*. Con esta versión la gente explica el porqué entre los meses de marzo y mayo el monte se llena de *crusillos* y *carape*. La otra versión sobre el sitio de la aparición relata que en la cuesta de San Pedro (localidad de San Pedro), *reventó* un ojo de agua entre *arbolillos de crusillo* y fue ahí donde se apareció el Cristo.

Esta última versión sirve para explicar la importancia de hacer la peregrinación año tras año con el fin de obtener los *buenos favores* del *Milagrito* para la gente (a nivel personal: mandas) y para la región (buen temporal en *lluvias*).

---

<sup>12</sup> Localmente las *lluvias buenas* refieren a aquellas que se precipitan desde el principio del verano (junio) y que aunque son frecuentes y abundantes, no son torrenciales. Son conocidas también como *buen temporal*. Las *lluvias malas* son aquellas que no se precipitan al inicio del verano sino de manera tardía (mitad o finales de junio) y se caracterizan porque no caen uniformemente en la región, son poco frecuentes y torrenciales. También se les llama *mal temporal*.

<sup>13</sup> No hubo consenso entre los informantes sobre la fecha exacta de la aparición.



**Figura 3.7.** Imágenes de la celebración del “Peregrino de la lluvia” en la localidad de Copales. Fuente: Autora

La siguiente fecha religiosa que tiene relación con los fenómenos meteorológicos es la de San Isidro, celebrada el 15 de mayo. Para esta celebración las personas acostumbran a organizar misas católicas *en mero campo*; uno de los lugares es un ojo de agua ubicado en el Cerro del Puerto. Allí se congregan los fieles de San Isidro, especialmente mujeres adultas, para celebrar la misa en nombre del buen temporal para las *lluvias* que están por iniciar. El otro lugar para celebrar misas el día de San Isidro, es *bajo* el árbol de Cóbano, en cercanías al Cerro de las Canoas (figura 3.8).

Anteriormente, la elección anual del lugar para celebrar el día de San Isidro era propuesto de acuerdo con las lluvias del año anterior; es decir, sí en las lluvias que terminaban en el mes de octubre del año inmediatamente anterior ocurría un buen temporal, la misa se celebraba en el Cóbano; pero sí las últimas *lluvias* no habían *traído* un buen temporal, se elegía celebrar la misa de San Isidro en el ojo del agua para que *hiciera el favor* de traer más agua que el año anterior.

Actualmente, la selección del lugar para celebrar la misa no depende del comportamiento de las lluvias del año anterior, sino que dependen más de la disponibilidad de tiempo del sacerdote (puesto que hacer la misa requiere del desplazamiento de todos los elementos rituales: la tarima, la mesa, el mantel, la cruz de peregrinación, la virgen, el agua bendita, las hostias, la Biblia, entre otros) y de las diversas ocupaciones de las devotas de San Isidro.





**Figura 3.8.** Imagen del lugar de la celebración de la misa a San Isidro. Fuente: autora

La siguiente fecha importante dentro del calendario climático - religioso es el 29 de junio, día de San Pedro. Teniendo en cuenta que para esta fecha ya ha iniciado el verano o época de *lluvias*, las celebraciones para el buen temporal ya no ocurren, y la llegada de estas fechas religiosas, más que implicar ritual a favor del agua, explican la aparición de fenómenos como tormentas eléctricas, lluvias intensas o desaparición de las mismas.

En este sentido, la creencia para el día de San Pedro es que en esta fecha, “...*por ser su día, a él le gusta enviar muchos rayos y tormentas a la tierra; por tal razón, Dios lo manda a dormir. Pero cuando él despierta y ve que ya pasó su día, le da mucho coraje y empieza a enviar rayos y centellas...*”. Basándose en esta creencia, los ancianos explican que en las fechas posteriores a la celebración de San Pedro, muere gente y animales por las descargas de los rayos. Por tanto, la gente cree que cuando llega éste verano “...*es preferible no salir al campo a trabajar para evitar los rayos de San Pedro...*”.

Siguiendo cronológicamente con éstas creencias religiosas que explican los fenómenos climáticos relacionados con la lluvia, el 25 de julio es la celebración de Santiago, fecha en la cual de acuerdo a la tradición oral, hay *lluvias malas* (concepto local que refiere a las lluvias fuertes, constantes y a veces torrenciales). La aparición de lluvias en esta fecha se explica mediante la creencia que refiere a *la batalla de Dios en contra del diablo*. La relación con Santiago es que “...*él, al ser su primo de Dios, tiene el deber de participar en la guerra...*”.

Se cree entonces que “...*mientras llueve constantemente, Santiago cruza el cielo una y otra vez en su caballo blanco comandando los ejércitos del cielo para vencer al diablo. Una vez que él gana la batalla (siempre la gana) las lluvias cesan...*”.

De acuerdo a los relatos, esta batalla ocurre *realmente* cada año, ya que previo a la fecha de Santiago, “...*pasa por el cielo de noche una nube blanca y empieza a llover...*” (haciendo alegoría al inicio de la carrera de Santiago en su caballo blanco). Dependiendo

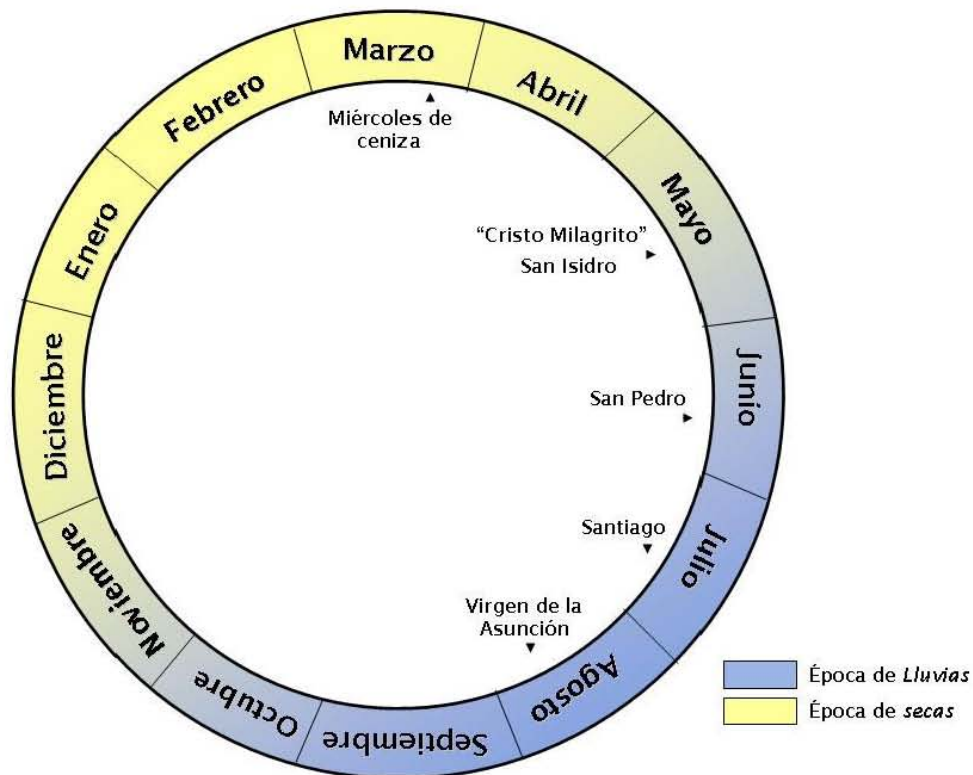
de la duración e intensidad de la batalla de Santiago, será la duración e intensidad de las lluvias.

En el municipio de Ario de Rosales Santiago es el patrono, y “...curiosamente, mientras se hace la peregrinación en su honor alrededor de la plaza, las lluvias paran. Pero cuando la peregrinación regresa a la iglesia, las lluvias de la batalla vuelven a caer y sólo hasta que él gana la guerra, para de llover...”.

Pese a que las lluvias de Santiago son a veces muy torrenciales, la gente espera por ellas, ya que “...cuando se retrasan en llegar, la milpa se seca porque la tierra no esta suficientemente húmeda...”.

La última fecha religiosa de importancia durante el verano es la de la virgen de La Asunción, el 15 de agosto. De acuerdo a la tradición oral, la virgen propicia “...que se abran las puertas del cielo” y de esta manera, ocurren las lluvias más leves de todo el temporal (nombradas localmente como *eloteras*).

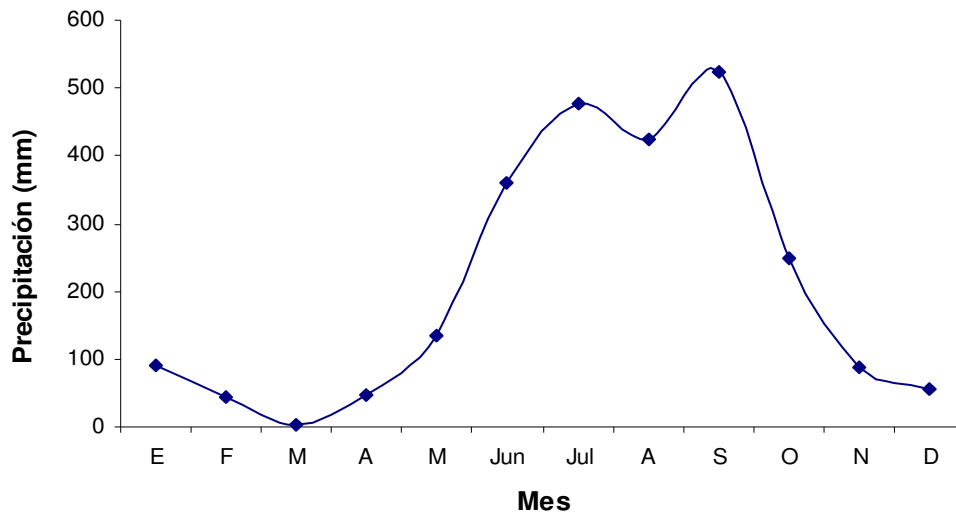
En la siguiente figura pueden observarse las diferentes fechas del calendario religioso climático y su ocurrencia en la respectiva estación del año.



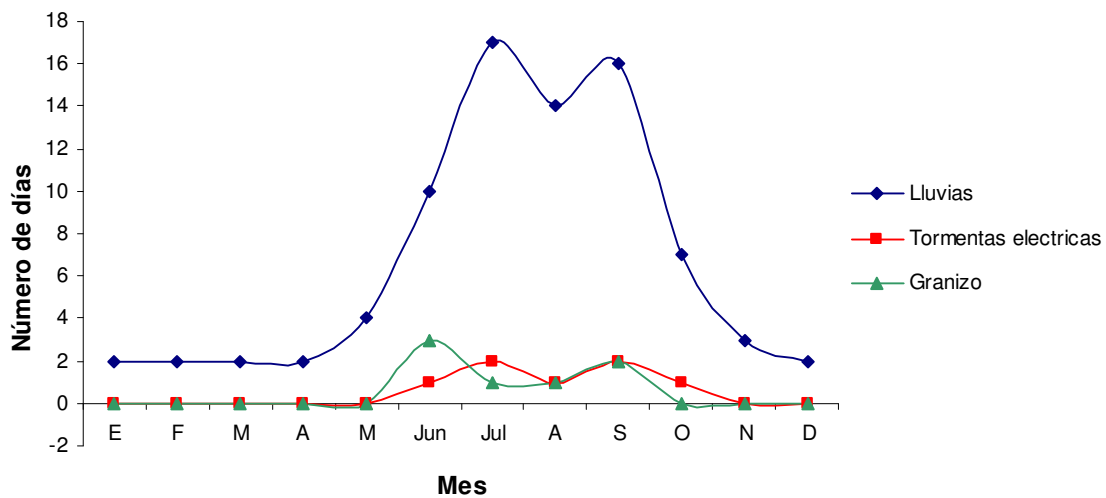
**Figura 3.9.** Calendario religioso - climático. Fuente: diálogos semi-estructurados, trabajo de campo, 2006. Adaptado de Barrera-Bassols (2003)

Con el fin de hacer una aproximación diferente a estas creencias locales sobre la ocurrencia de fenómenos meteorológicos, se realizó un análisis de los datos cuantitativos de la estación pluviométrica de La Huacana (disponibles para un periodo de 30 años), a partir de los cuales sobresalen los siguientes eventos: i) meses y días con mayor precipitación; ii) mes con más días lluviosos; iii) días del mes con tormentas eléctricas; y, iv) días del mes con granizo.

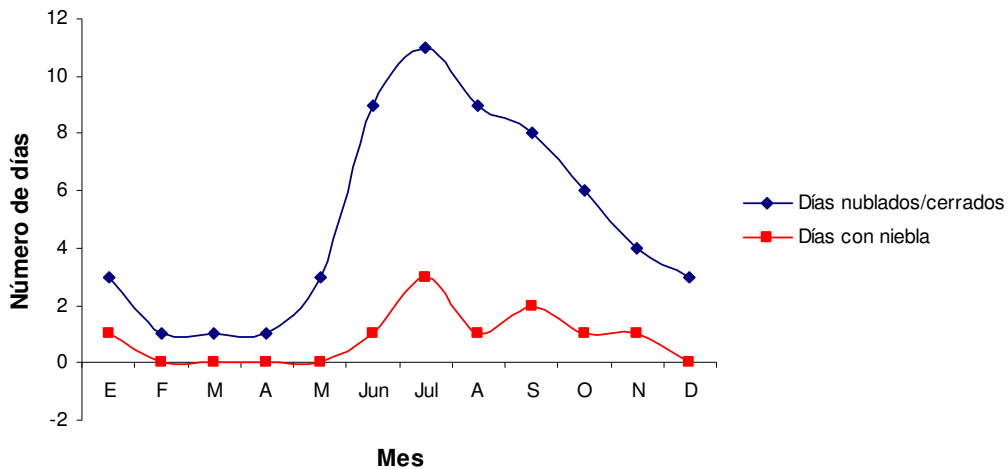
En la figura 3.10 puede verse que para el promedio de 30 años, los meses de junio, julio, agosto y septiembre son los que mayor precipitación presentan. De la misma manera, en la figura 3.11 se aprecia que los meses de más días con presencia de lluvias, tormentas eléctricas y granizo son julio, julio y septiembre. Así mismo, los meses con más días nublados/cerrados y con niebla son julio y septiembre (figura 3.12).



**Figura 3.10.** Precipitación promedio anual para el periodo de 1941 – 1970, estación La Huacana. Fuente: Dirección General del Servicio Meteorológico Nacional (1982). Elaboración propia



**Figura 3.11** Meses con mayor número de días de lluvias, tormentas eléctricas y granizo para el periodo de 1941 – 1970, estación La Huacana. Fuente: Dirección General del Servicio Meteorológico Nacional (1982). Elaboración propia



**Figura 3.12.** Meses con mayor número de días nublados/cerrados y con niebla para el periodo de 1941 – 1970, estación La Huacana. Fuente: Dirección General del Servicio Meteorológico Nacional (1982). Elaboración propia

MES	DÍA	AÑO
Junio	27	1942
Julio	22	1948
Agosto	30	1955
Septiembre	20	1964

**Tabla 3.2.** Datos de día/mes/año con la mayor precipitación registrada para el periodo 1941 – 1970, estación La Huacana. Fuente: Dirección General del Servicio Meteorológico Nacional (1982). Elaboración propia

Con los anteriores datos y fechas específicas es posible identificar algunas aproximaciones entre los datos climáticos cuantitativos y los eventos relatados por la tradición oral en el municipio de La Huacana (tabla 3.3). Al hacer esta relación se encuentra que efectivamente, hay una correspondencia entre la ocurrencia de eventos meteorológicos y la explicación que los locales desde su conocimiento empírico, dan a los mismos.

FENÓMENO METEOROLÓGICO	MES	CELEBRACIÓN RELIGIOSA	CREENCIA LOCAL
Inicio de las lluvias	Mayo 3	Santa Cruz y Milagrito	Día que determina la abundancia de las lluvias que empiezan
Meses con mayor número de días lluviosos	Junio – julio	San Pedro Santiago	Santos que traen más lluvias en el temporal
Mes con mayor número de tormentas eléctricas	Junio	San Pedro	Santo que en su fecha envía a la tierra tormentas fuertes y granizo
Mes con más eventos de granizo	Junio		
Mes con más días de niebla	Julio	Santiago	Santo que nubla el cielo durante su batalla
Mes con más días nublados	Julio		
Mes - día con mayor precipitación	Junio 27 Julio 22	Junio 29 San Pedro Julio 25 Santiago	Días que presentan la mayor precipitación del temporal
Meses con lluvias leves	Agosto – septiembre	Virgen de la Asunción	Caída de lluvias <i>eloterias</i>

**Tabla. 3.3.** Comparación de la ocurrencia de eventos climáticos y su relación con las creencias religiosas de la tradición oral. Elaboración propia

La relación que existe entre la ocurrencia de fenómenos meteorológicos y las creencias locales que los explican, refiere a una estructura de significados y contenidos de tipo social - simbólico que conforman una expresión cultural local, la cual define y redefine la vinculación entre los diferentes elementos de la naturaleza: ciclos agrícolas, fenómenos climáticos y acción social.

En este sentido, la religión como parte de esa expresión cultural, es en sí misma un aspecto fundamental de la vida social; es un sistema de acción manifestado en las creencias rituales que vinculan los conceptos abstractos de la cosmovisión y los fenómenos que ocurren en la realidad, que de alguna manera, ordenan la vida cotidiana de los pueblos como un marcador simbólico o pauta del comportamiento colectivo en comunión.

Para este caso particular de estudio, la religión y las percepciones que están en relación con el agua y sus ciclos, ejemplifican cómo la gente en La Huacana a través de sus ritos y creencias tradicionales, generan vínculos entre lo abstracto – simbólico y los fenómenos de la realidad. De esta manera, los rituales a los santos (Cristo Milagrito y San Isidro) son realizados como peticiones para que ocurran las *buenas lluvias en el temporal*. El cumplimiento de esta tradición confiere a la gente un sentimiento de pertenencia, ya que es la ocasión adecuada para llevar a cabo una serie de intereses colectivos en torno a las creencias religiosas. Sin embargo, la celebración de estos rituales va más allá de un simple compromiso social, ya que simbólicamente existe el deber de cumplirle al santo para poder recibir sus favores. Este aspecto implica la responsabilidad de cumplir un papel útil ante de la comunidad, el cual es reconocido inconscientemente cuando ocurren fenómenos meteorológicos benéficos para la región.

En cuanto a las creencias religiosas del imaginario social (predicción del Miércoles de Ceniza, fiesta de San Pedro y Santiago, virgen de la Asunción), se puede decir que

cumplen con un papel diferente respecto al ritual, ya que a través de éstas la gente explica de manera simbólica el comportamiento de los fenómenos climáticos extremos en la estación de lluvias. Es a través de las creencias sobre la acción de un santo en el clima, que la gente asume y entiende el por qué en ciertas fechas del temporal ocurren tormentas, cae granizo o lluvias leves y/o el cielo esta nublado.

Las celebraciones y creencias del santoral católico que están en estrecha relación con los ciclos climáticos y agrícolas, han sido ampliamente estudiadas y documentadas por investigaciones de etnología y antropología, las cuales han resaltado la importancia del rito como proceso para vincular la cosmovisión y las acciones cotidianas en sociedades indígenas. En este sentido, resaltan los recientes estudios realizados con comunidades nahua (Broda, 2001 y 2004), purépecha (Castilleja, 2004), mazahua (González, 2005), matlatzinca (Gallegos, 2005) y tarahumara y tepehuan (Martínez, 2005 y 2006), entre otros. No obstante, existen pocas referencias de investigaciones de este tipo entre comunidades campesinas mestizas sin tradición indígena.

En conclusión, las fiestas y creencias religiosas tradicionales que tienen relación con el ciclo climático hacen parte de la identidad cultural local que se ha conformado mediante la aprehensión simbólica del funcionamiento del paisaje local, específicamente en lo que refiere al ciclo hidrológico como proceso fundamental para el desarrollo de las actividades vitales y productivas de la población. A partir de estas creencias y representaciones es que el agua adquiere su valor sagrado y simbólico, cuyo proceso explicativo a través las percepciones genera en la gente la necesidad de decidir y/o influir sobre los ciclos de la naturaleza según sus propias necesidades.

La celebración periódica de ritos religiosos así como la existencia de creencias locales que explican la aparición de fenómenos climáticos recurrentes, denotan que la vida del campesino es cíclica, que está sujeta al retorno de las estaciones, de las actividades agrarias y de las fiestas religiosas locales, pese al entorno socioeconómico y político en el que se encuentre inmerso. En este sentido, puede decirse que el mantenimiento de estas tradiciones y costumbres dentro de sociedades modernas urbano – rurales, es una manera de ejemplificar y referir a la disparidad que siempre se esta contrastando en términos de tradición vs. modernidad.

### **3.3.2 Formas locales para clasificar las fuentes de agua**

En el siguiente numeral se hace referencia a las diversas tipologías que la población de La Huacana emplea para clasificar, desde su propio discurso, las fuentes hídricas en términos de lluvias, nubes y cuerpos de agua, para diferenciarlos entre sí en función de sus propias características.

Para hacer referencia a las diversas lluvias que caen durante el verano, la gente habla de *lluvias eloterías*, *aguas broncas* y *lluvias bravas*. Las *lluvias eloterías* son aquellas lloviznas leves del verano, las cuales se precipitan especialmente hacia la mitad de septiembre, justo en la fecha de celebración de la virgen de la Asunción, la cual coincide también cuando el grano de maíz se encuentra en su estado lechoso, comúnmente denominado elote. En el apartado anterior se hizo referencia a que según la creencia local, esta virgen “...*abre las puertas del cielo y por su favor caen las lluvias más leves y benéficas de todo*

*el temporal...*”. A estas lluvias se les llama *eloteras* también porque cuando se precipitan, indican al campesino que ya pronto *saldrá* la primera cosecha de *elotes tiernos* (después del 15 de septiembre)

En cuanto a las *aguas broncas*, son aquellas lluvias que según la gente “...*no son muy leves ni muy torrenciales, son lluvias intermedias...*”. Generalmente son las lluvias que se precipitan al inicio y final del temporal (primeros días de junio y últimos de octubre), y que dependiendo del tipo de año (ver apartado 3.3.3), serán las lluvias más frecuentes del temporal. *Aguas broncas* también es un término genérico que permite diferenciar entre el agua proveniente de la lluvia y el *agua corrida*, o aquella que *corre* del río o el manantial después de las lluvias.

Las *lluvias bravas* hacen referencia a aguaceros torrenciales, tormentas eléctricas y granizadas. Este tipo de lluvias son las características del verano de San Pedro y de Santiago. También ocurren este tipo de lluvias cuando el año es par (ver apartado 3.3.3).

Por otro lado las nubes, entendidas como “...*aquellas que traen el agua...*”, también son clasificadas según el color, el tipo de trueno y el lugar en donde *caen*.

Así, las *nubes blancas* de gran tamaño son aquellas que no traen agua pero que “...*hacen que se baje la temperatura y haga frío...*”; cuando estas nubes truenan no llueve. Las nubes de color *gris – negruzco* son aquellas que generalmente traen agua y que al *tronar fuerte* en el cielo, “...*hacen que llueva muy rápido...*”; los *truenos suaves* de estas nubes *no hacen llover*. Las *nubes negras* según la creencia local, son aquellas que son “...*de paso y se van con el viento...*”, por tanto, *no producen lluvias*. Finalmente los *chorriones* o *culebras de agua* son aquellas nubes *cargadas* de agua (de color *gris – negruzco*) que no corren con el viento y por tanto, se precipitan *en un solo lugar*, el cual, generalmente esta asociado a la presencia de la serpiente *Alamacoa*. (*traducción del nahuatl: Atl: agua; amatl: árbol de amate, considerado como el árbol cósmico; y coatl: serpiente. El agua que cae del dosel del árbol sagrado en forma de serpiente; deidad asignada al agua durante la época prehispánica*).

Finalmente, en cuanto a los cuerpos de agua, existen referencias de términos genéricos empleados en el discurso local tales como: acequias, norias, arroyos, ríos, ojos de agua, manantiales y barranquillas. La mayoría de éstos son fuentes de agua que abastecen permanentemente, a excepción de las barranquillas, las cuales solo “...*llevan agua durante el verano o época de lluvias...*” o corrientes intermitentes. Pese a que éstos cuerpos de agua son fuentes de abastecimiento constante, no todo el año *acarrean la misma cantidad de agua*, razón por la cual su uso puede darse de manera diferenciada dependiendo del periodo climático.

Estas formas particulares de nombrar y reconocer elementos del paisaje local como son las lluvias, nubes y cuerpos de agua, hacen parte (junto con las creencias religiosas) de la expresión cultural que se conforma a partir de la herencia en torno al conocimiento de un recurso: su funcionamiento e impacto en las actividades cotidianas en términos de la percepción social, en un área donde la lluvia es irregular, variable y el agua es escasa.

### 3.3.3 Creencias sobre el clima

Entre los pobladores de la cuenca del río Huámito existen diferentes creencias locales a cerca de la época de lluvias, las cuales son generadas a partir de una interpretación de fenómenos naturales o “lectura de la naturaleza” por parte de la gente. A partir de dicha lectura o interpretación de fenómenos, las personas pueden saber qué tanto lloverá en el año, la intensidad y dirección de las lluvias, el clima que predominará en el temporal y las fechas de inicio y fin de la temporada de lluvias.

Existen dos creencias populares para predecir que tanto lloverá en el año. La primera de éstas es ampliamente difundida en la región y la segunda, es conocida únicamente por los ancianos de la localidad de Puerta de la Playa. La primera creencia habla sobre la relación de las lluvias con los años pares o impares. Según las entrevistas recopiladas en diversas localidades, si el año termina en número par las lluvias serán de aguas broncas, es decir, lloverá abundantemente pero sin tormentas ni ventarrones fuertes (a excepción de los veranos de San Pedro y Santiago); así mismo, en los años pares el temporal inicia y termina dentro de las fechas *normales*, es decir, inicia a finales de mayo y termina los últimos días de noviembre. Cuando el año es impar o non, generalmente ocurren lluvias muy leves y el temporal inicia a mitad de mayo, lo cual indica que las lluvias finalizarán en noviembre.

La segunda tradición oral que habla sobre la intensidad de lluvias del temporal, refiere al *lugar de nacimiento del año*. De acuerdo con los diálogos semi-estructurados realizados con los ancianos de la localidad de Puerta de la Playa, es posible predecir que “...*tan bueno o malo será el temporal a partir de la observación del nacimiento del año...*”.

Según la creencia, el año nace cada primero de enero entre la 1 y las 4 de la mañana. A esa hora era tradicional que los *ancianos de antes* fueran a las riberas del río o a las partes altas del monte para presenciar dicho evento. La descripción del tal fenómeno consiste en que del lado este (oriente) “...*se puede ver un resplandor como si fuera a amanecer...*”, algo que parece una *humareda* que va subiendo hacia el cielo y forma una franja con la siguiente forma:



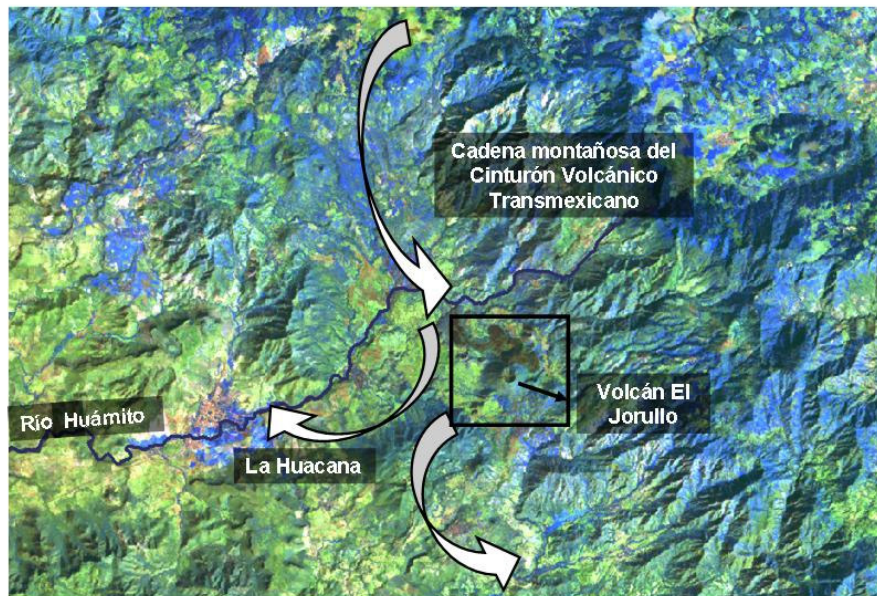
Dependiendo en que lado del este nazca el año, “...*es posible saber si en ese temporal lloverá fuerte o leve...*”. Por ejemplo, si el año nace de la dirección suroeste, quiere decir que el año es *pinto*, concepto que localmente refiere a un año donde no llueve bien, es decir, es un año seco, donde “...*el temporal no cae igual en todos lados...*” (llueve en unos sectores y en otros no), trae lluvias esporádicas muy fuertes y con borrascas, que inician a mitad de junio y terminan al inicio de noviembre.



Por otro lado, sí el año nace en el *mero este* es el indicador de un buen año en el cual va a llover abundantemente y sin ventarrones fuertes. Finalmente, sí el año nace en dirección noroeste, indica que será un año de lluvias leves.

Finalmente, en la cabecera municipal de La Huacana está muy difundida la creencia sobre el lugar de donde provienen las lluvias; de esta manera, cuando las nubes provienen del lado del volcán El Jorullo (este), “...las lluvias caen con toda seguridad...”, pero, sí las nubes vienen de otro lado diferente, “no llueve”.

Esta creencia local sobre el origen de las lluvias del lado este, corresponde con el estudio geohidrológico de la cuenca del río Huámito realizado por González (1996), el cual se plantea que las corrientes de aire húmedo provenientes de la cadena montañosa del Eje Neovolcánico Transmexicano, que localmente sigue el rumbo noroeste - suroeste del Volcán El Jorullo hacia la depresión del Balsas, son las que generan la precipitación local de lluvias (mapa 3.11).



**Mapa 3.11.** Movimiento de las corrientes de aire húmedo que producen las lluvias locales. Fuente: González (1996), Imagen Landsat ETM 2003 (cc 543 RGB) y entrevistas de trabajo de campo (2006). Elaboración propia

La siguiente tabla recopila la relación de las anteriores creencias sobre la predicción del temporal a partir del tipo de año y las lluvias que se producen en la región.

FENÓMENO	DIRECCIÓN	TIPO DE AÑO	TIPO DE LLUVIA
Nacimiento del año	Suroeste	Año <i>pinto</i>	Lluvias <i>malas</i>
	<i>Mero este</i>	Año <i>par</i>	<i>Aguas broncas</i> o <i>aguas bravas</i>
	Noreste	Año <i>non</i>	Lluvias <i>eloterás</i>

**Tabla 3.4.** Comparación de las diversas creencias sobre la predicción del temporal

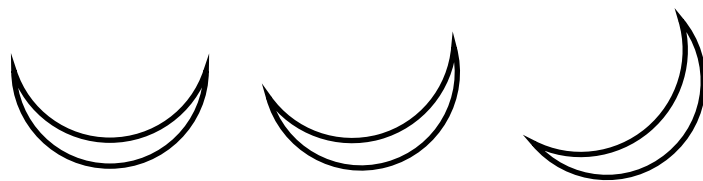
Otro de los fenómenos naturales que permiten predecir el comportamiento de las lluvias del temporal es la ubicación de los nidos de las calandrias en el dosel de los árboles.



De acuerdo a esta creencia, si el nido está ubicado en la parte baja del dosel del árbol, quiere decir que “...requieren de protección porque ocurrirán vientos y lluvias fuertes...”. En cambio, cuando los nidos están ubicados en la parte superior del dosel de los árboles, “...indican que no requieren de mucha protección y por tanto, es muy probable que las lluvias del temporal no sean muy fuertes ni vengán acompañadas de vientos...”. Otra de las predicciones climáticas que hace la gente con base en estos nidos, consiste en saber la dirección de los vientos y las lluvias, ya que según se cree, las aves hacen sus nidos del lado contrario a la dirección del viento, para que éstos no los “avienten directamente”.

Así mismo, otra creencia relacionada con fenómenos de la naturaleza refiere al calor y a los temblores. Es de común conocimiento que si al iniciar el temporal hace mucho calor, las lluvias *venideras serán muy fuertes*; en cuanto a los temblores, se cree que tanto al inicio como al fin del temporal es frecuente que ocurran leves movimientos telúricos, como “...señal de la llegada y fin de las lluvias...”.

Finalmente, en la región de La Huacana la gente cree que las lluvias aumentan o disminuyen durante el temporal dependiendo de las fases de la luna, cuya inclinación va cambiando a medida que avanza el temporal. De esta manera, la “...luna se va canteando...” poco a poco desde junio hasta diciembre (ver figura 3.13) y se cree que la luna *tierna* o creciente “...trae lluvias fuertes y continuas...”, la luna *llena* es de “...lluvias fuertes y esporádicas...”, la luna *menguante* “...trae lluvias esporádicas y leves...” y la luna *de acabo* o nueva, es la que “...trae lluvias leves con borrascas y vientos...”.



**Figura 3.13.** Proceso de la *Luna canteada* que ocurre durante el temporal, desde junio hasta noviembre. Fuente: diálogos semi-estructurados en campo, 2006

Las anteriores referencias sobre los conocimientos locales a cerca del ciclo hidrológico y sus diversas manifestaciones a través del comportamiento de la naturaleza reflejan la dimensión simbólica sociocultural del agua en la región de La Huacana.

Esta dimensión refleja la identidad cultural basada en el reconocimiento del paisaje local, cuyas características particulares permiten que la gente le de un sentido a su entorno, ya

sea en términos simbólicos y/o prácticos. La parte simbólica es aquella que surge a partir de la relación entre la observación directa de los fenómenos de la naturaleza y la explicación sagrada o lógica de los mismos; esta parte simbólica se mantiene y refuncionaliza a través de la tradición oral en las creencias y celebraciones periódicas. En cuanto a la parte práctica de la dimensión sociocultural del agua, es aquella que permite a la sociedad actuar a partir de ese conocimiento simbólico adquirido. En este sentido, la puesta en práctica de ese conocimiento puede verse reflejada desde actitudes particulares muy específicas, hasta prácticas de manejo y gestión del recurso a nivel colectivo.

Por otro lado, tal y como se mencionó en el numeral 3.3.1, existen numerosos trabajos realizados con comunidades indígenas sobre la percepción, conocimiento e interpretación local de los fenómenos climáticos.

Con relación a lo reportado para la cuenca del río Huámito, vale la pena mencionar estudios sobre las “culebras de agua” en comunidades indígenas del Estado de México, Puebla y Morelos (Bravo, 1997; González, 1997; Robles, 1997). Dichos estudios afirman que la relación entre las serpientes y la lluvia data desde la tradición mesoamericana, en la cual las deidades del agua como representaciones de Tlaloc, eran simbolizadas por serpientes; por consiguiente, en los pueblos indígenas tradicionales el agua de lluvia es considerada como un elemento relacionado con las culebras (Aranda, 1997).

Ahora bien, las “serpientes de lluvia”, “culebras de agua”, “malas nubes”, “trombas” o “colas de agua” están asociadas al rayo – trueno – relámpago – fuego y por lo tanto, cuando las nubes se concentran, se “*juntan las serpientes*” y caen en forma de aguacero torrencial, el cual puede ser “*espantado*” y “*alejado*” mediante ciertas oraciones y rituales (Bravo, 1997; González, 1997; Hernández, 1997; Morante, 1997).

Con referencia a la lectura de la naturaleza para predecir el clima, interpretar el color de las nubes y el comportamiento de las aves, entre otros saberes locales, Morayta (1997) y Bravo (1997), afirman que son tradiciones heredadas de los “*pegados de rayo*” y “*graniceros*”.

Por otro lado, en cuanto a las tradiciones católicas y su relación con eventos climatológicos Moryata (1997), Huicochea (1997), Maya (1997), Aviña (1997), Schumann (1997) y Glokner (2000), reportan una serie de ritos y ceremonias propiciatorias de lluvias relacionadas principalmente con San Marcos, la Santa Cruz, San Isidro, San Pedro, Santiago Apóstol y la virgen de la Asunción.

Finalmente para zonas rurales mestizas sin tradición indígena, no hay investigaciones que refieran a éste tipo de expresiones culturales. En este sentido, vale la pena resaltar que pese a que este tipo de sociedades campesinas estén inmersas en la dinámica de la vida moderna, aún logran mantener algunas tradiciones y conocimientos que tienen un gran papel dentro de la cultura e identidad local, la cual, continúa vigente hoy en día a pesar del contraste cada vez mayor entre tradición y modernidad.

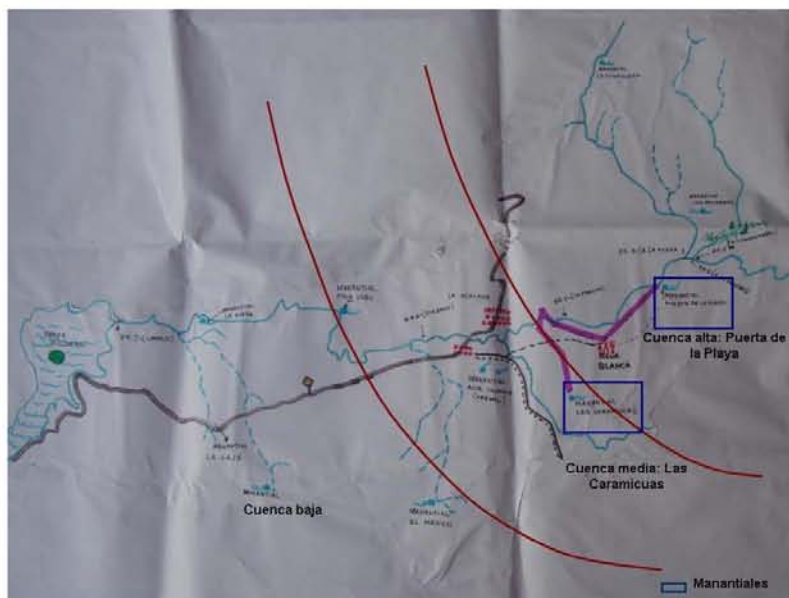
### 3.4 USOS Y MANEJO DEL AGUA EN LA CUENCA DEL RÍO HUÁMITO: GESTIÓN Y TENSIONES SOCIALES EN FUNCIÓN DE LAS PERCEPCIONES DE LOS ACTORES

Al inicio del presente capítulo se mencionó que la zonificación que la gente local emplea para hablar sobre el tema de uso y gestión del agua, es aquella que se basa en las particulares características de cada poblado y del papel que éstas juegan dentro de la cuenca del río Huámito, en términos de:

- Poblados abastecedores de agua: aquellos que tienen en sus terrenos ejidales los manantiales abastecedores y que están ubicados en la parte alta y media de la cuenca (Puerta de la Playa y Las Carámicuas, respectivamente).
- Poblados usuarios del agua: aquellos que se hallan en la parte media de la cuenca y que son los principales beneficiarios y consumidores del servicio de agua (Ichamio y La Huacana).
- Poblados que están en la parte baja de la cuenca y que son los menos beneficiados en términos de uso y aprovechamiento del recurso (El Embarcadero).

De acuerdo a las particularidades, características y condiciones de cada lugar, hay diferentes percepciones y posiciones de los actores de acuerdo a las dinámicas de manejo, apropiación, consumo, abastecimiento, prestación del servicio y problemáticas en torno al agua, razón por la cual a continuación se presenta el diagnóstico del uso del recurso en cada lugar, en función de la percepción de los diferentes actores locales.

#### 3.4.1 Poblados de la cuenca alta y media

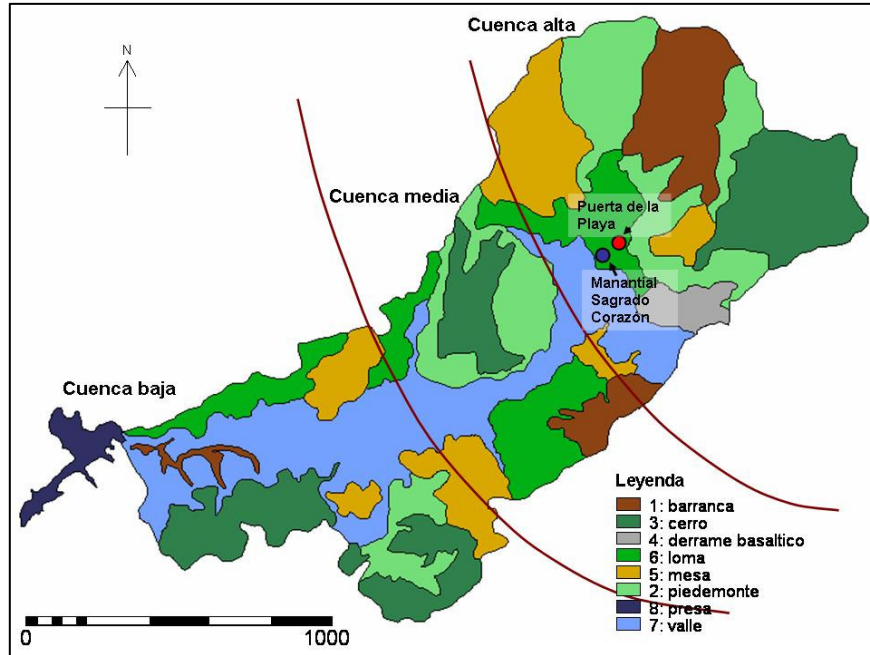


**Mapa 3.12.** Mapa mental: ubicación de los poblados y los manantiales. Fuente: mapas participativos elaborados por habitantes de la cabecera municipal de La Huacana, Ichamio y Puerta de la Playa (2006)



### 3.4.1.1 Puerta de la Playa

Poblado ubicado en la parte alta de la cuenca, en la unidad de paisaje correspondiente a lomas con vegetación: “*matriz de pastizales y parches de selva baja caducifolia*”. Altitudinalmente se encuentra sobre los 675 msnm, en donde viven 220 habitantes y dadas las características particulares del subsuelo en el área, hay diversos ojos de agua que dan origen al manantial “*Sagrado Corazón*” o “*Arroyo Seco*”, el cual está dentro de los terrenos ejidales de dicha localidad (mapa 3.13).



**Mapa 3.13.** Ubicación del Manantial “Sagrado Corazón” en el contexto de las unidades de paisaje y la zonificación local de la cuenca del río Huámито. Fuente: Imagen Landsat ETM 2003 (cc 543 RGB) y actividades de mapeo participativo en trabajo de campo (2006). Elaboración propia

Según el aforo para la concesión, éste manantial tiene un volumen de producción anual y diaria de 1.026.000 m<sup>3</sup> y 33 litros/segundo respectivamente, el cual permite el abastecimiento para uso público urbano a un total de 14,000 personas en la cabecera municipal de La Huacana e Ichamio.

En este sentido el manantial “Sagrado Corazón” pese a estar ubicado en el ejido de Puerta de la Playa, no es la fuente de suministro de agua para dicha localidad puesto que la línea de acueducto construida, almacena y lleva toda el agua hacia el valle de La Huacana; por lo tanto, los habitantes de Puerta de la Playa se abastecen del agua del manantial “La Cruz”, ubicado en la localidad de Limón de Tejemanil (municipio de Ario), cuya concesión autoriza el consumo para uso público urbano de 70,500 m<sup>3</sup> al año y 0.40 litros por segundo diariamente. Las otras fuentes de abastecimiento de agua para la localidad así como sus respectivos usos están registradas en la tabla 3.5.

FUENTE DE ABASTECIMIENTO	USO
Manantial La Cruz	Consumo humano y usos domésticos
Manantial Sagrado Corazón	Estanques de cría de tilapias
Río La Huacana	Agricultura de riego y la ganadería
Río Huámito	Agricultura de riego y ganadería

**Tabla 3.5.** Fuentes de abastecimiento de agua en Puerta de la Playa

De las anteriores fuentes de abastecimiento de agua en esta localidad destacan los ríos Huámito y el río La Huacana, ya que proveen el recurso para las actividades de agricultura de riego y ganadería en 18 hectáreas aproximadamente. El volumen de extracción autorizado para esta realizar esta actividad productiva tomando como fuente el río La Huacana, es de 90.201 m<sup>3</sup> al año durante 240 días en tiempo de secas. En cuanto a los volúmenes de agua extraídos del río Huámito no existen datos disponibles, ya que no tienen concesión debido a que *“...es más fácil traer el agua de La Huacana que del Huámito y por tanto, la cantidad que se extrae es mínima...”*.

Teniendo en cuenta la cantidad de agua disponible tanto para consumo como para las actividades agrícolas, puede decirse que hay más agua disponible para las actividades agrícolas que para el consumo humano, ya que de acuerdo a los volúmenes permitidos para cada uso, a cada habitante de la localidad le corresponderían 9 m<sup>3</sup> de agua diarios, mientras que a cada hectárea de cultivo, le corresponderían 14 m<sup>3</sup> litros de agua diarios. La comparación de estos valores con los estándares promedio a nivel nacional demuestra que hay una baja disponibilidad de agua para el consumo humano, ya que de acuerdo con los datos de CNA (2005), a cada habitante de la República Mexicana le corresponde aproximadamente 25 m<sup>3</sup> de agua al día.

Pese a los anteriores datos, la gente de Puerta de la Playa no percibe el problema de escasez de agua desde esta perspectiva, pues si bien se reconoce de manera general que el caudal de agua proveniente del manantial ha disminuido en los últimos 15 años y por tal razón, durante las secas se debe hacer la suspensión del servicio de agua diariamente, la gente afirma que esta situación no es una consecuencia de la escasez de agua, sino de los daños que tiene el tanque de almacenamiento, los cuales ocasionan que *“...el agua que viene del manantial por la línea se tire y desperdicie todo el tiempo...”*. En este sentido, la misma gente de Puerta de la Playa afirma que sí el gobierno municipal realmente estuviera interesado en apoyar a la localidad, podría promover el arreglo de los daños del depósito y evitar así, la falta de agua durante las secas.

Este problema de escasez de agua solo se presenta durante la época de secas, ya que durante las lluvias no hay necesidad de realizar la suspensión del servicio; los locales afirman que aunque en esta temporada también *“...se tira y desperdicia el agua del depósito...”*, ellos recurren a otras estrategias de manejo del agua como la recolección en botes y en las pilas.

Por otro lado, de acuerdo a los datos recopilados en campo y a los estándares de CNA (2006) para zonas rurales, la prestación del servicio en Puerta de la Playa puede considerarse *muy eficiente*<sup>14</sup>, ya que de las 63 casas que hay en la localidad, 58 poseen toma de agua propia (92%), 46 tienen letrina exclusiva y 17 la tienen compartida (porque

<sup>14</sup> Porcentajes de cobertura del servicio de acueducto en zonas rurales: entre 0 y 20% servicio muy deficiente; de 20 a 40% servicio deficiente; de 60 a 90% servicio eficiente; de 90 a 100% servicio muy eficiente. CNA (2006).

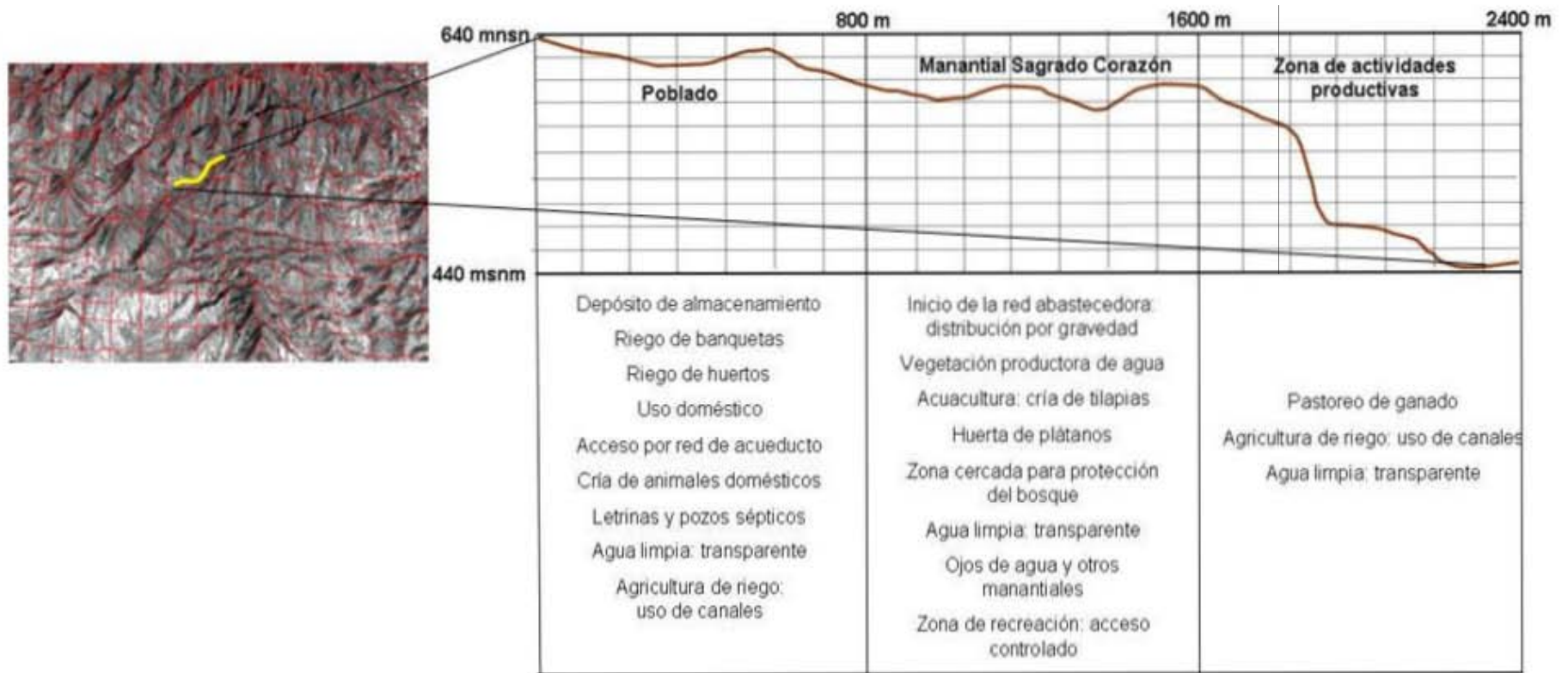
son casas de una misma familia). Pese a que el uso de letrinas es considerado como un rezago y sinónimo de pobreza, para los habitantes de Puerta de la Playa esta situación no es conflictiva, al contrario, es considerada como una ventaja, ya que “...*tradicionalmente han manejado este sistema...*” y al ser pocos los habitantes “...*su manejo y control es fácil...*”, además que “...*no contaminan tanto como el sistema de alcantarillado de La Huacana...*”.

En cuanto a las principales características de uso y acceso al agua en Puerta de la Playa, la zonificación participativa de la localidad realizada en campo permitió establecer tres lugares fundamentales para determinar el manejo del agua en el ejido: el poblado, la zona del manantial y el área de actividades productivas (ver figura 3.14).

A lo largo de los 2,400 m recorridos en campo para hacer el diagnóstico participativo, se encontraron diferentes aprovechamientos del agua con diversos actores involucrados. En las cercanías del asentamiento los principales usos del recurso son el consumo humano, el doméstico (riego de huertos y banquetas) y el agrícola. El acceso al agua para estos usos se da mediante una red de acueducto y de pequeños canales que provienen del manantial El Limón y del río La Huacana. En cuanto a la zona del manantial, destacan como usos locales principales la acuicultura de tilapias, el riego de una huerta comunal de plátanos, la recreación y la conservación de “*vegetación productora de agua*”.

Por último, en la zona de actividades productivas destacan usos como el de agricultura de riego (por gravedad) y ganadería. Cabe destacar que en función de la percepción de los habitantes de Puerta de la Playa, la calidad del agua que entra y sale de la localidad es considerada “*buena*”, ya que en los tres lugares zonificados localmente, el agua era clasificada como *transparente*; según los locales, este hecho demuestra que el buen uso de las letrinas no genera “...*tanta contaminación en el agua...*”.

Por otro lado, para conocer el modo en que se vinculan los distintos actores involucrados en el manejo del agua según el tipo de gestión, se realizó una matriz siguiendo el mismo esquema de zonificación del poblado propuesto localmente en los talleres participativos (tabla 3.6).



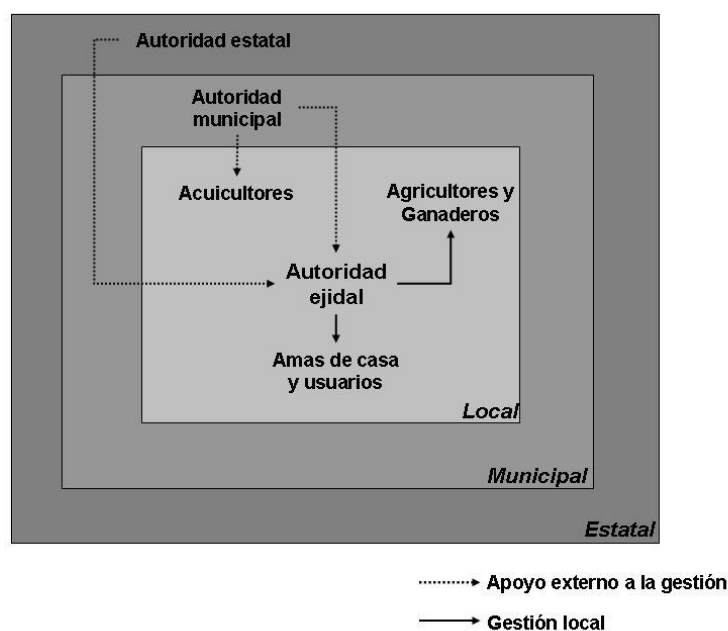
**Figura 3.14.** Transecto Puerta de la Playa. Izquierda: corte 3D de la imagen de satélite con el trazo del área recorrida en campo. Fuente: Imagen Landsat ETM 2003 (banda 2). Hecho por: Alejandra Larrazabal. Derecha: diagrama esquemático del transecto. Fuente: trabajo de campo 2006. Elaboración propia



ACTOR	LUGAR	PRÁCTICA DE GESTIÓN
Autoridades ejidales	Poblado, zona del manantial y área de actividades productivas	Renovación de títulos de concesión. Recaudo de cuotas. Control de la prestación y suspensión del servicio.
Agricultores	Poblado y área de actividades productivas	Construcción y mantenimiento de canales de riego.
Ganaderos	Área de actividades productivas	Construcción y mantenimiento de canales; mantenimiento de ojos de agua.
Acuicultores	Zona del manantial	Construcción y mantenimiento de tanques de cría. Cría, vigilancia y venta de tilapias.
Amas de casa y usuarios domésticos	Poblado y área de actividades productivas	"Vigilancia local" del uso del recurso en tiempo de secas. Mantenimiento del tanque de almacenamiento de agua.
Autoridad municipal	Poblado y zona del manantial	Apoyo al mantenimiento de infraestructura.

**Tabla 3.6.** Matriz de actores y gestión del agua de acuerdo con la zonificación de manejo propuesta localmente. Fuente: talleres participativos 2006. Elaboración propia

De acuerdo a la anterior matriz, el manejo y gestión del agua en Puerta de la Playa se da a nivel local, ya que los habitantes de la localidad están organizados internamente para realizar diversas prácticas y actividades en torno al manejo del recurso; pese a que hay dos actores externos (uno que apoya el manejo en cuanto al mantenimiento de la infraestructura, es decir autoridad municipal, y otro que autoriza legalmente el uso del agua, que es la autoridad estatal) la organización social y gestión del recurso se da en mayor proporción a la escala local. En la figura 3.15 se puede apreciar la relación entre las diferentes escalas de gestión del recurso y los actores involucrados localmente.



**Figura 3.15.** Relación entre los actores y las escalas de gestión del agua en la localidad de Puerta de la Playa. Elaboración propia

Siguiendo el modelo teórico metodológico propuesto en el Capítulo 1, a partir del modelo de gestión del recurso planteado por los diversos actores involucrados, surgen una serie de conflictos, directos o indirectos, así como escenarios de solución en torno al manejo del recurso hídrico. En la tabla 3.7 se aprecian los principales conflictos directos asociados al uso del agua en la localidad de Puerta de la Playa, así como algunos de los escenarios de solución propuestos por los habitantes del ejido.

CONFLICTO	CAUSA	SOLUCIÓN	ACTOR/ESCALA DE RESOLUCIÓN DEL CONFLICTO
Daños en el depósito de almacenamiento	Falta de mantenimiento	Suspensión del servicio en tiempo de <i>secas</i>	Ejidatarios y autoridades locales
Escasez de agua para agricultura de riego	Mal uso y desperdicio de agua en los municipios de la parte alta de la cuenca	No hay escenarios de solución	
Bajos ingresos económicos	Poco aprovechamiento de la cantidad y calidad del agua que tiene el ejido. Falta de interés y de participación comunitaria	Cría y venta de tilapias	Autoridad municipal
Degradación de la "zona boscosa" que rodea al manantial	Tala de árboles	Vigilancia local "pagada"	Ejidatarios, autoridades locales y acuicultores

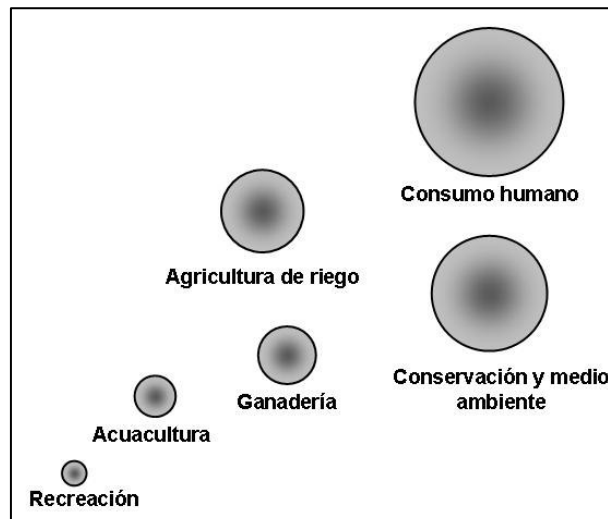
**Tabla 3.7.** Conflictos directos generados por la gestión del recurso hídrico en la localidad de Puerta de la Playa. Fuente: talleres participativos 2006. Elaboración propia

Dada la condición de Puerta de la Playa como localidad ubicada en la parte alta de la cuenca (y que posee manantiales en su territorio) y/o como ejido proveedor de agua, han surgido una serie de conflictos indirectos en torno a la gestión del agua entre la escala local y la municipal. En este sentido, las principales áreas de reclamo que pretenden ser resueltas "...a cambio de seguir manteniendo el servicio del manantial..." son: i) la pavimentación completa de la carretera que conduce de La Huacana hacia Puerta de La Playa; ii) la construcción de la casa de salud y la cancha deportiva; iii) el arreglo de calles y iv) una "...compensación por el uso del manantial...".

De estos aspectos el que más expectativa genera es el de la pavimentación completa de la carretera, ya que según los pobladores del ejido, el acuerdo realizado con el municipio permite cortar el servicio de agua hacia La Huacana en caso del incumplimiento del trabajo. No obstante, la posición oficial del ayuntamiento frente a esta situación es que la construcción de la carretera así como las otras áreas de reclamo, obedecen a la implementación de los planes de manejo municipal y del área patrimonial "Volcán del Jorullo", y no a las *presiones y amenazas* realizados por las autoridades ejidales y habitantes de Puerta de la Playa.

El otro tema en el que esta puesta la atención de los ejidatarios es el de "*pago por servicios ambientales*". Cabe aclarar que aunque en la comunidad no se habla propiamente de este concepto, si existe la idea sobre una "...compensación por el uso del manantial...", ya que ellos reconocen que la cabecera municipal se "*beneficia*" con el agua y que no existen mecanismos que regulen su uso y mucho menos, alguna acción del ayuntamiento que los compense.

Pese a esta idea colectiva, la actitud de los ejidatarios es la de “...no hacer mal o causar daños...” a la red de acueducto que va hacia La Huacana ni a la zona boscosa circundante, ya que según la misma gente, simplemente usan “...las amenazas de corte de agua...” como un mecanismo de presión para conseguir “...aquellas cosas que requiere la comunidad...”. Esta idea generalizada sobre el cuidado del agua y el bosque se refleja en la valoración de los usos del agua realizada por los ejidatarios en los talleres participativos, en la cual, el uso e importancia ecológica del agua ocupó el segundo lugar (cualitativamente hablando), después del consumo humano (figura 3.16).



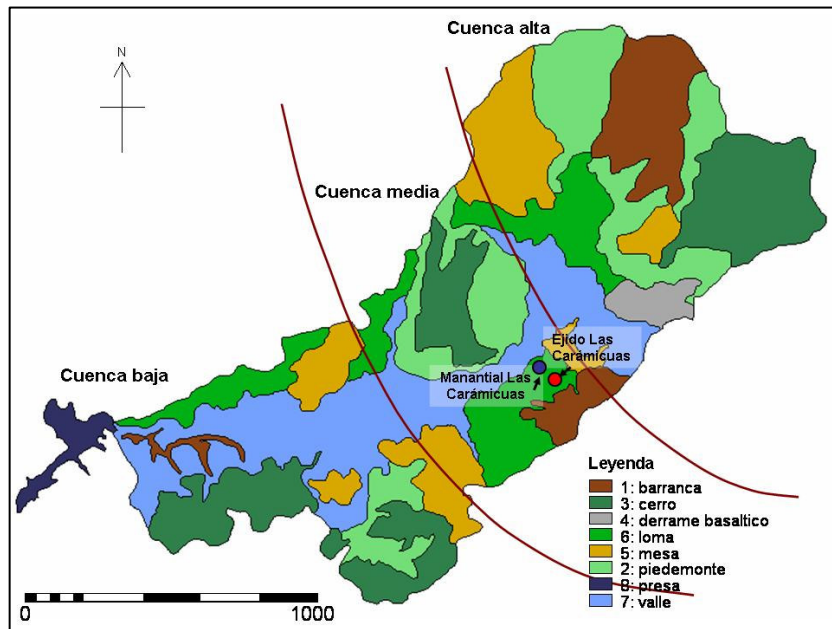
**Figura 3.16.** Estimación cualitativa sobre la “importancia del agua para las diversas actividades productivas” en Puerta de la Playa. Fuente: talleres participativos en trabajo de campo (2006). Elaboración propia

De acuerdo con los usos del agua descritos para la localidad de Puerta de La Playa, se puede concluir, de manera preliminar que, pese a la baja disponibilidad de agua en términos de volumen, la gente percibe la escasez desde otra perspectiva, la cual atribuye la escasez del líquido a la ineficacia de las autoridades municipales para cubrir y satisfacer las necesidades de la población.

En cuanto al manejo y gestión del recurso en esta parte alta de la cuenca, dichos procesos involucran principalmente a los actores e instituciones locales, situación que según Vázquez *et. al.* (2006), cuando hay una sólida organización interna, favorece que a la hora de la resolución de los conflictos, prime el interés colectivo sobre interés individual. Este planteamiento teórico se ejemplifica en la Puerta de la Playa a través de los acuerdos locales planteados para la suspensión del servicio intra y extra ejidal, el cuidado y mantenimiento del manantial y su zona aledaña, así como de los canales y de las zonas de riego. No obstante dentro del mismo ejido se habla de una falta de cohesión y organización interna para aprovechar de mejor manera los recursos hídricos que poseen.

### 3.4.1.2 Las Carámicas

Ejido ubicado en la parte media de la cuenca sobre los 550 msnm y tiene una población de 38 habitantes. Al igual que Puerta de la Playa, éste se localiza en la unidad de paisaje correspondiente a Lomas con Vegetación: “*matriz de pastizales y parches de selva baja caducifolia*”, cuya característica particular del subsuelo, favorece la formación de ojos de agua que dan origen los manantiales (mapa 3.14).



**Mapa 3.14.** Ubicación del ejido y manantial Las Carámicas en el contexto de las unidades de paisaje y la zonificación local de la cuenca del río Huámite. Fuente: Imagen Landsat ETM 2003 (cc 543 RGB) y actividades de mapeo participativo en trabajo de campo (2006). Elaboración propia

El manantial de Las Carámicas constituye la otra fuente de abastecimiento para la red de acueducto de La Huacana, sin embargo y de acuerdo al aforo de la CNA, este manantial tiene menores proporciones de producción de agua con respecto al de Puerta de la Playa, ya que anualmente genera un volumen de 473,000 m<sup>3</sup>. Dadas estas condiciones y en términos del papel que cada localidad tiene dentro de contexto de la cuenca, el ejido de Las Carámicas también es considerado como proveedor de agua.

Contrario al caso de Puerta de la Playa, el manantial de Las Carámicas si constituye la principal fuente local de abastecimiento de agua en la localidad para el consumo humano, mientras que para las labores agrícolas no es así, ya que aquí solo se practica la agricultura de temporal. Las otras fuentes de abastecimiento de agua para el ejido Las Carámicas así como sus respectivos usos están registradas en la tabla 3.8. Cabe aclarar que a partir de la concesión tramitada por las autoridades de la cabecera municipal de La Huacana para el aprovechamiento del manantial Las Carámicas, quedó autorizado el uso del agua en este ejido.

FUENTE DE ABASTECIMIENTO	USO
Arroyos locales	Ganadería
Manantial "La Matita"	Ganadería
Lluvias temporales	Agricultura de de temporal

**Tabla 3.8.** Fuentes de abastecimiento de agua en el ejido Las Carámicuas

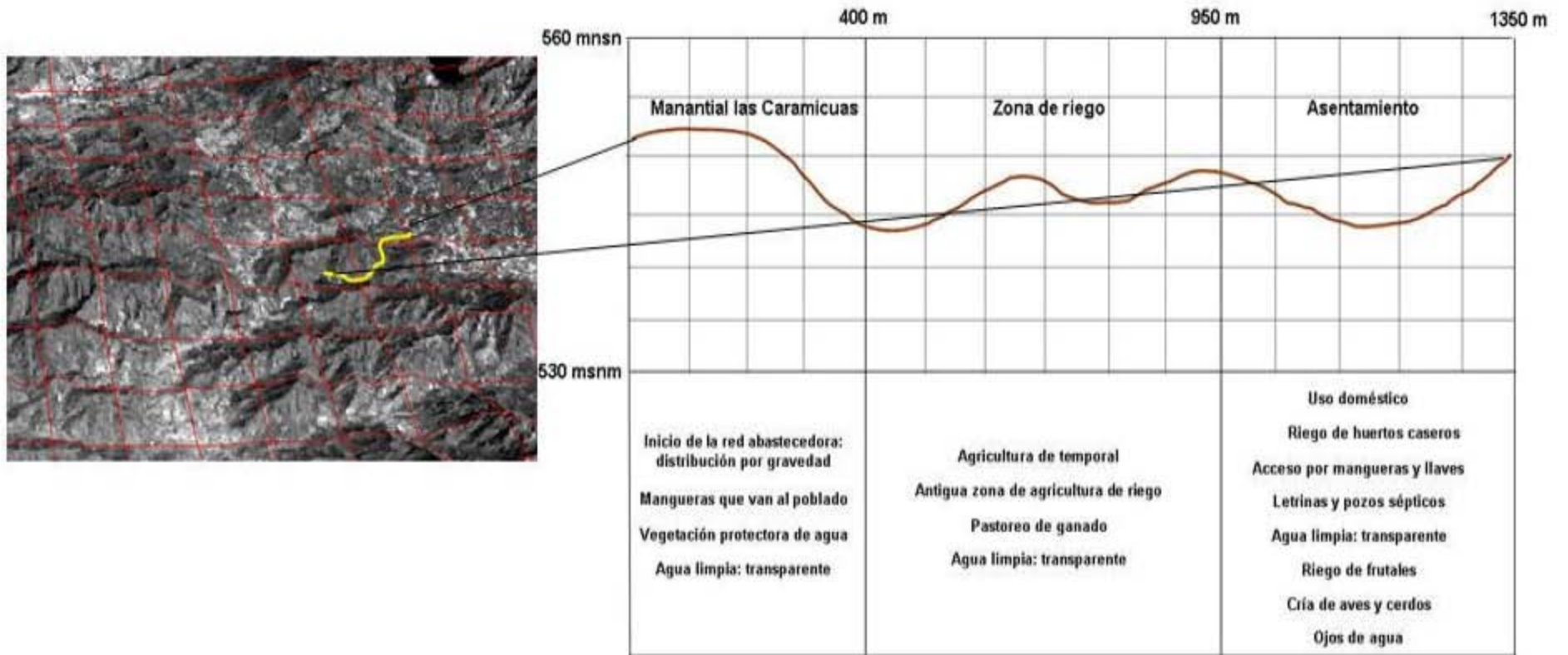
En cuanto a la cobertura en la prestación del servicio de acueducto, ésta se puede considerar como "eficiente", ya que de las 15 viviendas habitadas, 13 tienen agua entubada, y 9 tienen letrina propia. Contrario a lo que sucede en Puerta de la Playa, los habitantes de Las Carámicuas si consideran la falta de sistema de drenaje como un problema para el asentamiento, especialmente por la recurrencia de enfermedades estomacales y respiratorias durante la época de lluvias. En cuanto a la disponibilidad de agua para cada habitante, se estima que durante las lluvias hay 64 litros por persona al día, mientras que en la época de secas hay 32 litros por persona al día (una mayor disponibilidad de agua en comparación con el ejido de Puerta de la Playa).

Para determinar las principales características de uso y acceso al agua en Las Carámicuas, se realizó una zonificación local participativa de la localidad con el fin de determinar las estrategias de manejo del recurso hídrico. De esta manera, los lugares zonificados según el tipo de manejo del agua son: el área del manantial, la antigua zona de riego y el asentamiento (ver figura 3.17).

En los 1,350 m recorridos en campo para establecer el diagnóstico participativo sobre el uso y manejo local del agua, se encontraron diferentes aprovechamientos del recurso que implican la acción de diversos actores. En las cercanías del asentamiento el principal uso del recurso es el consumo humano. El acceso al agua para este uso se da mediante una derivación de la red de acueducto que va hacia La Huacana, razón por la cual nunca hay suspensión del servicio de agua en la época de secas y por tanto, en esta localidad el agua no es un recurso limitante para el consumo humano; otro de los usos que se dan en esta zona es el doméstico, el cual implica tanto el riego de huertos caseros y de árboles frutales como la cría de aves y cerdos. Según la percepción de los habitantes, por la poca densidad de población del rancho estas actividades no tienen un impacto negativo en el entorno, sin embargo, el uso de letrinas y pozos sépticos si ocasionan algunos problemas de salud por el mal uso de las mismas.

Por otro lado, en el área conocida como "antigua zona de riego" las principales actividades que se realizan con base en el agua disponible son, la ganadería y la agricultura de temporal ya que la agricultura de riego dejó de practicarse en éstas 17 hectáreas desde que se canalizó el manantial en la red de acueducto, por lo cual, el agua si es recurso limitante para la agricultura en el ejido. Finalmente, en la zona aledaña al manantial de Las Carámicuas no se practica ninguna actividad productiva.

Para conocer el modo en que se vinculan los distintos actores involucrados en el manejo del agua, se elaboró una matriz siguiendo el mismo esquema de zonificación local del ejido propuesta en los talleres participativos (tabla 3.9).

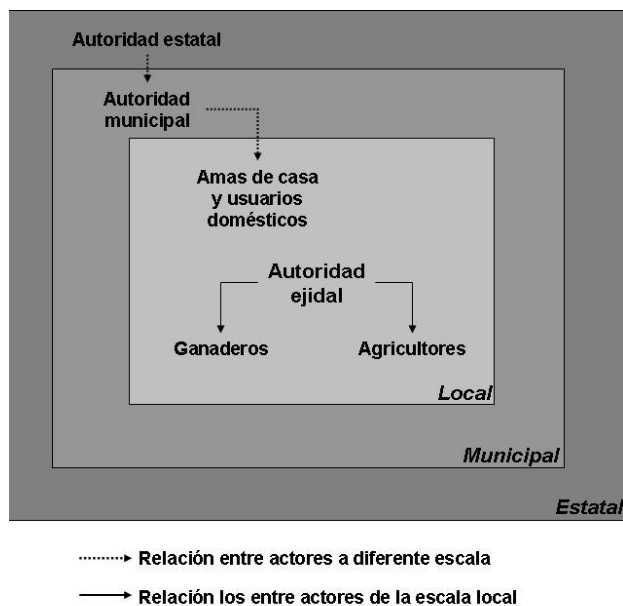


**Figura 3.17.** Transecto Las Carámicas. Izquierda: corte 3D de la imagen de satélite con el trazo del área recorrida en campo. Fuente: Imagen Landsat ETM 2003 (banda 2). Hecho por: Alejandra Larrazabal. Derecha: diagrama esquemático del transecto. Fuente: trabajo de campo 2006. Elaboración propia

ACTOR	LUGAR	PRÁCTICA DE MANEJO O GESTIÓN
Autoridades ejidales	Asentamiento, área del manantial y antigua zona de riego	Mantenimiento de la tubería que lleva el agua al rancho
Agricultores	Poblado y antigua zona de riego	Mantenimiento de los canales de riego
Ganaderos	Antigua zona de riego	Vigilancia de los ojos de agua y de las mangueras que canalizan el agua del manantial "Las Matitas" hacia los bebederos de ganado
Amas de casa y usuarios domésticos	Poblado y antigua zona de riego	Recolección y filtración de agua para usos domésticos
Autoridad municipal	Asentamiento	Renovación de títulos de concesión. Recaudo de pagos

**Tabla 3.9.** Matriz de actores y gestión del agua de acuerdo con la zonificación de manejo propuesta localmente. Fuente: talleres participativos 2006. Elaboración propia

De acuerdo a la anterior tabla, las actividades orientadas a la gestión del agua en Las Carámicas se dan mediante la intervención de agentes externos (autoridad municipal), mientras que aquellas actividades de uso y manejo se encuentran a cargo de los actores locales. Esta situación se debe a que la institución encargada de la gestión del agua en la cabecera municipal –SAPAS-, es la que se encarga de solicitar la concesión para el uso del agua del manantial Las Carámicas y en razón de esto, las autoridades ejidales locales no tienen injerencia alguna en las decisiones que se toman desde dicha institución (ya sea en la renovación de los títulos, los pagos, los recaudos, etc.); sin embargo, las actividades locales que pueden realizarse con base en la disponibilidad de agua si están supervisadas por los actores del ejido. En la figura 3.18 se puede apreciar la relación existente entre los diferentes actores y escalas de acuerdo al tipo de gestión del recurso hídrico.



**Figura 3.18.** Relación entre los actores y las escalas de gestión del agua en la localidad de Las Carámicas. Elaboración propia

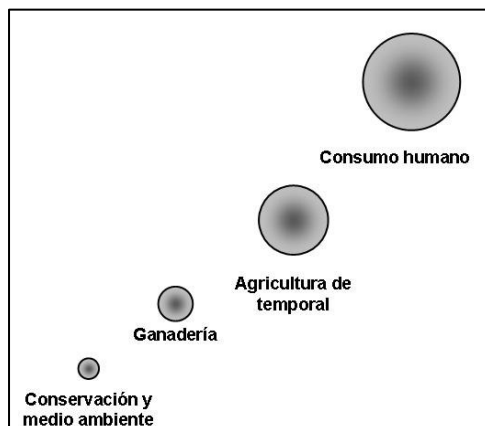
Como se aprecia en la anterior figura y de acuerdo al tipo de gestión de cada actor, el vínculo entre actores locales y municipales determina el uso legal del recurso hídrico para consumo humano en el ejido, por lo tanto, la acción del agente municipal afecta localmente a todos los usuarios domésticos del agua. Las demás relaciones que aparecen en la figura muestran que los vínculos entre los otros actores ocurren dentro de la escala local.

Los conflictos directos generados a partir de de la gestión del agua y de la relación entre actores, giran en torno a la escasez de agua para practicar la agricultura de riego. Tal y como se mencionó anteriormente, la causa de esta situación fue la canalización del agua disponible en la red de acueducto que va hacia La Huacana. La solución propuesta para esta situación surgió a partir de la iniciativa local de los ejidatarios, quienes al considerar *injusta* la falta de agua para cultivar, creen que como retribución, el municipio debe donar al ejido una unidad de bombeo de agua que funcione con energía solar.

Los conflictos indirectos generados a partir de las necesidades que, según los actores locales “...*deben ser resueltas a cambio de seguir manteniendo el servicio del manantial...*” son: i) la instalación de letrinas en todas las casas; ii) el arreglo de las vías de comunicación del rancho y iv) la “...*compensación por el uso del manantial...*”.

En relación a este último aspecto, los ejidatarios de Las Carámicas conocen y están interesados en plantear al municipio el mecanismo de “...*pago por servicios ambientales...*”, pero contrario al caso de Puerta de la Playa, este ejido nunca ha empleado el manantial como fuente de poder para conseguir ayuda por parte del ayuntamiento. No obstante, de acuerdo a la percepción de los ejidatarios “...*ya es hora de empezar a presionar con el agua para conseguir lo que necesita el rancho*” puesto que “...*el ayuntamiento no quiere colaborar con lo poco que se le pide...*”. Pero aún con esta idea en mente, no existen proyectos colectivos consensuados mediante los cuales la comunidad pueda entrar a hacer presión a través del suministro de agua.

Finalmente, la valoración sobre la importancia del agua realizada por los ejidatarios demuestra que pese a tener un importante papel en la cuenca como comunidad proveedora de agua, el tema de conservación de bosques y del agua no tiene tanta relevancia como los de consumo humano, ganadería y agricultura (ver figura 3.19)



**Figura 3.19.** Estimación cualitativa sobre la “importancia del agua para las diversas actividades productivas” en Las Carámicas. Fuente: talleres participativos en trabajo de campo (2006). Elaboración propia



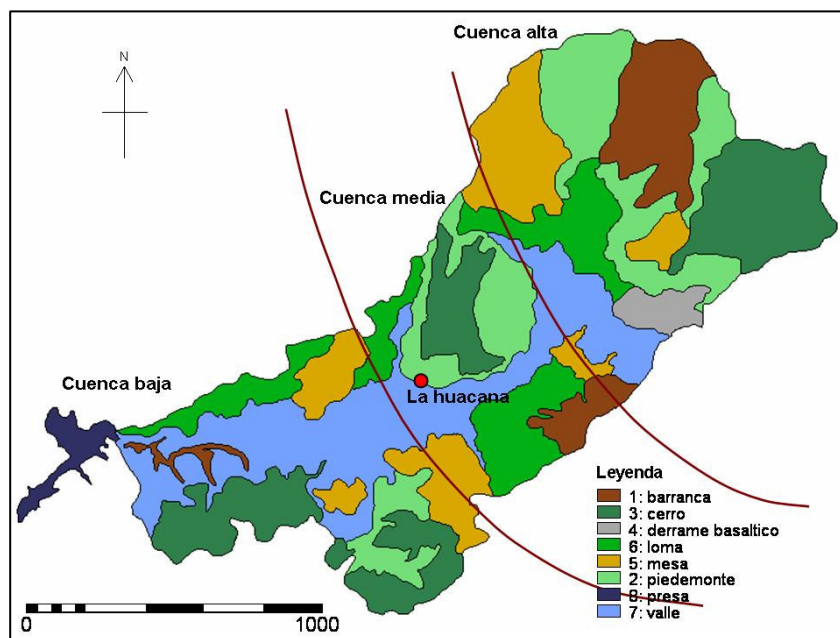
Al hacer de manera preliminar una comparación entre los ejidos de Puerta de la Playa y Las Carámicas (como comunidades que en el contexto de la cuenca son proveedoras de agua), resultan evidentes ciertas diferencias tales como: 1) la baja densidad de población, 2) la practica de pocas actividades productivas, 3) la incipiente organización social interna en torno a la gestión del agua y 4) la suficiente disponibilidad de agua para cubrir las necesidades básicas durante todo el año, a partir de pocas fuentes de abastecimiento de la segunda localidad vs. la primera; estas diferencias hacen que las problemáticas locales y la importancia del agua como recurso estratégico para las actividades cotidianas sean percibidas y afrontadas desde diferentes perspectivas.

De esta manera, mientras que en Puerta de la Playa hay una idea generalizada sobre la escasez de agua ocasionada por la ineficacia de la autoridad municipal, en Las Carámicas, la escasez de agua para agricultura se asume como un conflicto interno a causa del error cometido por uno de los ejidatarios, quién por intereses particulares, vendió los terrenos del manantial. Otro caso es el de las fuentes de suministro de agua y de la organización local en torno a su control y manejo. Mientras que en Puerta de la Playa una hay una mayor disponibilidad de fuentes de agua y una mayor organización interna para controlar la gestión de las mismas, en Las Carámicas, dicha situación es contrastante ya que la gestión la realizan actores externos (la autoridad municipal).

En este sentido, acciones locales como el trabajo colectivo para conservar y aprovechar los bosques y el agua, y los mecanismos de presión y amenaza hacia el Ayuntamiento del municipio (por parte de Puerta de la Playa) vs. el desinterés en conservar los bosques y el agua, la poca participación y la pasiva actitud de los habitantes de Las Carámicas, demuestran que pese a que dos comunidades desempeñen el mismo papel en el contexto de una cuenca, su estructura social interna en torno a la gestión y manejo del agua es un factor clave a la hora de percibir una problemática y proponer de manera colectiva, alternativas para su solución.

#### 3.4.1.3 *La Huacana*

La cabecera municipal y el ejido de La Huacana se encuentran ubicados en la parte media de la cuenca, en el lugar conocido localmente como "*Valle de La Huacana*", el cual en la descripción de unidades de paisaje, forma parte del valle y del piedemonte con vegetación secundaria de selva baja caducifolia (mapa 3.15). El valle de La Huacana esta ubicado altitudinalmente entre los 470 y 660 msnm, tiene una población aproximada de 9,400 habitantes (sin incluir a la población de Ichamio) y en términos del papel que juega éste asentamiento dentro de la cuenca, es el principal usuario – receptor del recurso hídrico del río Huámito.

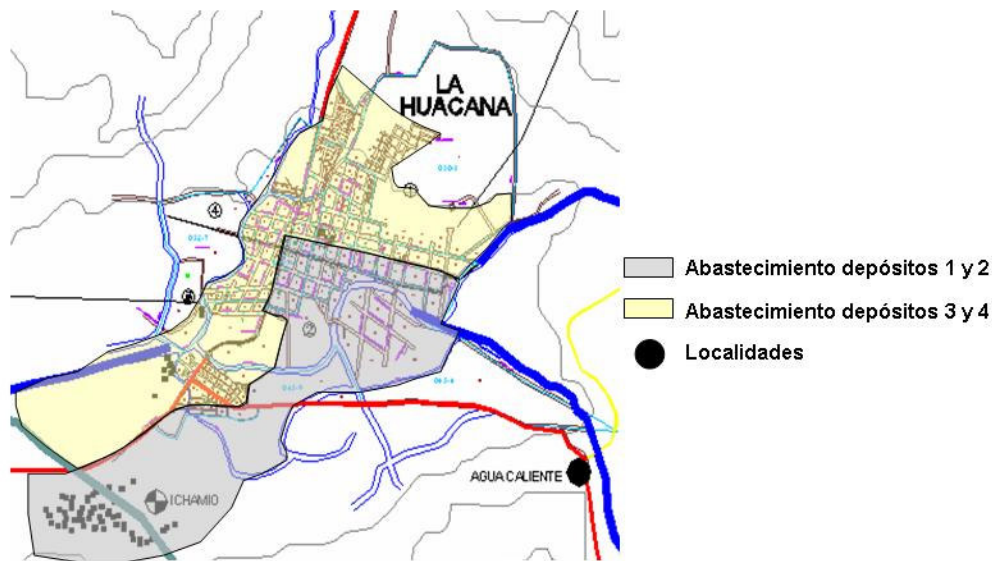


**Mapa 3.15.** Ubicación de la cabecera municipal de La Huacana en el contexto de las unidades de paisaje y la zonificación local de la cuenca del río Huámито. Fuente: Imagen Landsat ETM 2003 (cc 543 RGB) y actividades de mapeo participativo en trabajo de campo (2006). Elaboración propia

Como ya se ha mencionado, las principales fuentes de abastecimiento de agua para la cabecera municipal en cuanto a usos como el consumo humano, el doméstico, el comercial e industrial son el manantial *Sagrado Corazón* del ejido Puerta de la Playa y el manantial “Las Carámicas” de la misma localidad. Dicho abastecimiento se realiza a partir del sistema de gravedad de una red de acueductos que almacenan el agua en cuatro depósitos, los cuales distribuyen el agua al casco urbano (11 colonias) y en el municipio de Ichamio (tabla 3.10 y mapa 3.16).

CAPACIDAD DEL DEPÓSITO	PROCEDENCIA DEL AGUA QUE ALMACENA	LUGAR QUE ABASTECE
300,000 litros	Manantiales Sagrado Corazón y Las Carámicas	Colonias: Centro, Ernesto Rodríguez, Emiliano Zapata, Lázaro Cárdenas, Vasco de Quiroga e Ichamio
225,000 litros	Manantiales Sagrado Corazón y Las Carámicas	Las anteriores
280,000 litros	Manantial Sagrado Corazón	Pronasol, Valladolid, Buenos Aires, Linda Vista, Morelos y El Pedregal
250,000 litros	Manantial Sagrado Corazón	Las anteriores

**Tabla 3.10.** Distribución del agua en la cabecera municipal de La Huacana. Fuente: trabajo de campo 2006. Elaboración propia



**Mapa 3.16.** Plano índice con la distribución del agua para la cabecera municipal de La Huacana Escala 1: 20.000. Fuente: Departamento de Ecología y Gestión Ambiental, Presidencia Municipal La Huacana y mapeo participativo en trabajo de campo 2006. Elaboración propia

Con relación a lo anterior, es durante la temporada de lluvias, cuando los depósitos alcanzan su máxima capacidad de almacenamiento de agua, hay una disponibilidad aproximada de 900,000 de litros al día, mientras que en la época de secas, la disponibilidad de agua es de 250,000 litros. En la tabla 3.11 se encuentra una aproximación a la disponibilidad media por habitante en cada época del año.

ÉPOCA DEL AÑO	VOLUMEN POR HABITANTE AL DÍA
Lluvias	64 litros
Secas	26 litros
<i>Promedio nacional al año</i>	25 litros

**Tabla 3.11.** Disponibilidad media por habitante en la cabecera municipal de La Huacana. Fuente: Aforo CNA, La Huacana

De acuerdo con los datos anteriores, tanto en la época de secas como en la de lluvias, la disponibilidad de agua al día por habitante en La Huacana se encuentra casi al mismo nivel del promedio nacional. Por tal razón, el controvertido problema de escasez de agua en la época de secas, muy probablemente no se debe únicamente a la falta de lluvias, tal como la gente lo cree y lo menciona. En este sentido, de acuerdo con los datos y a las afirmaciones de los funcionarios del SAPAS y de los mismos habitantes, tal escasez se debe tanto a la ausencia de lluvias como al desperdicio de agua en actividades domésticas tradicionales, como lo es el riego de banquetas, calles y de árboles frutales en los huertos familiares (acciones que localmente son conocidas como “cultura del desperdicio”).

Teniendo en cuenta que los mencionados manantiales no son las únicas fuentes de abastecimiento para los diversos usos, la tabla 3.12 registra los suministros de agua alternos.

FUENTE DE ABASTECIMIENTO	USO	LUGAR
Red de acueductos	Uso doméstico, comercial e industrial	Zona urbana
Río Huámito	Agricultura de riego, recreación y vertedero. Acequias	Zona ejidal Zona urbana
Agua embotellada	Consumo humano	Zona urbana y ejidal

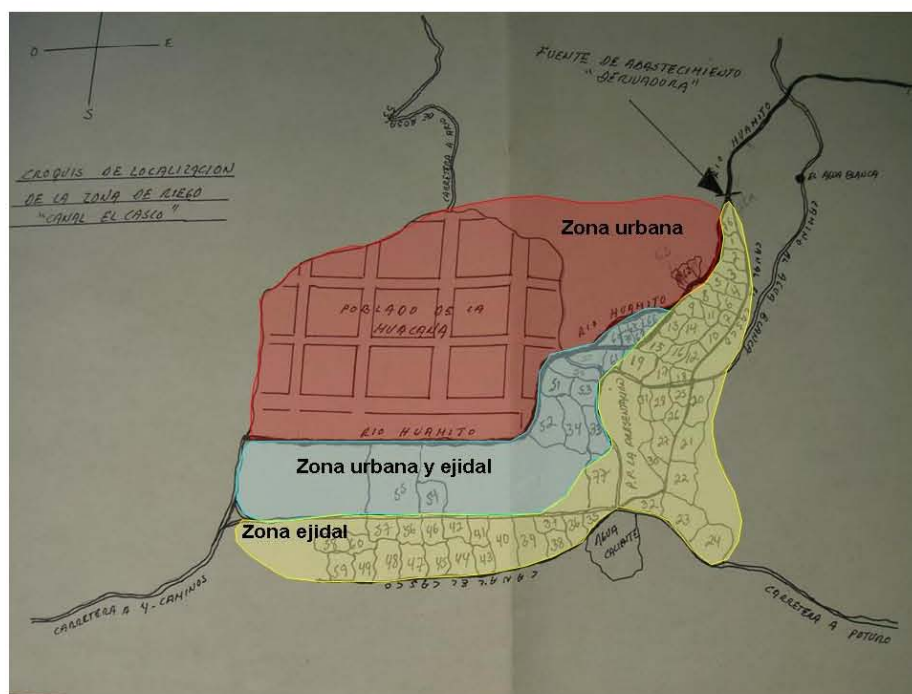
**Tabla 3.12.** Fuentes de abastecimiento de agua en La Huacana

De acuerdo a los parámetros de CNA (2006) y a los datos de la tabla 3.13 que hablan de la cobertura de los servicios para los usos doméstico, comercial e industrial, así como sus porcentajes respecto al total de viviendas habitadas en La Huacana, se tiene que la prestación del servicio de acueducto y alcantarillado es muy eficiente y deficiente respectivamente. Pese a esto, a nivel estatal se considera que el municipio de La Huacana presta eficientemente dichos servicios (Aguillón *et. al.*, 2006) y en virtud de ello, el SAPAS ha recibido varias menciones y reconocimientos por parte de la institución estatal de gestión de cuencas CEAC. Esta situación en apariencia paradójica se debe a que, en las zonas rurales el promedio estatal de prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado es de aproximadamente 50 a 60%.

	ACUEDUCTO				ALCANTARILLADO	
	# viviendas con agua entubada		% de viviendas con agua entubada		# viviendas con sistema de drenaje	%
TOTAL DE VIVIENDAS EN LA HUACANA	3,200		94		2,137	55
3,900	# viviendas con medidor	%	# viviendas con medidor dañado	%		
	2,941	91	1,315	44		
	# tomas para uso doméstico	# tomas para uso comercial	# tomas para uso industrial			
	1,586	32	8			
	# viviendas con toma ilegal		%			
	700		17			

**Tabla 3.13.** Cobertura de la prestación del servicio de acueducto y alcantarillado en La Huacana. Fuente: SAPAS, La Huacana. Elaboración propia

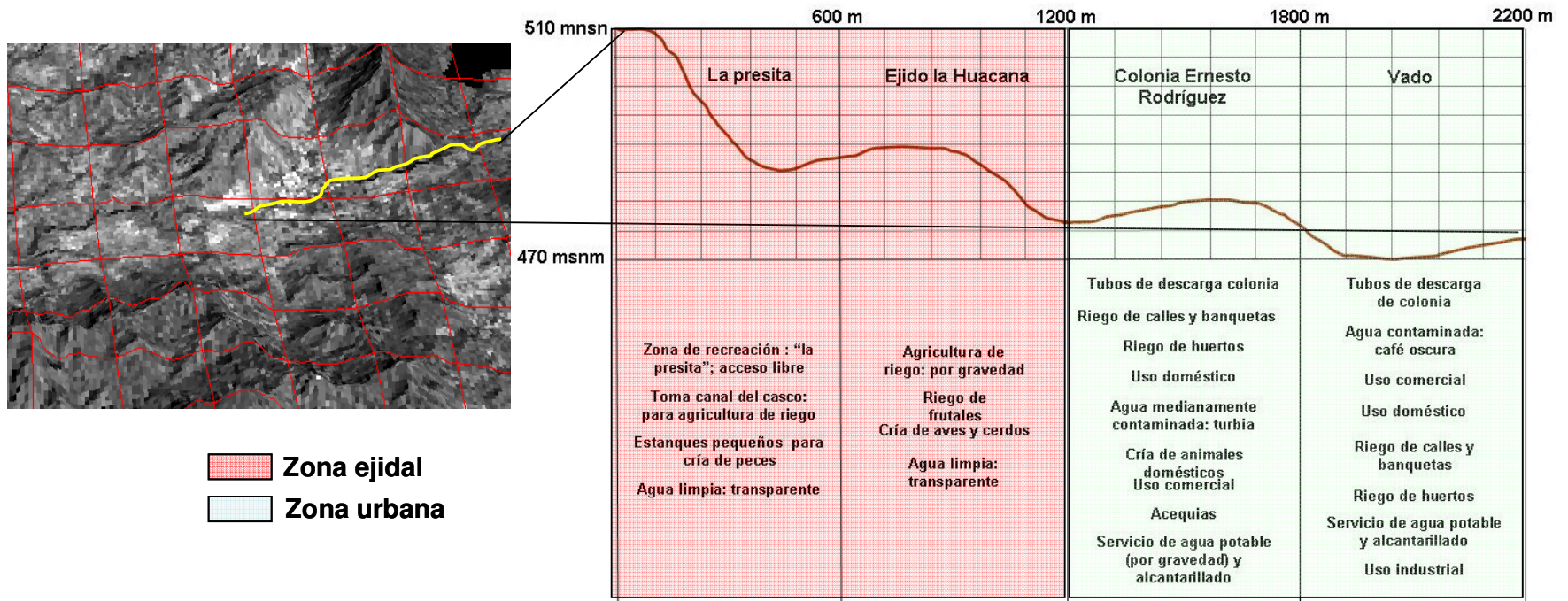
Como se mencionó anteriormente, la cabecera municipal de La Huacana tiene una zona rural (el ejido) y una zona urbana (el casco urbano), por lo cual, los usos del agua abarcan variados aspectos como el de consumo humano, servicios domésticos, comercial, industrial, recreativos, “vertedero” y agrícolas. Por tal razón, para hacer la descripción de los usos del agua según su disponibilidad, los participantes de los talleres delimitaron primero la zona ejidal y la zona urbana-ejidal del municipio (mapa 3.17) para después hacer una zonificación participativa según los usos del agua, su gestión y los actores a lo largo de 2,200 m de recorrido en campo (figura 3.20).



**Mapa 3.17.** Mapa participativo con la delimitación de la zona ejidal y urbana de la cabecera municipal de La Huacana. Elaborado por: autoridades y usuarios del agua en La Huacana, mapeo participativo en trabajo de campo 2006

A partir de la descripción de los usos del agua en La Huacana, realizada con base en la zonificación participativa, destacan cuatro lugares con características diferentes en cuanto al manejo y gestión del recurso: *La Presita*, el ejido La Huacana, la colonia Ernesto Rodríguez y el *Vado*.

El primero de éstos, *La Presita*, se destaca por ser un lugar de gran aprecio y significado para los habitantes de la cabecera municipal y sus alrededores, ya que es la principal zona de recreación con libre acceso y en la cual, se puede disfrutar además del *agua limpia* que viene de la “montaña”, de un “...paisaje muy bonito que permite entrar en contacto directo con la naturaleza...”. Dado que *La Presita* es una zona con “...buen monte y agua limpia...”, la gente considera que es “...ahí donde habitan muchos duendes y espíritus...”, y por tanto, en la tradición oral hay relatos de apariciones y situaciones “sobrenaturales o fantásticas” que han ocurrido en este lugar. Aparte del uso para la recreación, en el sector de *La Presita* se han construido algunos estanques para la cría de peces así como la toma principal del *canal del casco*, el cual lleva agua a la zona de agricultura de riego del ejido.



**Figura 3.20.** Transecto La Huacana. Izquierda: corte 3D de la imagen de satélite con el trazo del área recorrida en campo. Fuente: Imagen Landsat ETM 2003 (banda 2). Hecho por: Alejandra Larrazabal. Derecha: diagrama esquemático del transecto. Fuente: trabajo de campo 2006. Elaboración propia

En el segundo lugar zonificado, esto es el ejido de La Huacana, la principal actividad que se realiza es la agricultura de riego con una extensión de 240 hectáreas. El uso de agua de agua para tal actividad fue autorizado mediante una concesión solicitada por los 49 ejidatarios agricultores, la cual les permite aprovechar un volumen de 1.150.848 m<sup>3</sup>/año durante 240 días al año (entre los meses de noviembre y junio) para la siembra de maíz, mango, limón y pasto para el pastoreo de ganado. El riego se hace mediante canales, los cuales a la llegada del temporal se cierran para impedir el paso del agua, y luego con el fin de las lluvias vuelven a ser abiertos. Comparado con el volumen autorizado para riego en el ejido de Puerta de la Playa, la disponibilidad de agua en el ejido de La Huacana es mayor (4795 m<sup>3</sup>/año vs 14 m<sup>3</sup>/año).

Como se aprecia en el mapa 3.16, parte de esta zona ejidal se encuentra urbanizada por algunas colonias de La Huacana, razón por la cual los usos para consumo humano, doméstico y comercial se dan en menor proporción en el área ejidal, y por ello, el agua acarreada por el río Huámto en este lugar aún es considerada de *buena calidad*.

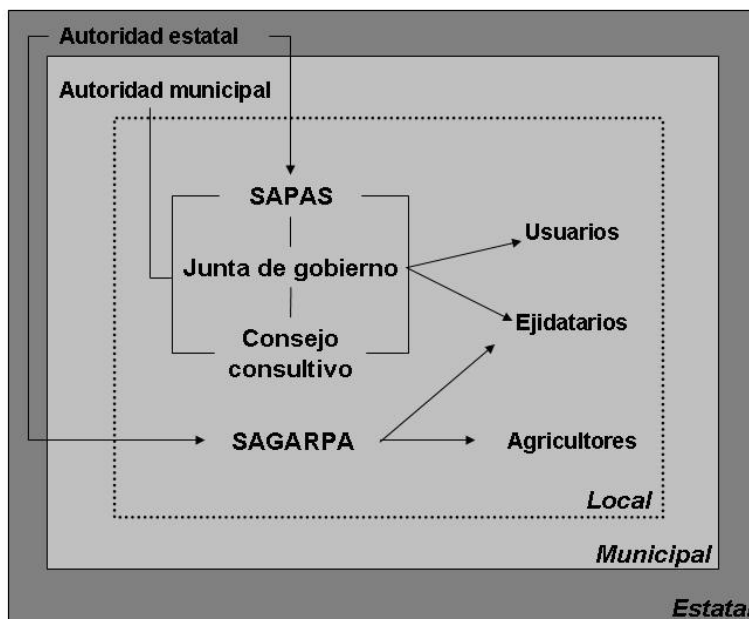
La zona urbana de La Huacana, la colonia Ernesto Rodríguez y el sector del “*El Vado*” se encuentran ubicados a la orilla del río Huámto. Allí las principales actividades realizadas con base en la disponibilidad de agua son el consumo humano, el doméstico (riego de banquetas, calles y huerto, y, cría de animales domésticos), el industrial, el comercial y el uso del río como vertedero de desechos. Por otro lado, el uso del agua de las acequias que funcionan durante las *secas* se da principalmente para labores domésticas. Debido a que estos sectores hacen parte del área urbana, el impacto de todas las actividades realizadas por la población modifica la calidad del agua, ya que según la percepción de los habitantes, es desde la colonia donde el agua de deja de ser de *buena calidad*, para convertirse en *agua turbia y contaminada*.

Con relación a los anteriores sectores identificados, en la cabecera de La Huacana hay una gran variedad de actores involucrados en el manejo y gestión del agua. En la tabla 3.14 se registran los actores con su respectivo rol de manejo o gestión, así como el lugar en cual tienen influencia, mientras que la figura 3.21 muestra las relaciones y vínculos que se dan entre los actores y sus diferentes escalas de gestión.

ACTOR	ZONA DE INFLUENCIA		PRÁCTICA DE MANEJO O GESTIÓN
	Ejidal	Urbana	
SAPAS	X	X	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control del abastecimiento y suministro de agua entubada en la cabecera municipal</li> <li>• Administración de cobros y recaudos</li> <li>• Mantenimiento de la red de acueducto y alcantarillado</li> <li>• Gestión las concesiones y permisos de uso</li> <li>• Vincular institución regional y sistemas locales de gestión</li> <li>• Implementación de los planes municipales de educación ambiental y cultura del agua</li> </ul>
SAGARPA	X		Gestión del agua para la agricultura en zonas rurales
Junta de gobierno (usuarios y presidente municipal)	X	X	Toma de decisiones en torno a conflictos directos generados por la gestión y manejo del agua entubada
Consejo consultivo (usuarios)	X	X	Toma de decisiones en torno a conflictos directos generados por la gestión y manejo del agua entubada

Presidencia municipal y regidores	X	X	Autorización y financiamiento de proyectos	
Usuarios (10 colonias)	Amas de casa	X	X	Reclamos y pagos. Acceso al agua a nivel domiciliario
	Hombres			Pagos
Ejidatarios	X		Manejo del agua para actividades agrícolas	

**Tabla 3.14.** Actores y gestión del agua en la cabecera municipal de La Huacana. Fuente: Encuestas en trabajo de campo 2006. Elaboración propia



**Figura 3.21.** Relación entre los actores y las escalas de gestión del agua en La Huacana. Elaboración propia

A diferencia de los ejidos del área rural, en la cabecera municipal existen varios actores institucionales involucrados con el manejo y gestión del agua, cuya relación se caracteriza por ser muy próxima entre instituciones pero con pocos nexos fuera del ámbito institucional, por lo cual, los conflictos directos generados a partir de dichos procesos de gestión implican diversas posiciones y perspectivas frente a temas de debate como el acceso, los pagos y las prácticas de manejo (tabla 3.15).

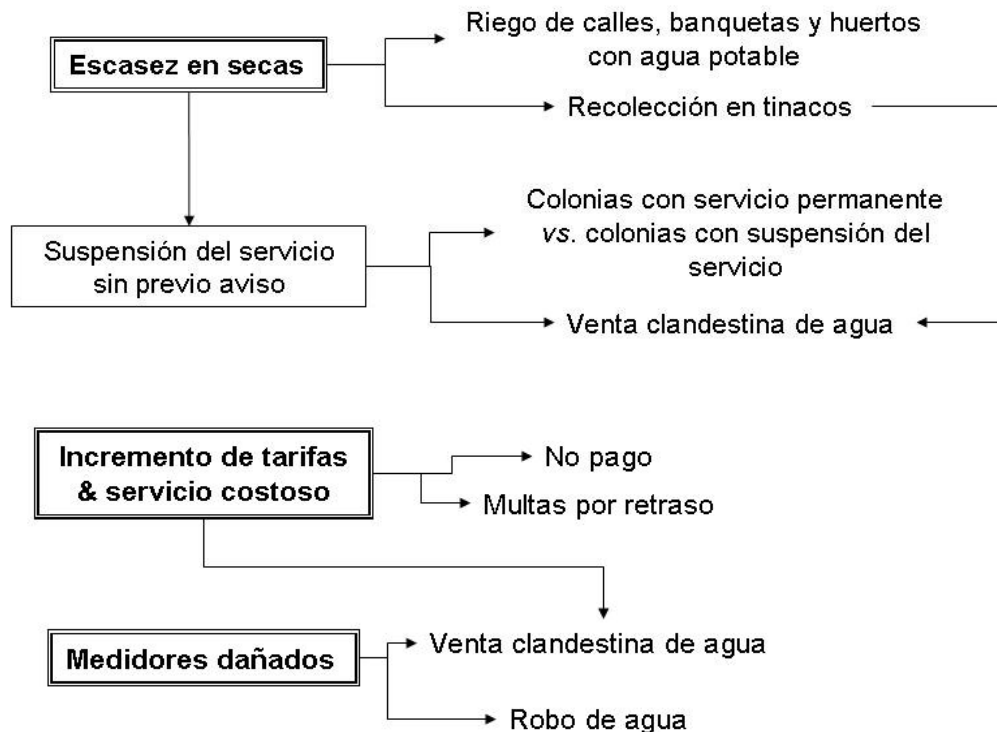
TEMA	CONFLICTO	ACTOR INVOLUCRADO
Acceso	Venta clandestina de agua	Usuarios
	Robo de agua	Usuarios
	Colonias con servicio permanente vs. colonias con suspensión del servicio en época de secas	SAPAS y usuarios
	Tomas clandestinas	Usuarios
	Reinstalación del servicio sin autorización	Usuarios
	Suspensión del servicio sin previo aviso	SAPAS
	Escasez en secas	
Prácticas de	Riego de calles, banquetas y huertos con agua potable "cultura del desperdicio"	Usuarios



manejo	Recolección en tinacos	Usuarios
	Contaminación	Usuarios, SAPAS y municipio
Pagos y recaudos	No pago " <i>cultura del no pago</i> "	Usuarios
	Servicio costoso	SAPAS
	Multas por retraso en el pago	SAPAS
	Incremento de tarifas	SAPAS
	Medidores dañados	SAPAS

**Tabla 3.15.** Actores y conflictos del agua en La Huacana. Fuente: talleres y entrevistas en trabajo de campo, 2006. Elaboración propia

De acuerdo con la propuesta teórico-metodológica propuesta en el Capítulo 1, se tiene que el uso del agua es un sistema que implica muchas variables, y en ese sentido, al analizar el conjunto de las problemáticas, no se debe considerar a cada conflicto como una situación particular e independiente, sino cómo la relación de los contextos natural y social, cuyos cambios y/o alteraciones generan situaciones dinámicas que de acuerdo a las percepciones y posturas, pueden ser considerados o no como conflictivos. En la figura 3.22 se observa que los conflictos en torno al uso del agua en La Huacana son producto tanto de cambios en el entorno natural como de las dinámicas relaciones entre los actores sociales.



**Figura 3.22.** Relaciones entre los diversos conflictos directos en torno al uso del agua en La Huacana. Elaboración propia

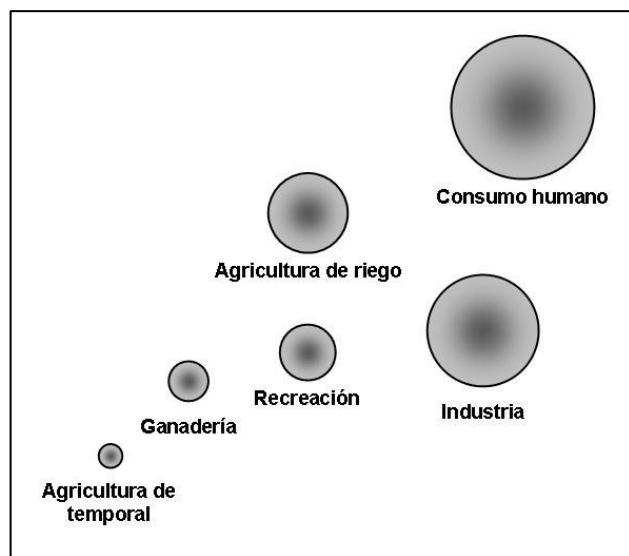
Analizando la anterior tabla y figura respectivamente, se puede decir que las diversas tensiones sociales en torno al uso y manejo del agua implican la gestión del recurso hecha a través de las instituciones encargadas a nivel municipal y no desde la comunidad organizada, por lo cual, las alternativas y soluciones a los diversos conflictos han surgido desde las mismas instituciones, dejando por fuera la opinión y participación de un amplio sector de la sociedad. Un ejemplo de esta situación es el conflicto del racionamiento del servicio en *secas*, ya que ante la necesidad de tener agua suficiente durante esta época, se organizó entre el SAPAS, la junta de gobierno y el consejo consultivo, una propuesta de *ahorro* que fue divulgada a la población a través del comité local sobre Cultura del Agua.

Otros de los conflictos que se dan en este mismo contexto, son: 1) el incremento de la tarifa de acueducto y alcantarillado para financiar la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio, así como 2) la exención de multas por pagos atrasados a ciertos sectores de la sociedad, como son los sectores industriales (embotelladoras de agua).

Pese a que algunas de estas medidas han sido tomadas para el beneficio de toda la población en el largo plazo (racionamiento y planta de tratamiento), la gente local percibe estos conflictos como *medidas impositivas* y como el resultado de instituciones que actúan en beneficio de intereses particulares de las industrias embotelladoras de agua.

Por otro lado, los programas institucionales que han tratado de involucrar la participación de la gente, tales como los de educación ambiental y cultura del agua, no han podido tener el impacto proyectado. Si bien la misma gente (especialmente los jóvenes) ha propuesto el uso de las acequias como solución a la conocida *cultura del desperdicio* en la época de *secas*, ha sido difícil modificar hábitos tradicionales como el riego con manguera de las calles, banquetas y huertos.

En cuanto a la valoración sobre la importancia del agua para las actividades que se realizan en La Huacana, se tiene que las de mayor importancia según la percepción de los diversos actores son el consumo humano, la industria, la agricultura de riego y la recreación (figura 3.23). Cabe resaltar que en La Huacana, a diferencia de las otras localidades de la cuenca, la actividad recreativa que se realiza en el sector de *La Presita* tiene un valor fundamental para los habitantes de la cabecera municipal, y por tanto, a la hora de valorar los usos del agua en la cuenca, el esparcimiento y la recreación son temas que la gente tiene muy presente y que hacen parte de la cultura del agua a nivel local. Sin embargo como paradoja al interés en dicha actividad, el tema de conservación y mantenimiento de fuentes hídricas no fue mencionado en los talleres como relevante para el mantenimiento a lo largo del tiempo, de las actividades que la población considera prioritarias.



**Figura 3.23.** Estimación cualitativa sobre la “importancia del agua para las diversas actividades productivas” en La Huacana. Fuente: talleres participativos en trabajo de campo (2006). Elaboración propia

Como se apreció en el anterior apartado, el papel que desempeña la cabecera municipal de La Huacana en el contexto de la cuenca es fundamental, no solo por ser el principal usuario del recurso hídrico, sino por el panorama social que gira en torno al uso y gestión del agua. En primer lugar, hay que resaltar la percepción local sobre la disponibilidad de agua y la actitud que ésta genera entre los actores, ya que tanto usuarios como autoridades consideran que el agua disponible en *secas* es suficiente, y en virtud de ello, los usuarios mantienen ciertas prácticas tradicionales de limpieza, pese al racionamiento de agua impuesto por las autoridades, el cual busca evitar que el *desperdicio* agote las fuentes de suministro que disminuyen considerablemente en la temporada de secas.

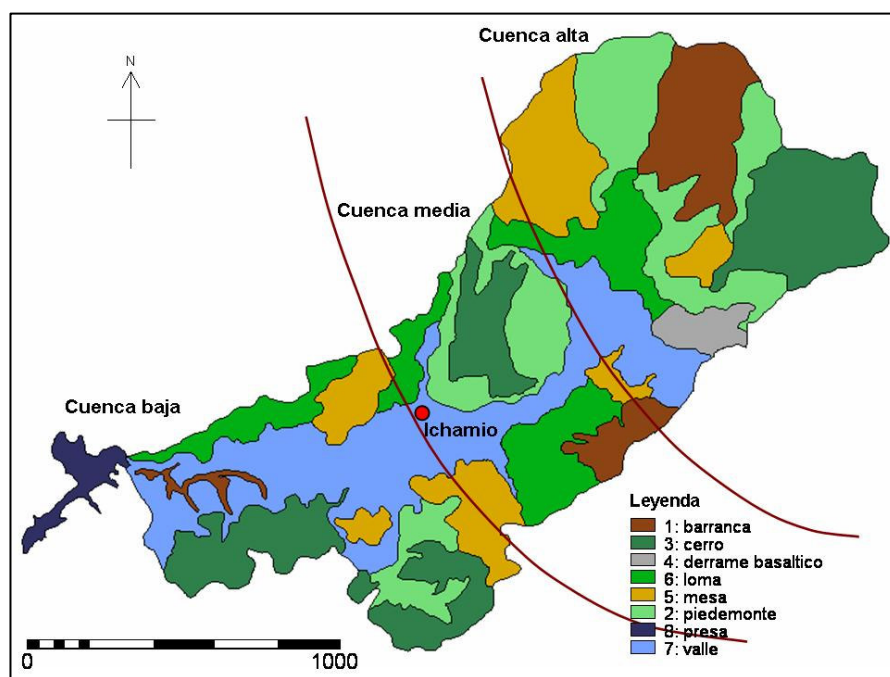
Otro aspecto importante que diferencia a La Huacana de las localidades rurales es la organización institucional para realizar la gestión del agua, ya que contrario a las colectividades ejidales organizadas en torno a dicho proceso, en La Huacana el organismo operador del servicio de acueducto y alcantarillado es el que toma las decisiones y ejecuta las acciones necesarias para darle un uso adecuado a las principales fuentes de abastecimiento de agua. Este tipo de gestión genera conflictos directos entre actores a diferente escala, y contrario a las localidades ejidales, no hay conflictos indirectos por el suministro o manejo adecuado del agua a cambio de suplir otras necesidades de la población. No obstante, en el contexto del uso del agua para actividades agrícolas, si existe una organización comunitaria para el manejo y gestión del recurso, que según la percepción de los ejidatarios, funciona eficientemente y permite satisfacer los requerimientos y necesidades de agua por parte de los agricultores de la zona.

En lo referente a la percepción de las problemáticas en torno al agua, pese a las campañas informativas – educativas de cultura del agua y al valor que la colectividad da a las actividades de recreación practicadas en sectores como *La Presita*, las actitudes y hábitos tradicionales de *cultura de desperdicio en secas* o de contaminación del río con basura, siguen siendo comunes entre la gente. Sin embargo, sectores de la población como los niños y jóvenes tienen una noción más aproximada sobre la problemática, y en

virtud de ello, sus reflexiones y posición frente a ésta, promueven las conductas responsables y el cuidado de las fuentes de agua locales (ver apartado 4.3.1).

#### 3.4.1.4 Ichamio

El ejido Ichamio se localiza al suroeste de la cabecera municipal de la Huacana, a menos de 2 Km. de distancia de ésta. Al igual que La Huacana, dentro del contexto de cuenca se encuentra en la parte media y en el contexto de unidades de paisaje, hace parte del “Valle de La Huacana” con vegetación secundaria de selva baja caducifolia (mapa 3.18). Ichamio esta ubicado altitudinalmente entre los 400 y 460 msnm, tiene una población aproximada de 681 habitantes y en términos del papel que juega como asentamiento dentro de la cuenca, es junto con La Huacana, el principal usuario – receptor del recurso hídrico del río Huámito.



**Mapa 3.18.** Ubicación del ejido Ichamio en el contexto de las unidades de paisaje y la zonificación local de la cuenca del río Huámito. Fuente: Imagen Landsat ETM 2003 (cc 543 RGB) y actividades de mapeo participativo en trabajo de campo (2006). Elaboración propia

Como ya se ha mencionado, la principal fuente de suministro de agua para este ejido y la cabecera municipal proviene de la red de acueducto que se abastece de los manantiales *Sagrado Corazón* y *Las Carámicuas*, pero así como en La Huacana, también hay otras fuentes de suministro alternas, las cuales se describen y ubican espacialmente en la tabla 3.18 y el mapa 3.19, respectivamente.

FUENTE DE ABASTECIMIENTO	USO	LUGAR
Red de acueductos	Uso doméstico y comercial, ganadería y venta	Poblado
Río Huámito	Vertedero	Poblado, planicie agropecuaria
Agua embotellada	Consumo humano	Poblado
Norias	Ganadería, uso doméstico y venta	Poblado
Arroyos	Agricultura de temporal y ganadería	Barrancas del sector La Caja – La Guitarra y La Copa – Lagunillas
Lluvias del temporal	Agricultura de temporal	Planicie agropecuaria, La Caja – La Guitarra y La Copa – Lagunillas
Pipas	Uso doméstico y ganadería	Poblado
Fosas naturales	Ganadería en secas	Tamácuítas, Barranca del Cristo y Cerro Agujerado

**Tabla 3.16.** Fuentes de abastecimiento de agua en Ichamio



Sectores zonificados:

1. Río Huámito
2. Planicie agropecuaria
3. Tamácuítas, Barranca del Cristo y Cerro Agujerado
4. La Caja – La Guitarra
5. Barranca de la Sierrilla, Colorinera y Tular
6. La Copa – Lagunillas
7. Poblado

**Mapa 3.19.** Zonificación participativa del ejido Ichamio. Fuente: Grupo Gesta & Ejido Ichamio (2003) y mapas participativos realizados en campo, 2006. Elaboración propia

En cuanto a la disponibilidad de agua por habitante en Ichamio, al hacer parte de la misma red de acueductos que en La Huacana se tiene y que es de 64 litros por habitante durante la época de lluvias y 26 litros por habitante en secas; sin embargo dadas la disminución de producción de agua en los manantiales, el excesivo consumo de agua a nivel industrial en La Huacana y el problema de “cultura de desperdicio” durante la época de secas, en este ejido, el mencionado volumen de disponibilidad es sólo teórico, ya que entre los meses de abril y mayo, Ichamio sólo tiene agua durante las horas de la noche, razón por la cual el SAPAS tomó la decisión de enviar pipas y permitir la construcción de norias.

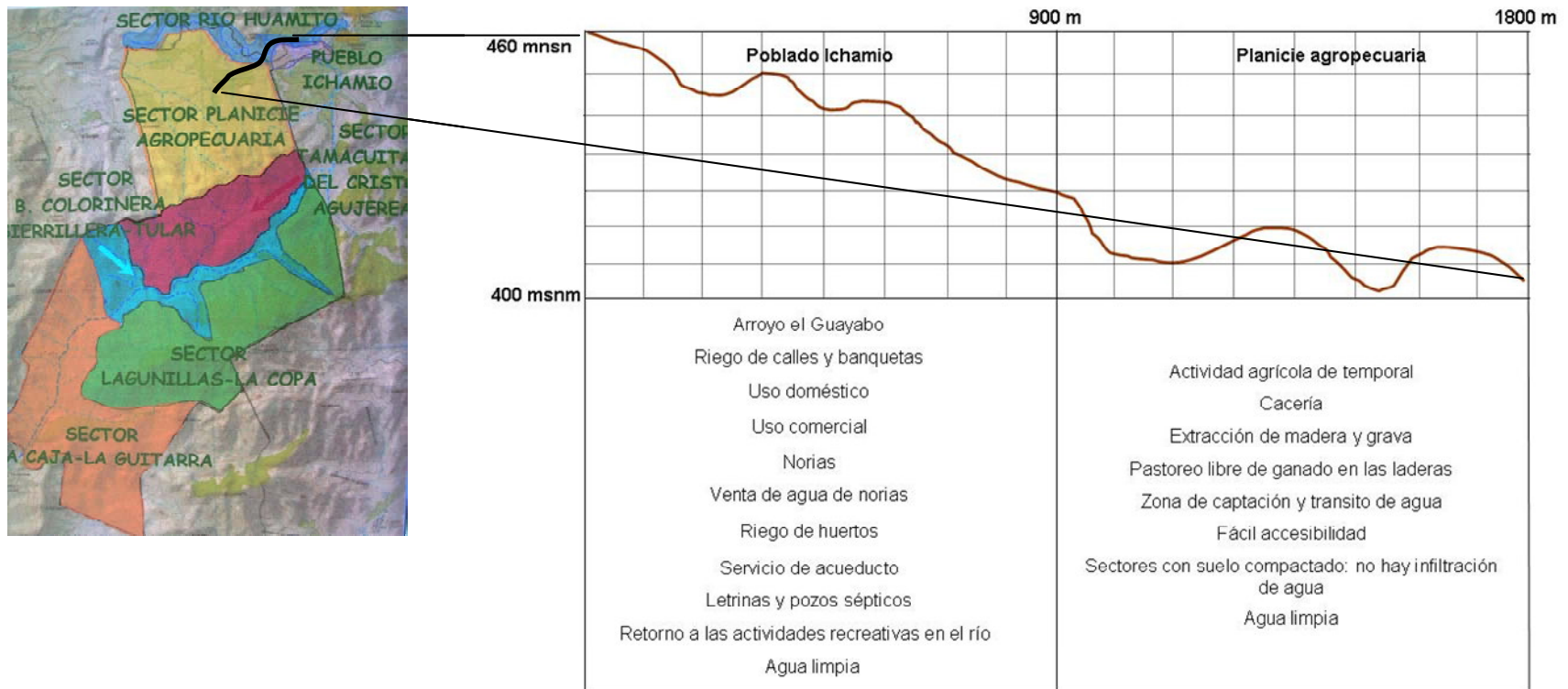
Con relación a lo anterior, se tiene que de las seis localidades de la cuenca, Ichamio es en donde hay mayor variedad de fuentes de abastecimiento de agua. No obstante la inconformidad por la prestación del servicio hace que los ejidatarios del lugar planteen que así como en la cabecera municipal se hace un racionamiento por sectores para proveer de agua durante todo el día, en Ichamio debería implementarse un sistema de suministro similar para evitar la suspensión durante todo el día. Sin embargo la posición del SAPAS frente a esto, es que tal escasez no depende de cambios en los horarios o sitios de racionamiento, sino que depende de la localmente conocida *cultura del desperdicio*, ya que durante las *secas*, aunque el depósito que abastece a un sector de Ichamio y La Huacana alcance a almacenar el agua suficiente, el riego matutino de calles, banquetas y huertos, así como el consumo de agua por parte de las industrias embotelladoras ocasionan la disminución del agua disponible, y por tal razón, a Ichamio “...no le alcanza a llegar el agua porque a su paso por La Huacana, se acaba...”.

No obstante, la denominada *cultura del desperdicio* no se debe solamente a las actitudes generalizadas entre la población, sino como se mencionó anteriormente, al consumo diario de agua por parte de las industrias de La Huacana, el cual según datos del SAPAS es de aproximadamente 95 m<sup>3</sup>.

Finalmente y para concluir el tema de abastecimiento en lo referente a la cobertura del servicio de acueducto (puesto que en Ichamio no hay servicio de alcantarillado), y según los parámetros de CNA (2005), se tiene que la prestación es eficiente, ya que de las 133 viviendas habitadas, el 86% posee tomas de agua (115), y de éstas, el 28% tiene el medidor dañado.

Por otro lado, con base en la zonificación participativa hecha por los actores locales con base en las actividades que se realizan dependiendo de la disponibilidad de agua, se realizó un recorrido en campo de 1,800 m que incluyó dos de los 7 lugares zonificados localmente (figura 3.24).

A lo largo del mencionado recorrido se encontró que las principales actividades productivas en estos sectores son la ganadería y la agricultura de temporal. Así mismo, se encontró que, según la percepción de los habitantes de Ichamio, el agua de la que disponen para usos domésticos y de consumo es considerada de *buena calidad*. Con relación a la calidad del agua, los habitantes de este ejido creen que después de canalizar el agua residual proveniente de La Huacana para la construcción de la planta de tratamiento, “...el río se ha recuperado...” y por tanto, han vuelto a retomar la práctica de algunas actividades domésticas, la ganadería y la recreación en la ribera del río Huámito. No obstante, la costumbre de tener el agua del río como vertedero de residuos es algo que todavía se mantiene, aunque en menor proporción desde que se ha visto la recuperación del río.

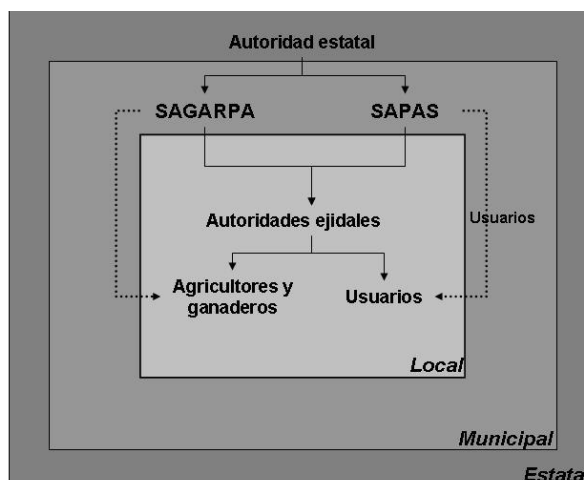


**Figura 3.24.** Transecto Ichamio. Izquierda: mapa participativo con el trazo del área recorrida en campo. Fuente: Grupo Gesta & Ejido Ichamio (2003). Derecha: diagrama esquemático del transecto. Fuente: trabajo de campo 2006. Elaboración propia

Con relación a los anteriores sectores identificados, se tiene que según las prácticas de manejo del agua y el lugar en el que se hagan, hay una serie de actores involucrados en el uso y gestión del agua. En la tabla 3.17 se encuentran registrados los actores con su respectivo rol de manejo o gestión así como el lugar en cual tienen influencia, mientras que la figura 3.25 muestra las relaciones y vínculos que se dan entre los actores y sus diferentes escalas de gestión.

ACTOR		ZONA DE INFLUENCIA	PRÁCTICA DE MANEJO O GESTIÓN
SAPAS		Poblado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Control del abastecimiento y suministro de agua entubada</li> <li>Administración de cobros y recaudos</li> <li>Mantenimiento de la red de acueducto</li> <li>Gestión de las concesiones y permisos de uso</li> <li>Vinculación institucional regional y sistemas locales de gestión</li> <li>Envío de pipas</li> </ul>
SAGARPA  USUARIOS		Planicie agropecuaria La Copa – Lagunillas Tamacuitas, barranca del Cristo y Cerro Agujerado	Gestión del agua para la agricultura en zonas rurales  Manejo y uso de fuentes: arroyos, canales.
Presidencia municipal y regidores		Poblado	Autorización y financiamiento de proyectos
Usuarios	Amas de casa	Poblado	Reclamos y pagos. Acceso al agua a nivel domiciliario
	Hombres	Planicie agropecuaria La Copa – Lagunillas Tamacuitas, Barranca del Cristo y Cerro Agujerado	Pagos Uso y mantenimiento de fuentes de agua en campo: pozos, fosas, arroyos y bebederos
Autoridades ejidales		Poblado	Interacción entre instituciones municipales y actores locales

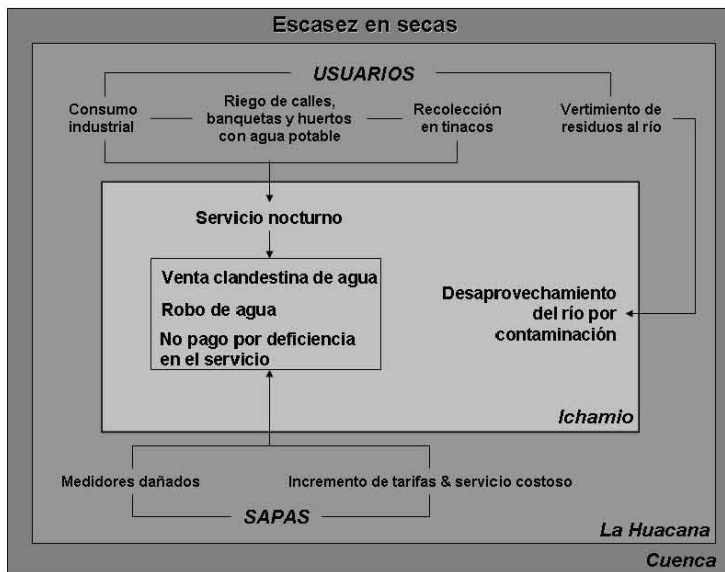
**Tabla 3.17.** Actores y gestión del agua en Ichamio. Fuente: Encuestas en trabajo de campo 2006. Elaboración propia



**Figura 3.25.** Relación entre los actores y las escalas de gestión del agua en Ichamio. Elaboración propia



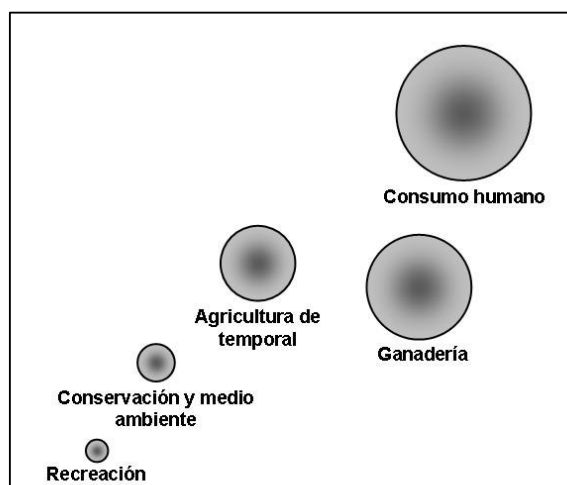
Como se ve en la figura anterior, la influencia de los actores institucionales y locales del nivel municipal es relevante en el contexto local de Ichamio, por lo cual los problemas generados a partir de su interacción son la consecuencia de los conflictos que ocurren localmente y que repercuten en la siguiente escala. Un ejemplo de tal situación es el problema del suministro local de agua durante las secas, el cual es consecuencia no solo de la reducción del volumen de agua producido por los manantiales sino también, del mal uso del agua en La Huacana. Los otros problemas que se dan entre los actores a diferentes escalas y su interrelación están esquematizados en la figura 3.26.



**Figura 3.26.** Actores, conflictos y su relación en las diferentes escalas en torno al uso del agua en el ejido Ichamio. Elaboración propia

Al hacer un análisis del anterior esquema, se aprecia que todos los conflictos en torno al uso y gestión del agua son directos, al igual que en La Huacana y contrario a la situación de los ejidos Puerta de la Playa y Las Carámicas.

En cuanto a la valoración sobre la importancia del agua para las actividades que se realizan en Ichamio, se tiene que las de mayor importancia según la percepción de los diversos actores son el consumo humano, la ganadería y la agricultura de temporal (figura 3.27). Al igual que en La Huacana, el tema de recreación figura en percepción local como una actividad importante que realiza la población con base en la disponibilidad de agua, pero aunando que en Ichamio, el tema de conservación y mantenimiento de las fuentes hídricas si es considerado por la gente como relevante para poder mantener en el tiempo la práctica de sus actividades tradicionales.



**Figura 3.27.** Estimación cualitativa sobre la “importancia del agua para las diversas actividades productivas” en Ichamio. Fuente: talleres participativos en trabajo de campo (2006). Elaboración propia

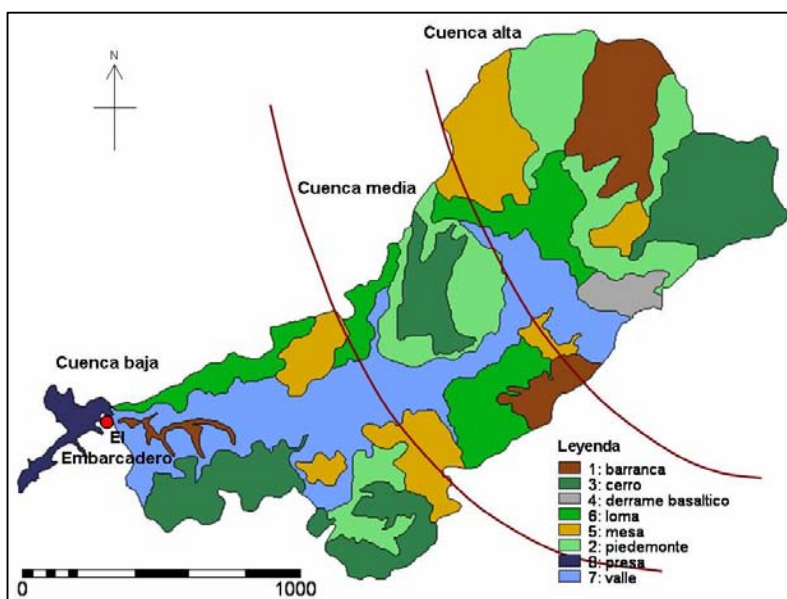
A lo largo de este apartado se han descrito los aspectos relacionados al uso, gestión y problemáticas en torno al agua en el ejido Ichamio, los cuales tienen gran relación y dependen de los mismos procesos que ocurren en la cabecera municipal de La Huacana; esta situación se debe a que la institución encargada de la gestión del recurso opera para las dos localidades, y en virtud de ello, cada decisión, acción o conflicto que ocurra en una localidad, repercute directa o indirectamente en la otra. Sin embargo, procesos locales como el manejo y suministro, diferencian a las dos localidades en cuanto a las diversas fuentes de abastecimiento, la forma y el momento del año en que se utilizan.

En este sentido se puede explicar el porqué en Ichamio, aparte de tener conflictos particulares como el suministro nocturno de agua y el desaprovechamiento del río, ocurren fenómenos como la venta clandestina y robo de agua, la explotación del recurso mediante las norias y la falta de pago por la mala prestación del servicio, entre otros.

Otro factor que vale la pena resaltar es que en Ichamio, al igual que en La Huacana, las tensiones y conflictos en torno al agua son directos debido a la estructura institucional municipal encargada de la gestión del recurso. De la misma manera, otro aspecto interesante es la organización social interna en torno a la práctica de actividades como la agricultura de temporal y la ganadería, ya que al no tener vínculos con las instituciones encargadas de supervisar la gestión del agua, tanto ganaderos como agricultores se han organizado individual o colectivamente para sacar el mayor provecho de las fuentes de agua que tienen en el campo o en el poblado.

Finalmente, debido a la construcción de la planta de tratamiento municipal, la gente de Ichamio ha podido percibir la recuperación del río retomando la práctica de ciertas actividades, y en virtud de ello, reconocen que temas como la conservación y el mantenimiento de fuentes hídricas son fundamentales para seguir manteniendo la práctica de las actividades productivas tradicionales a lo largo del tiempo.

### 3.4.2 Poblado de la cuenca baja: *El Embarcadero*



**Mapa 3.20.** Ubicación del Rancherío El Embarcadero en el contexto de las unidades de paisaje y la zonificación local de la cuenca del río Huámito. Fuente: Imagen Landsat ETM 2003 (cc 543 RGB) y actividades de mapeo participativo en trabajo de campo (2006). Elaboración propia

EL Embarcadero es un pequeño rancherío ubicado en la parte baja de la cuenca, en la unidad de paisaje correspondiente a La Presa de Zicuirán. Altitudinalmente se encuentra sobre los 45 msnm, tiene aproximadamente 18 habitantes y, dadas las características particulares del subsuelo en el área, la única fuente de abastecimiento de agua es la presa de Zicuirán. Los aprovechamientos del agua de la presa y la de fuentes alternas están registrados en la tabla 3.18.

FUENTE DE ABASTECIMIENTO	USO
Presa	Cría de tilapias, uso doméstico y recreación y turismo
Agua embotellada	Consumo humano
Lluvias del temporal	Uso doméstico
Pipas	Uso doméstico y consumo humano
Fosas naturales	Uso doméstico

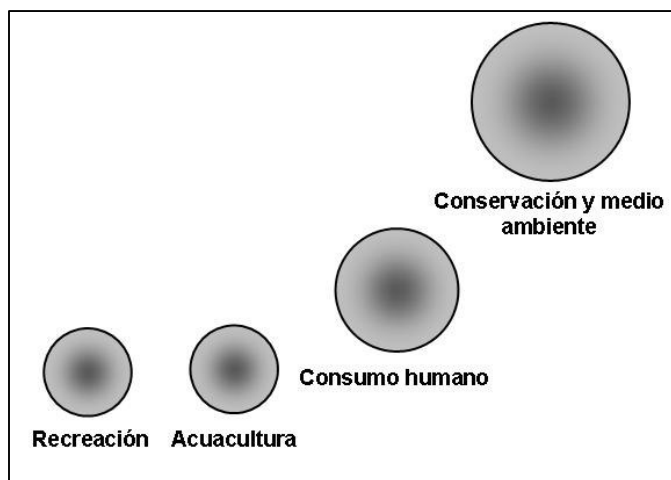
**Tabla 3.18.** Fuentes de abastecimiento de agua y sus usos en El Embarcadero.

Dadas las anteriores particularidades de suministro y fuentes de agua, en El Embarcadero la única actividad productiva practicada con base en la disponibilidad de agua es la cría de peces. En este sentido, la autorización para el aprovechamiento del agua de la presa no proviene de una concesión, sino de un acuerdo tácito entre los pescadores y las autoridades municipales. Por tal razón el uso y aprovechamiento del agua en este rancherío es informal y no requiere de una gestión específica.

Con relación a lo anterior, los conflictos generados a partir de la interacción entre actores son inexistentes. No obstante, el principal problema que surge en este lugar, según la percepción de los habitantes locales, está relacionado con la calidad del agua de la presa.

En este sentido, existen dos tensiones fundamentales: la primera de ellas es la sedimentación de la presa ocasionada por la máxima capacidad de azolve alcanzada en los últimos 8 años, la cual causa problemas en la salud de los peces durante la época de secas; la segunda tensión fundamental identificada por los actores locales es el agua lixiviada que en época de lluvias llega a la presa proveniente del basurero municipal de La Huacana. Contrario a las otras localidades de la parte media de la cuenca, la contaminación del río Huámito no afecta al rancharío de la presa, ya que según los habitantes, “...el agua del río hace un recorrido lo suficientemente largo desde La Huacana, y por eso cuando llega a la presa, ésta ya se encuentra limpia...”.

En cuanto a la valoración sobre la importancia del agua para las actividades que se realizan en El Embarcadero, se tiene que las de mayor importancia según la percepción de los diversos actores son el mantenimiento y conservación del recurso hídrico, el consumo humano y la acuicultura (figura 3.28).



**Figura 3.28.** Estimación cualitativa sobre la “importancia del agua para las diversas actividades productivas” en El Embarcadero. Fuente: talleres participativos en trabajo de campo (2006). Elaboración propia

Al ser la última localidad de la cuenca del río Huámito en relación a la altitud y dadas sus particularidades de rancharío pequeño, en El Embarcadero la situación en torno al uso y gestión del agua es bastante diferente respecto a las otras localidades.

En primer lugar, resalta el hecho de que la autorización para el uso acuícola y turístico no proviene de una concesión sino de un acuerdo entre autoridades municipales y actores locales. En segundo lugar, es importante tener en cuenta que las tensiones en torno al agua no tienen que ver con aspectos sociales sino con aspectos ambientales, más específicamente con la sedimentación de la presa y la contaminación del agua proveniente de un arroyo que acarrea lixiviados del basurero municipal de La Huacana en la estación de lluvias.

Por tal razón, los habitantes del rancharío expresan su preocupación en torno a estas tensiones, ya que su solución no depende de diálogos, negociaciones y/o cambios en la forma de gestión, sino de acciones políticas reales cuyo objetivo sea el mejoramiento de las condiciones ambientales de la presa y el manejo eficaz de la basura municipal. Así mismo, dadas las características del uso del agua y sus consecuentes problemáticas, es importante señalar que en la valoración sobre los usos del agua, el tema de conservación y mantenimiento de fuentes de agua fue el más relevante para los habitantes de El embarcadero.

Finalmente, de acuerdo al planteamiento teórico-metodológico propuesto, éste capítulo presentó las diversas dimensiones espaciales del agua como un vector cultural para construir paisajes dentro del contexto de una cuenca hidrográfica: los espacios imaginarios, de representación y físicos. De esta manera, los espacios físicos se presentaron como aquellas estructuras del paisaje que determinan tanto la disponibilidad de agua a lo largo de la cuenca, así como el papel que cada localidad tiene en relación al curso del río en términos de asentamientos de la cuenca alta, media y baja. Los espacios imaginarios se expusieron como los saberes y percepciones locales del recurso; finalmente, los espacios de representación abarcaron todos aquellos aspectos relacionados con el uso, manejo y tensiones sociales en función de las relaciones entre los diversos actores.

## **CAPÍTULO 4. DISCUSIÓN**

En el presente capítulo se abordará la discusión respecto a la gestión y cultura del agua desde cada una de las dimensiones que éste recurso representa en el contexto del paisaje: los espacios físicos, los espacios imaginarios y los espacios de representación (Toledo, 2006).

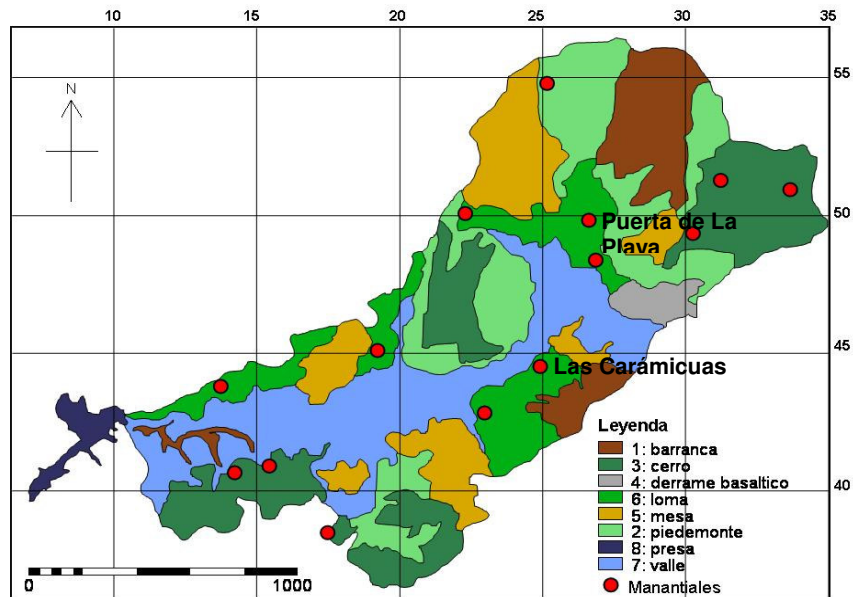
De esta manera, se retoma la propuesta teórico-metodológica de análisis planteada en el Capítulo uno y así, desde el enfoque de la ecología del paisaje, la geografía cultural y la ecología política, se realiza una comparación a diversas escalas sobre las implicaciones de los procesos de gestión y cultura del agua en las localidades estudiadas al interior de la cuenca del río Huámito, a partir del concepto de paisaje.

### **4.1 LOS ESPACIOS FÍSICOS: DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO HUÁMITO DESDE DIVERSAS PERSPECTIVAS**

Teniendo en cuenta que uno de los objetivos de la investigación era describir la cuenca del río Huámito desde diferentes perspectivas y bajo un enfoque participativo, los espacios físicos que son configurados por el agua dentro del contexto de paisaje fueron abordados desde dos puntos de vista: 1) desde la ecología del paisaje y 2) desde la manera en que los habitantes de la cuenca entienden y explican su entorno, es decir, desde el conocimiento espacial tradicional de los actores locales (a través del enfoque de la geografía cultural).

De esta manera, teniendo como principal punto de partida el concepto de cuenca de drenaje para comprender el fenómeno hidrológico, el enfoque de la ecología del paisaje permitió reconocer cómo, dependiendo de la realidad física de los diversos paisajes que configuran la cuenca, ocurren procesos que favorecen la formación de fuentes de agua, las cuales a su vez, determinan tanto la disponibilidad, el abastecimiento y el uso del recurso, así como el rol que cada asentamiento humano desempeña en función de dicha realidad.

En este sentido, con base en los mapas realizados mediante SIG, posteriormente verificados en campo, se pudo evidenciar que las “Lomas” y “Cerros” con “matrices de pastizales y parches de selva baja caducifolia”, son las unidades de paisaje que según sus características geológicas y tipo de suelos, agrupan los principales ojos de agua que dan origen a los manantiales de la cuenca (mapa 4.1). Así, poblados como Puerta de la Playa y Las Carámicuas cuyos terrenos ejidales poseen los manantiales que dan origen a las principales fuentes de agua de la cuenca, están ubicados en la unidad de paisaje correspondiente a “Lomas con matriz de pastizales y parches de selva baja caducifolia”.



**Mapa 4.1.** Ubicación de los principales manantiales de la cuenca en función de las Unidades de Paisaje. Fuente: Imagen Landsat ETM 2003 (cc 543 RGB) y actividades de mapeo participativo en trabajo de campo (2006). Elaboración propia

Teniendo en cuenta lo anterior, es importante señalar que la descripción que los habitantes locales hacen de su cuenca tiene relación con el análisis hecho a partir de la ecología del paisaje, ya que desde el conocimiento local la cuenca se entiende como la parte alta, media y baja, es decir, como los lugares en donde se produce y consume el agua respectivamente. Así mismo, la gente emplea otra forma para referirse a la cuenca desde las características de los asentamientos en términos de las zonas rurales o urbanas. En la tabla 4.1 se registran las formas en que la cuenca fue descrita desde las diversas perspectivas propuestas en a lo largo del trabajo.

ENFOQUE METODOLÓGICO	CRITERIO DE DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN
Ecología del paisaje	Unidades de paisaje (características de geoforma y cobertura)	Barrancas
		Cerros
Conocimiento tradicional espacial desde el enfoque de la geografía cultural	Según la ubicación de cada localidad en la cuenca	Derrames Basálticos
		Lomas
	Según el entorno	Mesas
		Piedemonte
		Presa
		Valle
		Parte alta
		Parte media
		Parte baja
		Zona rural
		Zona urbana

**Tabla 4.1.** Criterios y formas de describir la cuenca desde las diversas perspectivas metodológicas propuestas. Elaboración propia

De esta manera, se hace evidente el vínculo entre los espacios físicos y de representación - imaginarios del agua en el paisaje, ya que en este caso particular, el actor local entiende e interpreta en términos utilitarios la realidad concreta del ambiente que los rodea.

Finalmente, es interesante resaltar cómo a partir del concepto de paisaje se logró abordar una misma realidad desde dos perspectivas teórico-metodológicas: la de la geografía cultural y la de la ecología del paisaje. Por consiguiente, los diversos usos que se le dan al recurso hídrico en una cuenca fueron explicados de forma sistemática y complementaria, ya que ambas perspectivas parten de la premisa que el paisaje es el resultado de la interacción entre los procesos naturales y humanos en un lugar dado, y por lo tanto, la evidencia de dichas interacciones se encuentra plasmada tanto en la realidad física del ambiente como en la realidad social de las culturas que lo configuraron a lo largo del tiempo.

#### **4.2 LOS ESPACIOS IMAGINARIOS: PERCEPCIONES Y SABERES LOCALES SOBRE EL AGUA**

Los espacios imaginarios abordados como las percepciones y saberes locales asociados al agua, permitieron explorar las significaciones simbólicas, mágicas y religiosas que la población de la cuenca da al agua dentro del contexto de su paisaje local. Dichas significaciones denotan la reinterpretación simbólica de un sincretismo religioso (Broda, 2001), ya que tanto los ritos y celebraciones para la petición y la propiciación de lluvia, así como las creencias y saberes locales tienen estrecha relación con la tradición y religiosidad popular de otras poblaciones indígenas y campesinas de México (Albores y Broda, 1997; Broda, 2001).

De esta manera al mantener vigentes en la actualidad ciertas tradiciones orales y prácticas religiosas, los espacios imaginarios del agua siguen teniendo un lugar importante dentro de la memoria colectiva y de la vida sociocultural de los habitantes de la cuenca del río Huámilo. En este sentido, cabe resaltar que año tras año los cultos del agua, directamente asociados a la fertilidad agrícola, siguen siendo relevantes tanto para el habitante de la zona rural como para el habitante de la zona urbana de la cuenca, ya que el agua es percibida y reconocida localmente como un recurso vital cuyo valor e importancia tienen que ver con la vida misma, tanto en su sentido espiritual como en el material (Ávila, 2006).

No obstante, las transformaciones socioculturales y políticas propias de los procesos de urbanización hacen que la relación entre la visión del mundo y el conocimiento práctico del campesino, se trastocan y paulatinamente, se vayan haciendo inoperantes en un mundo de cambios acelerados (Hernández, 1997). Así, hablando específicamente del agua y su gestión, es evidente que cuando existen actores externos controlando los diversos procesos de manejo del recurso, se rompe el característico vínculo entre saberes –conocimientos y prácticas<sup>1</sup> de las sociedades tradicionales (ya sean indígenas o campesinas), puesto que es el actor externo quién desde su lógica e interés particular controla el uso, acceso y manejo del recurso, dejando a un lado las prácticas de manejo tradicionales realizadas desde las lógicas y/o saberes del actor local (Peña y Hernández, 2004).

---

<sup>1</sup> Referido por Toledo (1992) como el modelo Corpus – Praxis y por Barrera Bassols (2003) como el modelo Kosmos – Corpus – Praxis.



Para el caso de la cuenca del Río Huámito, el actor externo que administra y controla la gestión del agua es el SAPAS (para la zona urbana) y la oficina estatal de la CNA, es decir, el CEAC, (para la zona rural). De esta manera, al estar dichas instituciones encargadas de la gestión del recurso hídrico, no es posible para los actores locales establecer un vínculo entre su conocimiento tradicional sobre el agua y las prácticas de uso, ya que independientemente de su saber o actuar, la gestión oficial del recurso va a estar regulada por otras lógicas y estrategias, las cuales son establecidas y supervisadas por la institución encargada del control del agua a nivel federal, estatal o local.

No obstante hay aspectos en los que dichos saberes y conocimientos en torno al agua si mantienen relevancia en la escala local. En este sentido, un ejemplo que vale la pena mencionar es el de los agricultores y ganaderos, quienes pese a estar sujetos al pago por el uso del agua en ciertos lugares y/o épocas del año, tienen la capacidad de decidir cómo, cuándo y dónde hacen uso del recurso. Así, dependiendo de las predicciones y creencias locales sobre el clima, o, conocimiento empírico sobre la ciclicidad y ocurrencia de eventos meteorológicos, la gente decide el lugar y el momento adecuados para realizar sus actividades productivas que dependen fundamentalmente de la calidad, cantidad y disponibilidad de agua.

Así mismo, independientemente del momento y la situación de la gestión institucional oficial del agua, los usuarios en general participan activamente en las más importantes ceremonias y rituales del santoral católico a lo largo del año, con el fin de poder y/o tratar de influir sobre los ciclos de la naturaleza según sean sus propias necesidades.

Por lo tanto, el mantenimiento de éstas tradiciones religiosas y saberes populares se considera como un factor clave que afianza la identidad de los miembros de las comunidades, así como un mecanismo de sobrevivencia alternativo al que recurren los campesinos con el fin de hacer frente a una sociedad mayor que trata de acabar con la diferencia, implantando nuevos patrones y modelos de vida (Albores y Broda, 1997; Schumann, 1997).

En consecuencia, el discurso sobre el contraste entre tradición y modernidad, debido fundamentalmente a la acción e intereses del mercado (Hernández, 1997), se puede percibir en aquellas comunidades indígenas y campesinas que aún viviendo cercadas o inmersas por un cinturón de modernidad urbana, conservan antiguas tradiciones que los hacen vivir en una dimensión espacio – temporal radicalmente distinta a la de las modernas sociedades urbanas (Glokner, 2001). De acuerdo con Bravo (1997) esta es una situación muy común para la mayoría de las comunidades indígenas y campesinas en todo el país.

### 4.3 LOS ESPACIOS DE REPRESENTACIÓN: LA GESTIÓN Y CULTURA DEL AGUA EN FUNCIÓN DE LAS PERCEPCIONES DE LOS DIVERSOS ACTORES. UNA APROXIMACIÓN MULTIESCALA

Los espacios de representación del agua fueron analizados desde el punto de vista del uso, gestión y tensiones sociales en torno al agua que se dan en los diversos lugares de la cuenca según la percepción de los actores. Para tal fin, las preguntas básicas que debían ser resueltas eran: ¿Quién utiliza el agua? y ¿Para qué fines la usa?

Al tratar de responderlas se encontraron dos visiones diferentes pero complementarias: la de los niños y adolescentes y la de los adultos. Teniendo en cuenta la perspectiva de paisaje, la visión de los niños plantea dos realidades en torno al agua, es decir, paisajes con agua limpia o sin problemáticas y paisajes con agua contaminada y con problemáticas.

Por otro lado, desde la visión de los adultos y de acuerdo a la propuesta de Nogueira (2006), se encontraron dos tipos básicos de situaciones que determinan la relación hombre – agua: 1) la relación en torno a los aspectos productivos y 2) la relación en torno a los aspectos políticos, las cuales en su conjunto son el factor condicionante en la vida social, económica, política e ideológica en torno al agua de los poblados de la cuenca del río Huámito.

#### 4.3.1 Relación hombre-agua desde la perspectiva de los niños

Durante el trabajo de campo se pudo entrar en contacto con dos escuelas primarias de La Huacana y Puerta de la Playa, con el fin de obtener una muestra de dibujos de niños de la zona urbana y de la zona rural respectivamente. De acuerdo a la metodología de análisis propuesta por Barraza *et. al.* (2006) y a la perspectiva de paisaje abordada en ésta investigación, se establecieron 2 categorías para clasificar los dibujos de acuerdo a las temáticas en torno al agua que plasmaban los mismos: paisajes con y sin problemáticas (figura 4.1).

Teniendo en cuenta que las imágenes de los dibujos interrelacionan y combinan estas categorías, se encontró que el 56% de los dibujos hacen referencia a la categoría de paisajes sin problemáticas, mientras que el 46% esquematizaba paisajes con problemáticas. No obstante, dado que esta primera división en categorías es muy amplia de acuerdo con la variedad de imágenes, se procedió a subdividir las de nuevo con el fin de poder hacer un análisis más detallado sobre los contextos de la realidad expresados por los niños (figura 4.2).

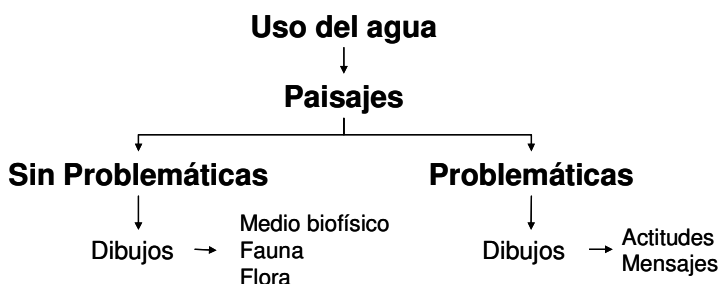
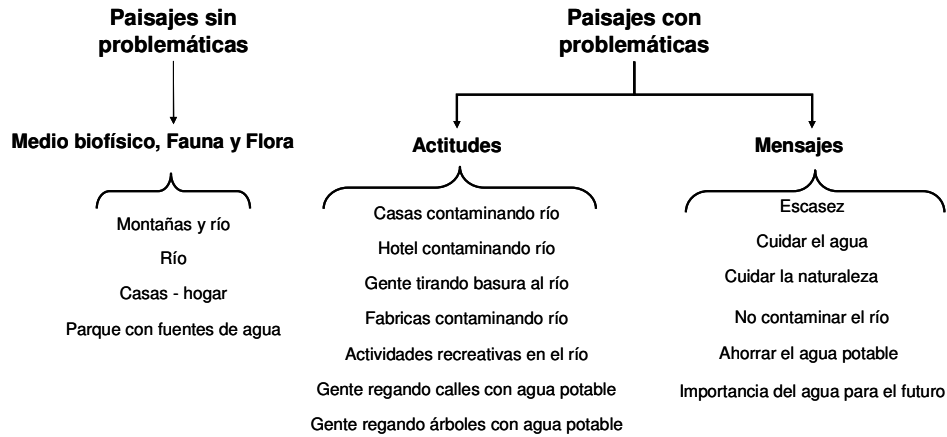


Figura 4.1. Categorías de análisis a cerca de los usos del agua. Basado en: Barraza *et. al.* (2006)



**Figura 4.2.** Subdivisión de cada categoría según la temática del dibujo. Elaboración propia

De acuerdo a éste análisis puede afirmarse que el agua como elemento central del dibujo en forma de río, hace parte fundamental del paisaje que es percibido por los niños, puesto que el 86% de los dibujos hacen referencia al río en diferentes imágenes: contaminado, limpio, como hábitat de diferentes especies, como lugar de recreación y como vertedero (figura 4.3).



**Figura 4.3.** Referencias del río en los dibujos: limpio y como hábitat de diversas especies, contaminado, como vertedero y como lugar de recreación

Con relación a las principales tensiones identificadas en torno al uso del agua según la perspectiva de los adultos, se encontró que los niños tienen conocimiento sobre los problemas locales, y que a través de sus dibujos, expresan su posición y preocupación mediante: i) mensajes alusivos al ahorro de agua en secas, a la contaminación y a la escasez, ii) imágenes que muestran casas, fábricas y gente contaminando o desperdiciando el agua.

En cuanto a la diferencia entre los dibujos de los niños de las zonas rural y la zona urbana, se encontró que los primeros hacen referencia en sus imágenes a paisajes sin problemáticas (80%), mensajes de cuidado de la naturaleza (15%) y actividades de recreación (5%); en tanto que entre los niños de zona urbana, el tema de problemática (escasez, ahorro, cuidado y contaminación), es muy representativo en los dibujos con una proporción del 65%.

En este sentido, se aprecia que los dibujos constituyen mensajes sociales a través de los cuales los niños expresan la manera en que perciben la realidad de su entorno, y específicamente hablando, sus preocupaciones ambientales inmediatas sobre el uso y manejo del agua en su localidad. Un ejemplo de lo anterior lo constituyen las imágenes

del río contaminado, las de la gente y fábricas arrojando desechos al río, y, las alusivas a la “*cultura del desperdicio en secas*”. Con relación a lo anterior cabe resaltar el impacto e importancia del programa de “Cultura del Agua” liderado por el SAPAS La Huacana, ya que mediante los dibujos y discusiones, los niños reconocen la importancia de cuidar el agua, así como también expresan su preocupación por las actitudes y hábitos cotidianos que conllevan a un mal manejo del agua.

De esta manera, se puede afirmar que los problemas ambientales afectan la manera en que los niños perciben el mundo, y en virtud de ello, los conocimientos y actitudes que éstos desarrollan pueden llegar a influir en su desenvolvimiento y comportamiento social (Barraza *et. al.*, 2006).

#### **4.3.2 Tipo de relación hombre-agua desde la perspectiva productiva**

Respecto al tipo de relación hombre agua desde la perspectiva productiva, se evidencia que el agua se utiliza para hacer las tierras más productivas, como un recurso que potencializa la producción y como un elemento vital para el consumo humano y animal. El agua es percibida como un recurso que debe ser repartido equitativamente, tanto para el riego de las tierras como para el uso doméstico. De la misma manera, el agua es reconocida como un elemento productivo y reproductivo de la vida, en el que intervienen mecanismos económicos que le dan un valor social (“pagos”), y que permite que la gente disponga del recurso según sus necesidades y requerimientos, ya sea para el consumo, en sus cosechas, para alimentar animales y/o como una mercancía que se vende, se presta o se renta.

Sin embargo, los aspectos sobre distribución, abastecimiento, consumo y pagos del recurso, entre otros, así como la valoración que se hace del agua dependiendo de la realidad social y ambiental particular, varían de significativamente en cada localidad, de manera que las situaciones mencionadas no son consideradas como una constante en cada poblado de la cuenca.

Retomando esta idea en cuanto a los aspectos de disponibilidad y por ende, de consumo, se tiene que paradójicamente las localidades con alta disponibilidad física del recurso (Puerta de la Playa, Las Carámicuas y El Embarcadero), no poseen la infraestructura adecuada para abastecerse del recurso de acuerdo a su realidad (tabla 4.2). En contraste a esto último, las localidades que no tienen la suficiente disponibilidad física de agua (La Huacana e Ichamio), sí poseen la infraestructura que les permite tener un abastecimiento de agua de manera permanente, exceptuando en la época de *secas* que es cuando se presentan algunos problemas de escasez. Por otro lado, de acuerdo a los datos de la tabla 4.2, el volumen de agua que hay para consumo humano es considerablemente inferior al volumen de agua para la agricultura, y por lo tanto, se dispone de más agua para las labores agrícolas que para el consumo humano.

La anterior situación es el reflejo, en la escala local, de uno de los conflictos más comunes en torno a la desigual cobertura del servicio de acueducto en zonas urbanas respecto a las zonas rurales, por un lado, y a la competencia por el agua entre las necesidades humanas básicas y la agricultura (o la industria) por el otro; esto mismo ocurre tanto en la escala regional, nacional y mundial, afectando siempre de manera directa y significativa a las poblaciones rurales pobres (Resenberg *et. al.*, 2003).

LOCALIDAD	FUENTES DE ABASTECIMIENTO PARA CONSUMO* Y AGRICULTURA DE RIEGO**	VOLUMEN DISPONIBLE PARA CONSUMO HUMANO (M <sup>3</sup> /DÍA)		VOLUMEN DISPONIBLE PARA AGRICULTURA DE RIEGO (M <sup>3</sup> /DÍA)
		Lluvias	Secas	
Puerta de La Playa	Manantial La Cruz* Río La Huacana y río Huámito**	9	9	14
Las Carámicuas	Manantial Las Carámicuas*	64	32	
La Huacana	Red de acueductos y agua embotellada* Río Huámito **	64	26	4,795
Ichamio	Red de acueductos, agua embotellada, norias y pipas*	64	26	
El Embarcadero	Agua embotellada, pipas y fosas naturales*	No hay datos	No hay datos	

**Tabla 4.2.** Comparación de los volúmenes de agua disponibles para consumo humano y agricultura de riego en cada localidad de la cuenca del río Huámito. Fuente: trabajo de campo (2006). Elaboración propia

Con respecto a ésta realidad vale la pena discutir que desde la perspectiva productiva hay dos contextos en torno a las problemáticas del uso del agua. El primero de ellos tiene que ver con los conflictos que se originan a partir del tipo de abastecimiento oficial (por redes), ya que tanto en La Huacana como en Ichamio las redes de acueducto no ofrecen un servicio eficiente en la época de *secas*, razón por la cual, problemas como los medidores dañados facilitan que eventos como la compra y renta “clandestina” de agua sean comunes en dicha temporada.

El segundo contexto está en relación con la disponibilidad misma, ya que además de disponer de más agua para la agricultura que para el consumo, el volumen de agua disponible para éste último se ve disminuido en la época de *secas*, especialmente en Ichamio, debido al consumo de agua a nivel industrial en La Huacana, ya que según la percepción de diversos actores (usuarios y autoridades de ambas localidades) “...*las industrias de agua potable de la cabecera municipal consumen mucha agua y debido a la escasez típica en esta temporada del año, a Ichamio no le alcanza a llegar el suficiente líquido y por eso, sólo tienen el servicio en las horas de la noche, justo cuando las industrias no trabajan...*”

La anterior situación queda evidenciada cuando los habitantes de cada localidad valoran el agua como un recurso vital en función de las actividades productivas que se realizan a lo largo de la cuenca (tabla 4.3).

LOCALIDAD	VALORACIÓN DE LA IMPORTANCIA DEL AGUA PARA ACTIVIDAD PRODUCTIVA
Puerta de la Playa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Consumo humano</li> <li>2. Conservación</li> <li>3. Agricultura de riego</li> <li>4. Ganadería</li> <li>5. Acuicultura</li> <li>6. Recreación</li> </ol>
Las Carámicuas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Consumo humano</li> <li>2. Agricultura de temporal</li> <li>3. Ganadería</li> <li>4. Conservación</li> </ol>
La Huacana	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Consumo humano</li> <li>2. Industria</li> <li>3. Agricultura de riego</li> <li>4. Recreación</li> </ol>

	5. Ganadería 6. Agricultura de temporal
Ichamio	1. <i>Consumo humano</i> 2. Ganadería 3. Agricultura de temporal 4. Conservación 5. Recreación
El Embarcadero	1. Conservación 2. <i>Consumo humano</i> 3. Acuicultura 4. Recreación

**Tabla 4.3.** Comparación de la valoración del agua realizada por los habitantes de cada localidad en la cuenca del río Huámito. Fuente: Talleres participativos en trabajo de campo (2006)

Teniendo en cuenta lo anterior, puede afirmarse que la importancia del agua se valora en función de las diversas actividades que se practican en cada localidad. De acuerdo a la tabla 4.3, el consumo humano fue siempre la categoría más importante en las discusiones grupales. Sin embargo, la importancia del agua para las otras actividades varía en su importancia de acuerdo a la realidad socioeconómica de cada asentamiento. Por ejemplo, vale la pena resaltar que la valoración del uso del agua para la conservación del ambiente tiene relevancia en la localidad que tiene el manantial más grande (Sagrado Corazón), esto es en Puerta de la Playa, y en la localidad que más problemas tiene en relación con la contaminación de acuíferos en la cuenca (El Embarcadero). Así mismo, en las localidades donde priman las actividades agropecuarias, la gente valora el recurso principalmente para la agricultura de temporal (Ichamio y Las Carámicuas). Finalmente, en la cabecera municipal de La Huacana el agua es valorada en función de una de las principales actividades productivas a nivel local, la industrial; respecto a esto último es importante resaltar que es aquí en donde el agua adquiere un valor comercial y resulta un bien suntuario vs. la percepción rural, en donde el agua tiene un valor de uso. Así, podría decirse que el modelo industrial de La Huacana trastoca todo el sistema socio-ecológico en torno al manejo del agua en esta cuenca y resulta quizá, menos sustentable.

De esta manera se puede apreciar que existen diferentes posturas hacia el agua y sus servicios: hay grupos que la identifican como fuente primaria proveedora de servicios básicos, otros como un lugar de diversión y/o como elemento importante para la conservación ambiental y otros, como la fuente de origen de sus ingresos económicos.

En este sentido, es posible afirmar que aquellos grupos que consideran el agua 1) como fuente primaria proveedora de servicios básicos, 2) como un lugar de diversión y/o 3) como elemento importante para la conservación ambiental, perciben dicho recurso como un bien común, y por lo tanto, son grupos que pueden asumir que su preservación y distribución equitativa dependen de la cooperación entre los miembros de la comunidad. En tanto que aquellos grupos que consideran el agua como la fuente de sus ingresos económicos, son los que perciben el recurso como una mercancía, como una fuente de poder y como un elemento escaso en la naturaleza cuyo acceso debe estar regido por ciertas restricciones en términos de pagos, vedas y normas (Shiva, 2003). Es en medio de estas circunstancias cuando el agua, independientemente del contexto (regional o nacional), se convierte en un objeto de discordia para determinar quién la cuida, quién la produce o quién mejora su calidad (Peña, 2004).

Un estudio de caso a nivel estatal que, al igual del caso de La Huacana, ejemplifica lo anterior, es el realizado por Ávila (1996) en la Meseta Purépecha, donde las diferentes

percepciones e intereses por parte de los actores locales, (ganaderos, agricultores de aguacate y madereros) han ocasionado conflictos de acceso diferencial al recurso, así como luchas por el control y abastecimiento entre las diversas localidades.

Por consiguiente, se hace evidente que el manejo del recurso hídrico, debido a la diversidad de intereses que conlleva, requiere ser continuamente negociado a partir de las propuestas de los diferentes actores, de sus conocimientos, sus objetivos perseguidos, sus valores, aspiraciones y sus experiencias (Rodríguez *et.al.*, 2002). En consecuencia, el concepto de cultura del agua implica las acciones de la gente misma ante el agua para cuidarla, manejarla, gestionarla, conservarla y valorarla en función de sus usos, los cuales dependen de una realidad física y social particular (Martínez, 2005).

### 4.3.3 Tipo de relación hombre-agua desde la perspectiva política

En el caso de la relación hombre-agua desde la perspectiva política, se pueden establecer dos contextos principales para el análisis de las problemáticas: 1) el que tiene que ver con el papel que juega cada localidad dentro del contexto de la cuenca y 2) el que tiene relación con los diversos actores y sus escalas de gestión del recurso.

Bajo este planteamiento, los conflictos que surgen a partir del rol que cada localidad tiene dentro del contexto de la cuenca, es decir, como las comunidades proveedoras o abastecedoras de agua (esto es aquellas de la parte alta y media de la cuenca, como Puerta de la Playa y Las Carámicuas, respectivamente) y comunidades usuarias – consumidoras del agua (esto es aquellas de la parte media de la cuenca, como lo son La Huacana e Ichamio), están determinados por la problemática en torno a la desigualdad social entre zonas urbanas y zonas rurales.

De esta manera, las comunidades de la parte alta de la cuenca, de entorno netamente rural, presentan conflictos indirectos<sup>2</sup> que están relacionados con el deterioro de la infraestructura del asentamiento (Puerta de la Playa) y con la falta de agua para la práctica de agricultura de riego (Las Carámicuas). En este sentido, ambas localidades consideran que las soluciones a estos conflictos competen a las autoridades del Ayuntamiento municipal, ya que mediante los discursos en las campañas políticas, se les ha prometido solucionar estos “*pequeños inconvenientes*” a cambio de seguir ayudando a mantener en buen estado los manantiales y las redes de acueductos que transportan el agua hacia la parte media y baja de la cuenca.

Por tal razón, para dichas localidades el agua ha empezado a ser percibida como una fuente de poder, ya que mediante las “*amenazas de daño a la red*” han logrado ejercer cierta presión para tratar de cubrir las necesidades que se consideran “*básicas*” para el asentamiento. No obstante, dichas amenazas y promesas de solución sólo se han quedado en eso, ya que las poblaciones nunca han realizado daños reales a las redes y los políticos no han colaborado con la reparación de la infraestructura que la gente reclama como prioritaria. Cabe señalar, sin embargo, que las primeras no han llevado a cabo sus amenazas, en tanto que las autoridades no han cumplido con sus promesas.

---

<sup>2</sup> Definidos en el capítulo 1 como “...aquellos que ocurren cuando las prácticas de gestión del agua, afectan los otros procesos socioculturales, económicos o políticos que suceden en el paisaje...”

Para el caso particular de Puerta de la Playa (que es la localidad más organizada internamente y que ha logrado ejercer mayor presión política), la rehabilitación y reparación de la carretera es un evento que la gente ha considerado fundamental y que por acuerdos mutuos entre las autoridades se está realizando, pero no como una respuesta a la presión social, sino como parte de un interés político en implementar el plan de manejo del área natural protegida en las inmediaciones del Volcán El Jorullo. De esta manera, la gente de dicha localidad afirma que por *“ofrecer buena agua al valle, el ayuntamiento tiene el deber de ayudarlos”* a solventar sus necesidades.

Contrario a Puerta de Playa, en Las Carámicas no han ocurrido eventos que la población considere positivos y benéficos para la localidad. En este sentido, los conflictos indirectos mencionados en el apartado 3.3.1.2, siguen siendo una expectativa más por parte de la población.

En cuanto a la situación de la parte media de la cuenca, en donde se encuentran los principales usuarios del agua (Ichamio y La Huacana) inmersos en un entorno rural – urbano, los conflictos están más relacionados con la prestación del servicio de acueducto y con la accesibilidad a un mayor volumen de agua para suplir las necesidades tanto de la cabecera municipal como de Ichamio. En este sentido, los reclamos en torno a dichos conflictos recaen principalmente en el sistema operador de agua potable (SAPAS) y no en el Ayuntamiento como ocurre con las comunidades de la parte alta de la cuenca.

Finalmente, en la parte baja de la cuenca (El Embarcadero) los conflictos en torno al agua tienen unas dimensiones diferentes respecto a las otras localidades, ya que van más allá de los aspectos sociopolíticos de la gestión, es decir, están en relación directa con aspectos ambientales como son la sedimentación de la presa de Zicuirán y la contaminación del agua por los lixiviados que provienen del basurero municipal de La Huacana durante la estación de lluvias. Por lo tanto, dichas problemáticas implican elementos de características temporales y espaciales distintas, ya que su solución involucra la interacción de actores sociales y políticos que están más allá de los límites de la cuenca y cuyo objetivo común debe de estar enfocado hacia las diversas acciones que se requieren para realizar la restauración ambiental de la presa y su zona aledaña.

En la tabla 4.4 se registra la comparación entre cada logar de la cuenca, el tipo de conflicto característico y los actores responsables de su solución.

LUGAR DE LA CUENCA	TIPO DE CONFLICTOS	RESPONSABLES DE SU SOLUCIÓN
Parte alta	Conflictos indirectos	Ayuntamiento
Parte media	Conflictos directos	Servicio operador
Parte baja	Conflictos indirectos y directos	Ayuntamiento, sistema operador y otros actores fuera de la cuenca

**Tabla 4.4.** Comparación de los conflictos que ocurren en la cuenca del río Huámito

En torno a éstos roles que desempeña cada localidad, vale la pena mencionar que, dentro del contexto de cuenca hidrográfica independientemente de la escala de análisis, la característica del río como un elemento de conectividad entre paisajes, posibilita la ocurrencia de dichas problemáticas, ya que los flujos de materia y energía a lo largo del río establecen vínculos desde la parte alta hasta la desembocadura del cuerpo de agua, y por lo tanto, las decisiones, intereses y acciones que se efectúen en



cualquier lugar de la cuenca afectan a cada uno de los elementos que la constituyen: los biológicos, físicos y humanos (Andrade, 2004; UICN, 2006).

Ahora bien, retomando el contexto de análisis de la relación hombre-agua desde la perspectiva política que refiere a los actores implicados en el uso y manejo del recurso hídrico en la cuenca del río Huámico, es pertinente revisar las diversas escalas de gestión y la relación entre los diversos actores que éstas conllevan (tabla 4.5).

ACTOR	NIVEL DE ACCIÓN ESPACIAL	GESTIÓN INSTITUCIONAL	ESCALA	PRACTICA DE MANEJO O GESTIÓN
Usuarios	Rural	Autoridades locales – CEAC	Local	Tramites de concesiones para uso Pagos y reclamos
	Urbana	SAPAS- CEAC	Local	Reclamos y pagos. Acceso al agua a nivel domiciliario
Agricultores Ganaderos	Rural y urbana	Ejidatarios - CEAC – SAGARPA	Local	Tramites de concesiones para uso Pagos y reclamos Acceso al agua
Junta de gobierno	Urbana	SAPAS	Local	Toma de decisiones para la gestión y manejo del agua entubada
Consejo consultivo	Urbana y rural	SAPAS y Ayuntamiento	Local Municipal	Toma de para la gestión y manejo del agua superficial, subterránea y entubada
SAPAS	Urbana	SAPAS – CEAC y Ayuntamiento	Local	Control del abastecimiento y suministro de agua Administración de cobros y recaudos Mantenimiento de la red de acueducto y alcantarillado Tramites de concesiones y permisos de uso Elaboración de los planes de educación ambiental y cultura del agua
SAGARPA	Rural	SAGARPA – CEAC y Ayuntamiento	Local Municipal	Gestión del agua para la agricultura en zonas rurales
Autoridad municipal	Urbana y rural	Ayuntamiento	Local Municipal	Autorización y financiamiento de proyectos
Comités y comisiones de cuenca	Urbana y rural	CEAC – SAPAS	Estatal Federal	Planeación de uso y pagos Promoción de desarrollo tecnológico, gestión participativa e información
Consejos de cuenca	Urbana y rural	CEAC	Estatal Federal	Administración de pagos Autorización de concesiones
CEAC - CNA		CEAC	Estatal Federal	Administración financiera y tecnológica

**Tabla 4.5.** Actores, escalas y tipo de gestión del agua. Fuente: CNA, 2001 y trabajo de campo 2006. Elaboración propia

De acuerdo a la anterior tabla se evidencia que el manejo y la gestión institucional del recurso hídrico implican la interacción de diversos actores, desde los heterogéneos grupos locales hasta las instituciones federales. En consecuencia a esto, el análisis de dichos procesos desde la perspectiva de la ecología política puede realizarse desde dos enfoques principales: i) el de las relaciones multiescala a nivel institucional y, ii) el de los conflictos que se dan entre los actores e instituciones en las diferentes escalas.

Desde el primer enfoque, resulta interesante ver que la institución que más procesos de gestión controla en los diversos niveles de acción espacial y escalas es el CEAC, la regional administrativa de la CNA en Michoacán. Esto se debe a que el CEAC es la institución encargada de la administración y planeación para el manejo del recurso y

como tal, tiene la facultad de autorizar los diversos usos del agua a nivel superficial y subterráneo; en este sentido, tal labor le permite tener relación directa con la mayoría de actores, ya que sus decisiones y actividades afectan tanto el ámbito rural (en el que los actores locales son los encargados de la gestión) como el urbano (donde el SAPAS es la institución oficial de gestionar el agua).

Así mismo, sobresale que en la escala local – rural el actor con el rol más importante en cuanto a la toma de decisiones es el comisariado ejidal y sus autoridades, ya que al no existir una institución oficial para la gestión del agua, son estos actores quienes deben organizarse internamente para poder pedir y/o renovar las concesiones, autorizar localmente a los agricultores o ganaderos para el uso de una fuente de agua y vigilar el abastecimiento, distribución y uso local del agua.

En lo referente a la escala urbana – local y municipal, tanto el SAPAS como el Ayuntamiento, vistas éstas como instituciones particulares o asociadas (mediante las Juntas de Gobierno o los Consejos Consultivos), son las que desempeñan el rol más importante en cuanto a la toma de decisiones, las propuestas e implementación de proyectos, el manejo de fondos, los trámites de concesiones y el control del abastecimiento y suministro de agua, entre otros. Sin embargo en esta escala, el rol de los actores locales (usuarios) tiene una gran relevancia, ya que son los que a través de sus pagos permiten que dichas instituciones puedan realizar las mencionadas funciones.

Y es justamente en este punto cuando el segundo enfoque de análisis entra en la discusión, ya que el tema de pagos es uno de los principales motivos de conflicto entre los actores de las diferentes escalas.

Empezando por la escala local - urbana los conflictos población vs. industria, SAPAS vs. industria, SAPAS vs. población y SAPAS vs. Ayuntamiento están vinculados a la falta de pago. Cabe resaltar que pese a que cerca del 65% de población de la cabecera municipal efectúa de manera cumplida sus pagos<sup>3</sup>, hay ciertos sectores que no cumplen esta condición (Ayuntamiento, industria y algunos usuarios). En este sentido y de acuerdo con la ley, la medida a seguir es la aplicación del *“Programa municipal de multas a usuarios morosos”*, y en caso de persistir la negligencia, llevar a cabo el corte del servicio. Sin embargo, ésta última medida sólo se aplica para el sector de usuarios, ya que hay ciertos impedimentos políticos y económicos que no autorizan al SAPAS para cortar el servicio de agua al sector industrial (purificadoras de agua) y a la infraestructura del Ayuntamiento (mercado, casa de gobierno, panteón, rastro, 5 escuelas, el jardín municipal, el jardín de niños y el colegio de bachilleres).

Así mismo, otro de los factores causantes del conflicto SAPAS vs. población y SAPAS vs. Ayuntamiento es la escasez del agua en la época de secas. Como se mencionó en el apartado 3.4, la escasez durante esta temporada se debe tanto a la disminución de los caudales como al deterioro de las redes de acueductos que abastecen de agua a La Huacana, cuya reestructuración y ampliación ha sido aplazada porque *“...hay que darle prioridad a otros proyectos municipales y a las necesidades de otros poblados diferentes a la cabecera municipal...”*

Por otro lado, el conflicto población vs. industria (cuyo intermediario es el SAPAS) ocurre principalmente entre los habitantes de Ichamio y las industrias purificadoras de agua de La Huacana, las cuales *“...en época de secas no reconocen el problema de escasez y gastan todo el tiempo sin pensar que esa agua debe alcanzar también para la gente de Ichamio...”* y por lo tanto, dicha localidad tiene agua disponible solamente

---

<sup>3</sup> Información proporcionada por el SAPAS, La Huacana

en las horas de la noche. En consecuencia a esto, la gente de Ichamio ha recurrido a estrategias de compra, venta y renta “clandestina” de agua durante las secas. En la tabla 4.6 se realiza la comparación entre los diversos conflictos que se dan en la escala local – urbana.

ACTORES EN CONFLICTO	PROBLEMÁTICA	TEMPORADA
SAPAS vs. población	<i>Cultura del no pago</i>	Todo el año
	<i>Cultura del desperdicio</i>	<i>Secas</i>
	Escasez de agua en <i>secas</i>	<i>Secas</i>
SAPAS vs. Ayuntamiento	<i>Cultura del no pago</i>	Todo el año
	Falta de apoyo económico	Todo el año
SAPAS vs. industria	<i>Cultura del no pago</i>	Todo el año
Población vs. industria	<i>Cultura del desperdicio</i>	<i>Secas</i>

**Tabla 4.6.** Actores y motivos de conflicto en la escala local – urbana de la cuenca del río Huámito. Fuente: trabajo de campo 2006. Elaboración propia

En cuanto a la escala rural – local los conflictos institucionales y entre actores son en términos de la población vs. el Ayuntamiento, ya que como se ha mencionado anteriormente, i) la gestión del agua no se hace a nivel institucional sino a nivel de los actores locales y, ii) la solución a dichos conflictos implica aspectos que van más allá de la gestión del recurso hídrico (conflictos indirectos entre Puerta de la Playa – Ayuntamiento, Las Carámicas – Ayuntamiento y El Embarcadero – municipio).

Ahora en lo referente a la escala rural – urbana, pese a que han ocurrido eventos de “amenazas de daños a las redes” y a que “no hay mecanismos de compensación por los servicios de los manantiales” por parte de las localidades de la cuenca media – baja, no se han presentado problemas en torno a la gestión institucional del agua; sin embargo, los conflictos a este nivel se han dado por el inadecuado manejo y disposición de residuos sólidos y del drenaje al río Huámito (problemática de contaminación entre La Huacana e Ichamio). No obstante, gracias a la ejecución y puesta en marcha del proyecto “planta de tratamiento de aguas residuales de La Huacana” por parte del Ayuntamiento municipal, dicha disyuntiva hace parte de un pasado complejo entre La Huacana e Ichamio.

Finalmente, en cuanto a la relación entre los actores o instituciones que están más allá de la escala local-municipal, no existe una percepción que refiera a conflictos interinstitucionales. Al contrario, el CEAC Michoacán ha realizado reconocimientos al trabajo realizado por el SAPAS para la cabecera municipal en términos del servicio de acueducto y del adecuado manejo de los recursos financieros. Así mismo, los actores del entorno rural no manifiestan inconformidades respecto a la institución con quién deben de negociar el uso del agua.

No obstante, el rezago en la cobertura de servicios básicos de acueducto y alcantarillado para las zonas rurales es considerado como una problemática institucional a nivel regional y nacional debido a la falta de inversión pública en infraestructura (Aboites, 1998). Por lo tanto, aunque para la población local dicha situación no sea considerada como un conflicto, para la escala de análisis regional y nacional si lo es, puesto que refiere a la ineficacia de las políticas públicas para solucionar componentes críticos del panorama nacional (Aboites, 2004).

De esta manera, es posible afirmar que el acceso desigual a un recurso entre actores locales genera división social y desiguales relaciones de poder (Graizbord y Arroyo,

2004). En torno a lo anterior, vale la pena hacer de nuevo mención al estudio de Ávila (1996), en donde los conflictos político – electorales locales y las subsecuentes relaciones asimétricas de poder, han tenido repercusiones en la prestación del servicio intercomunal de agua potable de las localidades en la Meseta Purhépecha.

Por lo tanto, en materia de gestión de recursos hídricos, independientemente de la escala de análisis, hay dos características fundamentales que vale la pena resaltar: i) cuando el agua escasea, las relaciones de poder cobran mayor fuerza para determinar quién tiene acceso al agua y bajo qué condiciones, y, ii) cuando la escasez se intensifica, los individuos que no tienen poder de decisión sobre los asuntos relacionados con la asignación de recursos hídricos, tienden a ser los primeros en sufrir las modificaciones que implica el suministro limitado de agua (Dervis, 2006).

En consecuencia, la gestión y el aprovechamiento del agua se dan en medio de una gran variedad y complejidad de interacciones sociales que se basan en relaciones asimétricas que generan diversas formas de poder y control social, así como conflictos y disputas entre usuarios por el recurso (Escobar, 1999). Y es en éste contexto en que las políticas de gestión pública tienen un papel determinante en las formas de poder y sus efectos en la sociedad, ya que cuando los actores locales son afectados por las acciones de un actor más poderoso, la subordinación los lleva a implementar mecanismos privados o públicos para luchar por el control de los recursos naturales de los cuales dependen (Dávila, 2002; Nogueira, 2006). Así, las poblaciones establecen mecanismos privados como la adaptación y resistencia cotidiana, que se realizan de manera secreta con el fin de evitar la confrontación (venta, renta o robo de agua), o establecen mecanismos públicos como la negociación y protesta que se realizan de manera abierta con la finalidad de denunciar situaciones injustas (agua como mecanismo de presión para lograr cierto acceso y control a bienes necesarios: carreteras, luz, escuelas, transporte, etc.).

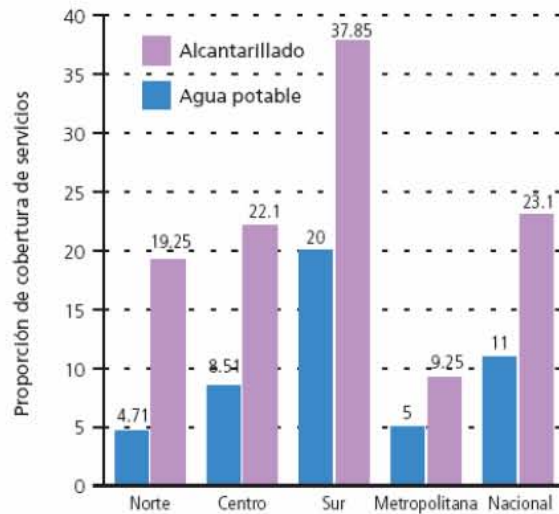
Así pues, de manera general se puede afirmar que, desde los mecanismos de gestión política, el agua es un bien económico capaz de otorgar poder a quien encabeza su gestión o a quién decide su acceso (Ávila, 2002). Por lo tanto, la conocida crisis del agua se explica tanto por la diversidad de usos, usuarios y las distintas formas sociales que intervienen en su uso, aprovechamiento y sobreexplotación, así como por las contradicciones entre las perspectivas política, económica y social de la mencionada gestión (Vargas, 2002; Peña & Hernández, 2004)

#### **4.4 EL ENFOQUE MULTIESCALA**

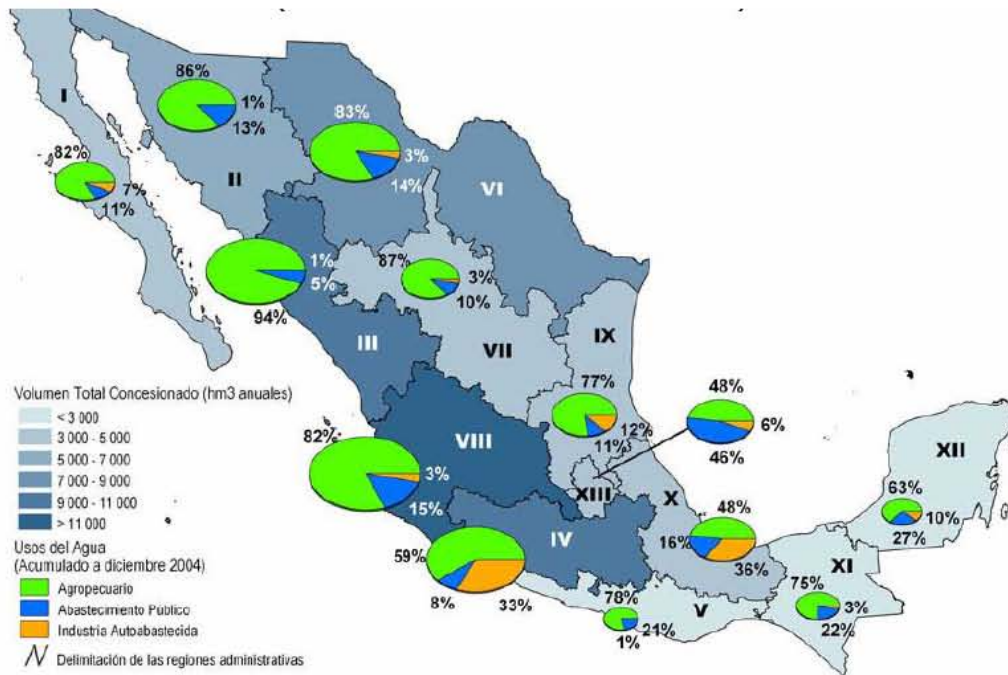
Al abordar la problemática del uso del agua desde una perspectiva multiescala, se ha podido ver que, independientemente del nivel espacial de análisis, los conflictos en torno a la crisis del agua tienen estrechos vínculos con la distribución espacial del recurso y la diversidad de actores, percepciones, intereses, grupos sociales y relaciones asimétricas de poder que están implícitos en el manejo y gestión del recurso.

México, en relación con otros países, tiene condiciones medias relativamente favorables en términos de disponibilidad de agua subterránea y superficial, así como una precipitación pluvial y grados de humedad relativa en el ambiente bastante aceptables (Peña, 2004.). Sin embargo, existen grandes contrastes y desigualdades

entre las regiones norte – sur y entre el campo y la ciudad en términos de: i) la distribución espacial del recurso y por ende, en la cobertura de los servicios de acueducto, alcantarillado y saneamiento (figura 4.4) y ii) el volumen de agua empleado para los diversos usos permitidos (mapa 4.2).



**Figura 4.4.** Porcentaje de la población sin servicio de agua potable y alcantarillado en México. Fuente: Saade (2005); citado por Carabias (2005)



**Mapa 4.2.** Porcentaje del agua empleado para usos agropecuarios, de abastecimiento público e industria de acuerdo a los volúmenes concesionados en cada región hidrológica administrativa. Fuente: CNA (2005)

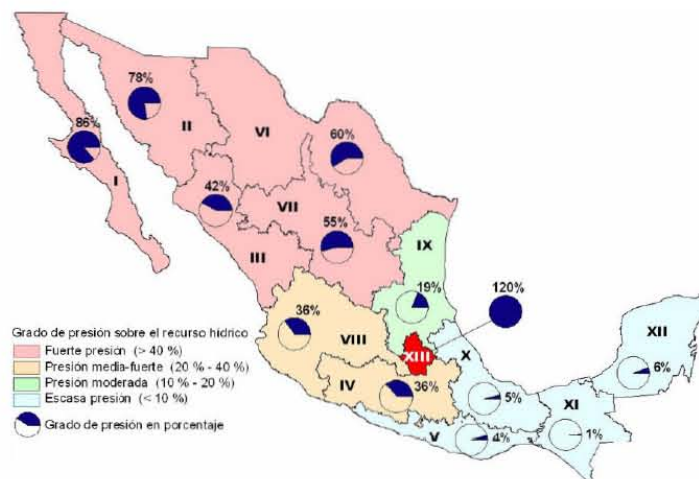
De esta manera, se tiene que la competencia por el agua entre las necesidades humanas básicas y la agricultura, por un lado, y la desigual cobertura del servicio de acueducto y alcantarillado en zonas urbanas vs. zonas rurales, por el otro, son conflictos que ocurren en las diferentes escalas (desde internacional hasta la local) y que están afectando de manera directa y significativa a las poblaciones rurales más pobres.

Respecto a la competencia por el agua entre las necesidades humanas básicas y la agricultura, Resenberg, *et al.*, (2003) plantean que éste es un fenómeno característico de los países subdesarrollados, puesto que las medidas proteccionistas a la agricultura del norte, generan que la agricultura industrializada del sur esté obligada a producir cada vez más para poder sobrevivir en el mercado globalizado.

En cuanto a la desigual cobertura del servicio de acueducto y alcantarillado en zonas urbanas vs. zonas rurales, Aboites (2004) propone que éste es un fenómeno causado por las políticas públicas hidráulicas que se han desarrollado a nivel federal desde 1985, las cuales, pese a promover enfoques de acceso y manejo sustentables, siguen favoreciendo la concentración del recurso hídrico en manos de una minoría de productores agrícolas (cuyo trasfondo político son los intereses particulares de sectores privados, tanto del ámbito internacional y nacional como del regional).

En consecuencia, las características socioambientales, políticas y de desarrollo particulares de una región, determinan el uso del agua en medio de escenarios de desigualdad, y por lo tanto, el agua puede llegar a ser un recurso fuente de conflicto campo – ciudad, población – agricultura y población – gobiernos.

Para ejemplificar todo lo anterior se puede referir nuevamente a la comparación entre las escalas nacional y local. Mientras en la cuenca del río Huámilo, la cabecera municipal de La Huacana absorbe, a través de la infraestructura que tiene disponible, el agua de zonas rurales pobres para suplir los requerimientos de la industria y de una población urbana – rural creciente, en la escala nacional los grandes centros urbanos hacen lo mismo, y por lo tanto, casos como el de la Ciudad de México evidencian de manera significativa la fuerte presión hacia el recurso que se hace en estos lugares (mapa 4.3).



**Mapa 4.3.** Porcentaje de presión sobre el recurso hídrico por región administrativa en el año 2004. Tomado de CNA (2005)

Ahora bien, otra de las perspectivas para analizar la situación de presión sobre el agua por parte de los centros urbanos es la de la cuenca hidrográfica, en la cual las tensiones se enfocan en los conflictos que ocurren entre las localidades de la parte alta, media y baja de las cuencas en términos de i) consumo, ii) abastecimiento y iii) efectos ambientales por sobreexplotación, deforestación y contaminación. En este sentido retomando el análisis desde la escala local, se pueden exponer las siguientes problemáticas:

- i) De la cuenca alta – media (La Huacana y Las Carámicas) en donde prima el abastecimiento de agua para la cabecera municipal (cuenca media), y por lo tanto, la población rural de la cuenca alta se ve perjudicada por la falta de agua para la práctica de agricultura de riego.
- ii) De la cuenca media (La Huacana e Ichamio) en donde la contaminación del río por parte de la cabecera municipal afectó sus características físicas y por lo tanto, la localidad ubicada río abajo quedó impedida para usar el agua.
- iii) De la cuenca baja (El Embarcadero), en donde la sedimentación de la cuenca de drenaje de la presa Zicuirán, afecta a la población de la parte baja de la cuenca; no obstante, su solución implica la acción social y política de asentamientos que están más allá de los límites de la cuenca del río Huámito.

Siguiendo en ésta misma temática de análisis pero a la escala regional (cuenca del Balsas), vale la pena hacer mención a las situaciones que ocurren en la cuenca Lerma – Santiago, la cuenca del Lago de Pátzcuaro, la cuenca del Lago de Cuitzeo y la región costera de Michoacán. En cuanto a la escala de análisis nacional e internacional se presentan los casos de la cuenca del río Bravo y las cuencas asociadas al volcán Tacaná (tabla 4.7).

ESCALA	CUENCA	ESCENARIO	ESTUDIOS DE CASO
Local	Presa Infiernillo	Invasión de especies exóticas provenientes de la cuenca media	Gutiérrez, 2004 SERINE, 2005 Campos, 2006
Regional	Lerma – Santiago	Consumo e impacto en la cuenca de las grades ciudades: Toluca y DF.	Albores, 1995 Treviño, 2002 Bohem, 2005
	Lago de Pátzcuaro	Impacto de la ciudad de Morelia y los municipios aledaños	Toledo <i>et. al.</i> , 1992 Ávila, 1996.
	Lago de Cuitzeo	Consumo e impacto de la ciudad de Morelia y los municipios aledaños	Ávila, 1996 Palerm, 2003 Aguillón <i>et.al.</i> , 2005
	Región costera	Demanda industrial y turística	Campos 2003 Aguillón <i>et.al.</i> , 2005
Nacional – internacional	Cuenca del río Bravo	Manejo integral de cuencas en la frontera México – EEUU	Martínez, 2005 Palerm y Martínez, 2002
	Volcán Tacaná	Manejo integral de cuencas en la frontera México – Guatemala	UICN, 2006

**Tabla 4.7.** Comparación de la problemática en torno al manejo de recursos hídricos desde la perspectiva de cuenca hidrográfica. Elaboración propia

Así pues, independientemente de la escala de análisis se puede apreciar que las características del río como un elemento de conectividad entre paisajes, favorecen los

flujos de materia y energía a lo largo del cuerpo de agua, permitiendo así, establecer vínculos desde la parte alta de la cuenca hasta la desembocadura y en consecuencia, las decisiones, intereses y acciones que se efectúen en cualquier lugar de la cuenca afectan a cada uno de los elementos que la constituyen: los biológicos, los físicos y los sociales (Andrade, 2004).

En este sentido y de acuerdo a los planteamientos de Graizbord & Arroyo (2004), los aspectos sociales implicados en la gestión del recurso hídrico requieren reunir y conciliar los siguientes grupos y perspectivas:

- Aquellos que ven el agua sólo para usos o consumo de los municipios, la industria y la irrigación.
- Aquellos que ven el asunto desde el ámbito político y administrativo como base de toma de decisiones.
- Aquellos que consideran que el agua es un bien escaso y como tal, debe manejarse eficientemente.
- Aquellos que reconocen que el agua es una necesidad básica y por lo tanto, consideran que es primordial asegurar su distribución equitativa y accesibilidad a los pobres.
- Aquellos que optan por hacer cambios drásticos de comportamiento y que confían en soluciones tecnológicas.
- Los grupos comunitarios en el plano local que manejan o deben manejar la infraestructura de irrigación y/o monitorear el desempeño de los proveedores del servicio.
- Los consumidores e inversionistas.
- Las agencias internacionales y las fuentes privadas.
- Los gobiernos locales, regionales y los nacionales.

Finalmente, a lo largo de éste análisis sobre la gestión y cultura del agua desde una aproximación multiescala se ha podido demostrar que el agua no es solamente un recurso físico ambiental, sino el resultado de una construcción social, y como tal, implica la interacción de una multitud de actores cuyas prácticas de manejo están contextualizadas en un marco normativo que refiere al modelo de gestión estatal o privado (Dávila, 2002).

Sin embargo, es importante hacer hincapié en que el agua como recurso natural constituye la base ecológica de toda la vida y por lo tanto, aunque la gestión sea estatal, privada o local, su preservación, manejo y distribución equitativa dependen de la cooperación entre los diferentes actores, independientemente de sus percepciones, conocimientos, intereses, valores y experiencias (Shiva, 2003).



## **CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS GENERALES**

### **5.1 MARCO TEÓRICO METODOLÓGICO**

Las cuencas hidrográficas han sido reconocidas internacionalmente como las unidades territoriales de planificación más adecuadas para la gestión integral de los recursos hídricos (Andrade, 2004), ya que constituyen unidades fisiográficas donde el agua proveniente de precipitación forma un curso de agua principal, a través de una red de escorrentías definidas por el relieve. La cuenca sintetiza así, con tendencia al equilibrio, los diversos niveles de organización del ecosistema: el biofísico (agua, relieve, suelo), el biológico (flora, fauna) y el humano (socioeconómicos, culturales e institucionales), los cuales se concretan en la realidad material mediante el paisaje (Zonneveld, 1994; Devia, 2003).

En este sentido el paisaje como unidad, expresa la integralidad en la interacción espacio – temporal de los procesos naturales y culturales que constituyen la realidad social, y por lo tanto, su análisis a través de los enfoques de la ecología del paisaje y la geografía cultural permitió interpretarlo como una entidad espacial, mental y temporal; como un nexo entre la naturaleza y la cultura humana (Toledo, 2006).

Metodológicamente hablando, la ecología del paisaje facilitó establecer un marco conceptual para identificar en la cuenca las unidades de paisaje, sus elementos, estructuras y funciones, que de acuerdo a la propuesta de Toledo (2006), son los espacios físicos que configura el agua dentro del paisaje. También permitió identificar cómo dentro del contexto de la cuenca, ocurren fenómenos ecológicos que determinan los procesos de distribución y abastecimiento del recurso hídrico en los diversos paisajes. De la misma manera, proporcionó el contexto para describir la cuenca a partir del enfoque de la geografía cultural, desde el cual, esas mismas unidades de paisaje fueron reinterpretadas y analizadas mediante el filtro cultural del conocimiento tradicional espacial y de los saberes locales de los habitantes de la cuenca del río Huámito, perspectivas locales que bajo la misma propuesta de Toledo (2006), estructuran los espacios imaginarios del agua en el paisaje.

Una vez hechas las mencionadas aproximaciones a los paisajes de la cuenca, la perspectiva de análisis de la ecología política proveyó de un marco teórico para investigar cuál es el carácter de los espacios de representación del agua en el paisaje en términos de i) las relaciones entre las culturas locales del agua y los ambientes circundantes, ii) los diferentes actores sociales y las relaciones de poder que existen entre ellos de acuerdo al contexto social, cultural y político de la cuenca.

Finalmente, la perspectiva metodológica que permitió integrar estos tres enfoques teóricos fue la investigación participativa, a través de la cual fue posible entrar en contacto directo con la realidad percibida por los diversos actores locales y en consecuencia, poder establecer escenarios de diálogo y discusión para permitir ver hacia el futuro los puntos clave para realizar la formulación e implementación del plan de manejo y planificación de la cuenca (Devia, 2003).

Así, con éste contexto teórico metodológico puede concluirse que:

- El enfoque holístico del concepto paisaje requiere de una aproximación transdisciplinaria capaz de integrar sus múltiples dimensiones: la espaciotemporal, la mental y la social (Farina, 2002).
- Los paisajes expresan el carácter de la relación naturaleza – sociedad en los diferentes contextos de análisis (Malatzahn, 1993).
- Para describir el paisaje se requiere algo más que medir, cartografiar y valorar espacialmente sus formas. Es preciso estudiar cuál es el carácter de las relaciones entre las culturas y los ambientes que los crearon, cuáles son las significaciones simbólicas que las sociedades dan a los paisajes en los que viven (Toledo, 2006).
- Como instrumento para el análisis de sistemas socioambientales complejos, el paisaje brinda un marco conceptual capaz de integrar los valores culturales, los procesos ecológicos y sociopolíticos como fenómenos articulados e interdependientes (Contreras, 2005).
- Cada una de las dimensiones que el agua tiene dentro del contexto de paisaje puede ser examinada por separado, pero solo cuando se analizan las relaciones entre éstas y sus efectos sobre el comportamiento del sistema global (en este caso, la cuenca), es que se puede considerar que se trata de un paisaje como tal (Toledo, 2006).
- La complejidad y multidimensionalidad de los paisajes pueden ser abordadas desde enfoques teóricos complementarios como los de la ecología del paisaje, la geografía cultural y la ecología política.
- El uso e implementación de metodologías de investigación participativa favorecen la integración de perspectivas teórico-metodológicas de análisis de la realidad, así como permiten el establecimiento de escenarios de diálogo entre diversos sectores, enfoques conceptuales y actores.
- Para realizar investigaciones y trabajos relacionados con los aspectos sociales en torno al recurso agua, es imprescindible emplear enfoques transdisciplinarios con el fin de identificar las diversas relaciones sociales que determinan el acceso, uso y gestión del recurso.

## 5.2 ENFOQUE MULTIESCALA

Después de analizar las problemáticas sociales que subyacen al uso y gestión del recurso hídrico en los diversos enfoques de análisis espacial, se puede concluir que la mundialmente conocida “crisis del agua” no se trata únicamente de un simple fenómeno de contaminación, escasez o deterioro de las condiciones naturales que garantizan su libre fluir con la calidad deseada para el consumo humano (Dervis, 2006). La crisis del agua es producto también de la relación sociedad – naturaleza, ya que las desigualdades sociales y políticas que se dan en cualquier ámbito (nacional, regional o local) propician las asimétricas relaciones de poder, el control, los conflictos y las disputas entre los diversos usuarios por el acceso al recurso (Dávila, 2002; Peña, 2004).

Así mismo, el cambio de percepción del agua como un bien natural común, libre y gratuito a un bien escaso y privado, ha ocasionado que se le otorgue al recurso un valor económico y por lo tanto, su administración como bien escaso está en beneficio de los que ostentan sus títulos de propiedad o gestión (Resenberg, *et. al.*, 2003)

En este sentido, la crisis hombre – agua se refleja desde el nivel global y local en las visiones opuestas que determinan los requerimientos de agua para i) los sectores agrícolas, industriales y el consumo humano, ii) las áreas rurales y urbanas, y, iii) los diversos grupos sociales.

Para ejemplificar lo anteriormente mencionado, en el capítulo 4 se citó que en la escala global tales visiones son principalmente el producto de las políticas enfocadas a la integración de la agricultura de las zonas rurales de la periferia en el mercado mundial (Resenberg, *et. al.*, 2003). En este contexto, en el ámbito nacional puede concluirse que la gestión del agua realizada al nivel de cuencas o regiones hidrológicas administrativas, se destaca por la inexistencia de los canales adecuados de participación, así como por la persistencia de una estructura de representación corporativa, que aunque está muy afectada y resquebrajada, continúa operando en el manejo del agua (Aboites, 2004). Por consiguiente, la permanencia de un esquema de centralización estatal, ya sea a nivel federal (CNA) o en los gobiernos estatales (CEAC), hace que no existan actores sociales claramente identificados y activos que promuevan un uso racional, ni que se propicien formas de participación apropiadas a las características sociales de cada cuenca (Vargas, 2002).

De esta manera, pese a las propuestas de manejo sustentable planteadas por los programas nacionales hidráulicos desde 1985, se puede apreciar que el país continúa siendo aquejado por una aguda escasez de agua debida a la extracción irracional de algunos sectores, la desigual distribución y abastecimiento, la contaminación y el despilfarro (Aboites, 1998).

En este sentido, los efectos locales de las mencionadas problemáticas sobre el uso del agua (en la escala nacional y regional) pudieron evidenciarse en las tensiones a nivel municipal (La Huacana) y de cuenca (río Huámito), en donde el rezago y la desigualdad en el acceso y abastecimiento de agua, la baja cobertura del servicio de drenaje y saneamiento y, la mayor disponibilidad de agua para agricultura respecto al consumo humano, fueron un común denominador a la hora de evaluar las tensiones en torno al uso del agua a escala local.

De esta manera se puede afirmar como conclusión que, en la escala local, contrario al caso nacional, los asentamientos enfrentan conflictos y complejos problemas de acción colectiva para impulsar el desarrollo de instituciones y de grupos sociales

encargados de poner orden en las prácticas basadas en los derechos de propiedad para acceder al agua (Nogueira, 2006).

Finalmente, con base en las indiscutibles interdependencias local – regional y/o local – nacional en torno a la gestión del recurso hídrico, se puede concluir que:

- La crisis del agua tiene orígenes en una crisis social: cuando el recurso tiende a convertirse en una mercancía más, se convierte en un objeto de discordia para determinar quién la cuida, quién la produce, quién mejora su calidad; en consecuencia, ocurren tensiones entre el Estado, la sociedad y los capitales, el Estado, la sociedad civil y los grupos sociales (Peña, 2004).
- La escasez de la crisis mundial del agua nace de la desigualdad, la pobreza y el poder, no de la disponibilidad física
- El efecto local de las políticas internacionales del agua se evidencia en la desigual distribución y acceso al recurso hídrico en términos de: i) la diferencial cobertura de los servicios de acueducto y alcantarillado entre zonas rurales y zonas urbanas, y, ii) la competencia por el uso del agua entre la agricultura, la industria y las necesidades humanas.
- La interdependencia y relación entre los planos local y global dan lugar a conflictos cuando los esfuerzos de un actor por alcanzar su meta, comienzan a interferir o frustrar los esfuerzos de los otros por lograr las suyas (Graizbord, 2004).
- La evaluación geográfica de los procesos sociales en torno al uso del recurso hídrico permite: i) establecer el alcance de los mismos, ii) conocer los diversos sectores involucrados: públicos, privados, y, iii) reconocer la jerarquía de los niveles espaciales de decisión (Andrade, 2004).
- Analizar y articular el tema de los usos del agua de manera multi-escalar, pasando de lo global a lo regional y a lo local, permite discernir, valorar y comparar las diversas posturas y perspectivas sociales que determinan la gestión y manejo del recurso, más allá de los aspectos físico – ambientales y técnicos (Dubash, 2004).

### 5.3 GESTIÓN Y CULTURA DEL AGUA

En México desde la mitad del siglo XX, el capital y el Estado han sido los agentes principales que han determinado la relación hombre – agua, y en este sentido, la sociedad civil se ha ajustado a tales determinaciones teniendo como consecuencias, diversos eventos en torno a “la crisis del agua” en sus múltiples dimensiones (Peña y Hernández, 2004).

En términos de uso y manejo, la gestión del agua a nivel nacional, al no tener actores sociales claramente definidos ni canales adecuados para la participación, no considera las interrelaciones que ocurren en la totalidad de este sistema integrado de cuencas hidrográficas. Por lo tanto, el esquema corporativo y centralizado ha generado que en las diversas escalas de la gestión del recurso se presenten los siguientes fenómenos:

- Dificultades financieras para resolver los problemas de abastecimiento de agua en las zonas urbanas respecto a las zonas rurales.
- El acceso diferencial al agua como resultado de una segregación socio espacial y deficiente dotación de infraestructura.
- Control del agua por parte del Estado y los grupos de poder local.
- Diversas percepciones sociales sobre el valor del agua que hacen que algunos usos sean más importantes que otros (el caso de uso agrícola vs. uso doméstico).
- Percepción y actitudes diferenciales sobre los conceptos de crisis y escasez de agua.

Ahora bien, localmente una de las evidencias de la mencionada “crisis social del agua” es la pérdida de los sistemas de conocimiento ambiental local debido a la fuerte presión externa de los aspectos políticos, culturales y económicos (Graizbord, 2004). Sin embargo, hoy en día persisten en medio de los procesos de urbanización y globalización, manifestaciones culturales y valores sociales que le dan un sentido trascendente (mágico y religioso) a los recursos naturales, los cuales tienden a plasmarse a través de conocimientos empíricos sobre el funcionamiento de la naturaleza y en la puesta en práctica de los mismos mediante algunos eventos relacionados con el uso local del recurso.

Así mismo en torno al aprovechamiento local del agua, hay una gran variedad y complejidad de interacciones sociales que se basan en relaciones asimétricas que generan diversas formas de poder y control social, así como conflictos y disputas entre usuarios por el recurso. En este sentido una de las principales causas del deterioro de las cuencas hidrográficas es el no considerar el manejo de forma integral, es decir, el tener presente que la gestión y que las actividades que se implementan en la parte alta de la cuenca afectan de forma importante a la cuenca baja (Andrade, 2004).

Por lo tanto, la gestión del agua, debido a la diversidad de intereses que conlleva, requiere ser continuamente negociada a partir de las propuestas de los diferentes actores: sus conocimientos, sus metas, sus valores y sus actitudes; de ahí entonces que el gran desafío de la propuesta de participación no sea el manejo sustentable de los recursos en abstracto, sino la construcción de plataformas de negociación social y política reales que permitan acceder a él (Rodríguez *et.al.*, 2002; Nogueira, 2006; Toledo, 2006).

A manera de conclusión en torno al tema de gestión y cultura del agua puede afirmarse que:

- El concepto de cultura del agua implica las acciones de la gente misma tiene ante el agua para cuidarla, manejarla, gestionarla, conservarla, percibirla y valorarla en función de sus usos, los cuales dependen de una realidad física y social particular (Martínez, 2005).
- La escasez del agua como resultado del fenómeno de crisis del recurso es una percepción diferencial entre los diversos actores, la cual depende de su entorno socioambiental, así como de sus intereses, valores, conocimientos y acceso al poder.
- La gestión institucional y/o privada de un recurso fundamental para la vida, propicia desiguales relaciones de poder que determinan fenómenos sociales como la jerarquía de los niveles espaciales de decisión y la capacidad de cada sector involucrado para construir plataformas de participación y acción (Zimmerer y Bassett, 2003).
- El uso de recursos naturales por parte de grupos humanos para suplir necesidades básicas, sistemas de producción agrícola y de extracción, encierra la resolución de problemas de acción colectiva debido a: i) la naturaleza de las interacciones entre individuos y la naturaleza, y, ii) la naturaleza de las instituciones que gobiernan los derechos y los deberes de quienes se ven afectados por los bienes y servicios suministrados por éstos recursos (Cárdenas, 2004).

#### **5.4 APORTES GENERALES DE LA TESIS**

Una de las principales aportaciones de la presente investigación fue integrar diversas perspectivas teórico-metodológicas y multidisciplinarias, así como las opiniones y visiones particulares de diferentes personas, con el fin de describir y analizar las relaciones y procesos sociales que ocurren en torno al uso y manejo del agua en las múltiples escalas.

Así mismo, utilizando el diagnóstico participativo para la detección de los problemas y la evaluación ambiental en torno al agua, logró establecer un marco de discusión amplio en el que más allá del dato cuantitativo, se interpretó y valoró la percepción de la realidad por parte de los diferentes actores locales que están involucrados en la gestión del agua en la cuenca del Río Huámito.

Por otra parte, el estudio se centró en el análisis de asentamientos humanos con características rurales y urbanas, debido a que por un lado presentan una interacción más directa con el medio ambiente y algunas de sus prácticas de aprovechamiento del agua reflejan su cosmovisión del mundo, pero por otro lado, también están inmersos en una vida moderna, con acceso a la tecnología y a los medios de información actuales, por lo cual, hay elementos y situaciones contrastantes que evidencian la permanencia y convivencia de tradiciones culturales con procesos de modernización y globalización.

Se presentó un estudio de caso en el cual el agua como elemento fundamental del paisaje y como recurso natural básico e indispensable para la vida, fue el eje

articulador para comprender los procesos naturales, culturales y sociales que construyen una parte de la historia en el municipio de La Huacana.

## **5.5 PROPUESTAS GENERALES**

Los problemas del manejo y gestión de un recurso natural tan importante como el agua se caracterizan por ser de naturaleza compleja y multidimensional, por lo tanto, sus soluciones requieren plantear estrategias de acción que trasciendan en distintos niveles (sociocultural, económico, político, tecnológico y ecológico) y escalas espaciotemporales (corto, mediano y largo plazo en lo local, regional o nacional) (Ávila, 1996).

Por lo tanto, a nivel académico es importante tener una visión amplia sobre la verdadera naturaleza e implicaciones del concepto "uso, manejo y conservación de los recursos naturales". Es imprescindible abordar siempre este tema desde una perspectiva multidisciplinaria, la cual permite ver las diversas dimensiones de la realidad que tienen efectos directos en la naturaleza. De la misma manera, es fundamental aceptar y comprender que hay otras formas de analizar la realidad aparte de la cuantificación y el manejo estadístico de datos. Finalmente, hay que propender por la investigación práctica que aporte información valiosa y útil para la solución de problemas en el mundo real.

En cuanto a las demás perspectivas no académicas, resultaría redundante y tedioso empezar una corta reflexión más sobre la importancia de aplicar los enfoques de sustentabilidad (en los diversos ámbitos: político, económico y ambiental), no porque éstos no sean importantes, sino porque todas las investigaciones terminan siempre en lo mismo.

Más allá de esas reflexiones y/o propuestas teóricas y metodológicas, creo al recordar que la crisis del agua es el resultado de una crisis social y por lo tanto, individual, es más importante proponer una reflexión profunda y consciente sobre el papel que cada uno de nosotros, independientemente de la edad, la ocupación y el nivel social, tiene en la construcción de un mundo (interno y colectivo) más justo, más limpio y más honesto...

## BIBLIOGRAFÍA

Aboites, L. 1998. *El agua de la nación: una historia política de México (1888 – 1946)*. CIESAS, México.

------. 2000. *Demografía histórica y conflictos por el agua. Dos estudios sobre 40 kilómetros de historia del río San Pedro, Chihuahua*. CIESAS, México.

------. 2004. “De bastión a amenaza. Agua, políticas públicas y cambio constitucional en México, 1947 – 2001”. En: Graizbord, B. y J. Arroyo (Coords.) *El futuro del agua en México*. El Colegio de México, Universidad de Guadalajara, PROFMEX y Casa Juan Pablos. Centro Cultural. México, Guadalajara, Los Ángeles.

------. 2005. “Del agua nacional al agua mercantil ambiental. Algunas ideas para hacer una investigación sobre la historia contemporánea de los usos del agua en México”. En: Durán, J., Sánchez, M. y A. Escobar (Eds.). *El agua en la historia de México. Balance y perspectiva*. El Colegio de Michoacán, Universidad de Guadalajara, México. pp 25 – 32.

Albores, B. 1995. *Tules y sirenas. El impacto ecológico y cultural de la industrialización en el alto Lerma*. El Colegio Mexiquense. Gobierno del Estado de México. Secretaría de Ecología. México.

Aguillón, J., Alatorre, C., Cruickshank, C., Gamiño, B., Martínez, J., Mendoza, R., Monje, I., Solís, R. y M. Tripp. 2006. *Diagnóstico energético e hidráulico del estado de Michoacán*. Instituto de Ingeniería, UNAM/CIDEM.

Andrade, A. 2004. *Lineamientos para la aplicación del enfoque ecosistémico a la gestión integral del recurso hídrico*. Serie de manuales de educación y capacitación ambiental. PNUMA, México.

Aranda, R. 1997. “El culto a los volcanes en el sur de la cuenca de México durante el Preclásico: evidencias arqueológicas de Xico”. En: Albores, B. y J. Broda (Coords.). *Graniceros. cosmovisión y meteorología indígenas de Mesoamérica*. Primera edición. El Colegio Mexiquense, Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM, México. pp 141 – 156.

Arrojo, P. 2005. *Lo público y lo privado en la gestión del agua: experiencias y reflexiones para el siglo XX*. Ediciones Oriente y del Mediterráneo, Madrid.

Ávila, P. 1996. *Escasez de agua en una región indígena: el caso de la Meseta Purhépecha*. El Colegio de Michoacán. Colección Investigaciones. México.

------. (Coord.). 2002. *Agua, cultura y sociedad en México*. El Colegio de Michoacán. Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Zamora, Michoacán, México.

------. 2003. “Movimiento urbano y gestión del agua: el caso de Morelia”. En: González, O. *Estudios Michoacanos X*. El colegio de Michoacán, Instituto Michoacano de Cultura. México. pp 141 – 169.

------. 2005. “Los estudios del agua en México: una mirada desde la historia y la antropología. Reseña sobre la biblioteca del agua”. *Relaciones. Estudios de Historia y Sociedad*. 102, volumen XXVI. México. pp 264 – 270.



- . 2006. "El valor social y cultural del agua". En: Vázquez, V.; Soares, D.; Serrano, Á. y A. de la Rosa. *Gestión y Cultura del Agua*. IMTA – COLPOS, Jiutepec, Morelos Tomo II. México. pp 233 – 249.
- Aviña, G. 1997. "El caso de doña Pragredis en la lógica de la fuerza del rayo". En: Albores, B. y J. Broda (Coords.). *Graniceros. Cosmovisión y meteorología indígenas de Mesoamérica*. Primera edición. El Colegio Mexiquense, Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM. México. pp. 289 – 300.
- Ballesteros, J. 1970. *La colonización del Papaloapan. Una evaluación desde la salud pública. Serie de Estudios sobre Tenencia y Uso de la Tierra*. Centro de investigaciones agrarias, México, DF.
- Barkin, D. 2001. *Innovaciones mexicanas en el manejo del agua*. Universidad Autónoma Metropolitana. México
- Barkin, D. 2006. "Las contradicciones de la gestión del agua urbana en México". En: Vázquez, V., Soares, D., Serrano, Á. y A. de la Rosa. *Gestión y Cultura del Agua*. IMTA – COLPOS, Jiutepec, Morelos Tomo I. México. pp 44 – 73.
- Barraza, L., Castrejón, A. y A. Cuarón. 2006. "¿Qué saben y qué actitudes manifiestan los niños mexicanos sobre el agua? Un análisis a través de sus dibujos". En: Vázquez, V., Soares, D., Serrano, Á. y A. de la Rosa. *Gestión y Cultura del Agua*. IMTA – COLPOS, Jiutepec, Morelos. Tomo I. México. pp 92 – 112.
- Barrera–Bassols, N. 2003. *Symbolism, knowledge and management of soil and land resources in indigenous communities: ethnopedology at global, regional and local scales*. PhD. Thesis. University of Ghent. Belgium.
- Bennett, V. 1996. *The politics of water. Urban protest, gender and power in Monterrey, México.*, The Pittsburg University Press.
- Birrichaga, D. 1998. "Las empresas de agua potable en México (1887 – 1930)". En: Suárez, B. (ED.) *Historia de los usos del agua en México. Oligarquías, empresas y ayuntamientos (1840 – 1940)*. CNA, IMTA, CIESAS. México, DF.
- Boege, E. 1988. *Los mazatecos ante la acción*. Siglo XXI Eds. México.
- Bohem de Lameiras, B. 1987. "La problemática agro hidráulica del lago de Chapala y su región". *Encuentros*. El Colegio de Jalisco. Vol. 1: 101 – 119.
- Bohem, B. 1990. "Arrendatarios y prestamistas en la Ciénaga de Chapala durante el porfiriato". *Relaciones*, (XI) 43: 7 – 37.
- . 1994. "La desecación de la Ciénaga de Chapala y las comunidades indígenas: el triunfo de la modernización en la Ciénaga de Chapala, Michoacán". En: Viqueira, C. y Torre L. (Eds.). *Sistemas hidráulicos, modernización de la agricultura y migración*. El Colegio Mexiquense, UIA, Zinacantepec, Estado de México.
- . 1998. "Características hidrológicas e historia hidráulica de la Ciénaga de Chapala". En: Ávila, P. *Los problemas del agua en Michoacán*. El Colegio de Michoacán, Comisión Nacional del Agua. Zamora, Michoacán. México.
- . y Sandoval, M. 1999. "La sed saciada de la ciudad de México y la nueva cuenca Lerma – Chapala – Santiago". *Relaciones. Estudios de historia y sociedad*. Volumen XX, 80. pp 15 – 68.
- . 2005. "El lago de Chapala: su ribera norte. Un ensayo de lectura de paisaje cultural". *Relaciones. Estudios de historia y sociedad*. Volumen XXII, 85. pp 59 – 83.

- Bravo, C. 1997. "Iniciación por el rayo en Xalatlaco, Estado de México". En: Albores, B. y J. Broda (Coords.). *Graniceros. Cosmovisión y meteorología indígenas de Mesoamérica*. Primera edición. El Colegio Mexiquense, Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM. México. pp 359 – 378.
- Broda, J. y F. Báez. (Coords.). 2001. *Cosmovisión, ritual e identidad de los pueblos indígenas de México*. CONACULTA, FCE, México.
- Broda, J. 2004. "¿Culto al maíz o a los santos? La ritualidad agrícola mesoamericana en la etnografía actual". En: Broda, J. y C. Good (Coords.). *Historia y vida ceremonial en las comunidades mesoamericanas. Los ritos agrícolas*. INAH, México.
- Bryant, R. y S. Bailey. 1997. *Third World political ecology*. Routledge, New York USA. 235 p.
- Burel, F. y J. Baudry. 2002. *Ecología del paisaje. Conceptos, métodos y aplicaciones*. Mundi prensa, Barcelona.
- Camacho, G. 1998. *Agua y liberalismo: el proyecto estatal de desecación de las lagunas del alto Lerma 1850 – 1875*. CIESAS. México, DF.
- Campos, M. 2003. *Impacto ambiental de las actividades turísticas en la localidad de Faro de Bucerías, comunidad indígena de Coire en la costa michoacana*. Tesis profesional, Facultad de Biología, UMSNH.
- Campos, M. 2006. *Análisis socioambiental y propuesta de gestión del área de conservación regional Tierra caliente – Infiernillo, Michoacán, México*. Trabajo de investigación, Doctorado en Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma de Barcelona.
- Carabias, J. y R. Landa. 2005. *Agua, medio ambiente y sociedad. Hacia la gestión integral de los recursos hídricos en México*. Primera edición. UNAM, el Colegio de México y Fundación Gonzalo Río Arronte. México.
- Cárdenas, J. y E. Ostrom. 2004. "¿Qué traen las personas al juego? Experimentos de campo sobre la cooperación en los recursos de uso común". *Desarrollo y Sociedad* (54), 87 – 132.
- Castilleja, H. 2004. "La Cha' nantskua o fiesta del corpus en los pueblos Purépechas". En: Broda, J. y C. Good (Coords.). *Historia y vida ceremonial en las comunidades mesoamericanas. Los ritos agrícolas*. INAH, México.
- Castillo, J. 1991. *Gestión del agua potable y el poder local en el municipio de Puebla*. Primera Edición, Puebla. México.
- Castro, M., Bahamondes, M., Jaime, M. y C. Meneses. 1991. *Cultura hídrica: un caso en Chile*. ORCAL, La Habana.
- Claval, P. 1999. *La Geografía Cultural*. Ed. en español. Editorial Universitaria de Buenos Aires.
- Collado, J. 1998. "Uso eficiente del agua en las cuencas". *Ingeniería hidráulica de México*, enero – abril. pp. 32 - 45.
- Comisión Nacional de Agua (CNA). 2000. *Situación del subsector agua potable, alcantarillado y saneamiento*. Anexo 1e. Comisión Nacional de Agua. México. [www.cna.gob.mx/portal/](http://www.cna.gob.mx/portal/)
- . 2005. *Síntesis de las estadísticas del agua en México*. [www.cna.gob.mx](http://www.cna.gob.mx)
- Contreras, C. 2005. "Pensar el paisaje: explorando un concepto geográfico". *Trayectorias*. Año VII, No. 17. pp. 23 – 36.

- Costín, T. y G. Beekman. 2002. "El simbolismo y la energía cósmica del agua. En: Ávila, P. (Coord.). *Agua, cultura y sociedad en México*. El Colegio de Michoacán. Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Zamora, Michoacán.
- Dávila, S. 2002. "El poder del agua y las políticas de desarrollo sustentable". En: Ávila, P. (Coord.). *Agua, cultura y sociedad en México*. El Colegio de Michoacán. Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Zamora, Michoacán.
- Davis, M. 2004. "The political ecology of famine: the origins of the Third World". En: Peet, R. y M. Waats. *Liberation ecologies. Environment development social movements*. Second edition. Routledge, London. pp 48 – 63.
- Devia, C., Maya, D., Córdoba L., Villa, A. y B. Herazo. 2003. *Valle del río Cimitarra: hacia una propuesta de manejo sostenible del bosque*. Serie de investigación 4. Instituto de estudios Ambientales para el Desarrollo IDEADE, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
- Dervis, K. 2006. *Informe sobre desarrollo humano 2006, Más allá de la escasez: poder pobreza y crisis mundial del agua*. PNUD, NY. [www.undp.org](http://www.undp.org).
- Descola, P. y Pálsson, G. 1996. "Introducción". En: Descola, P. y Pálsson G. (Eds.) *Nature and society. Anthropological perspectives*. London, Routledge, pp 5 – 9.
- Descola, P. 2001. "Construyendo naturalezas". En: Descola, P. y Pálsson, G. *Naturaleza y sociedad: perspectivas antropológicas*, México, Siglo XXI.
- Dubash, N. 2004. "Water, markets and embedded institutions in western India". En: Peet, R. y M. Waats. 2004. *Liberation ecologies. Environment development social movements*. Second edition. Routledge, London. pp 218 – 243.
- Durán, J. Bohem, B. Sánchez, M. y A. Torres (Coord.). 2005. *Los estudios del agua en a cuenca Lerma Chapala Santiago II*. El colegio de Michoacán y Universidad de Guadalajara. 360 p.
- Durand, L. 2003. "¿Para qué sirven las áreas naturales protegidas? La comprensión local del ambientalismo en la Reserva de la Biosfera Sierra de Santa Marta". *Ecología Política* (25). pp 103 – 110.
- Echeagaray, L. 1957. *La cuenca del Grijalva Usumacinta a escala nacional*. Secretaría de Recursos Hidráulicos, México.
- Escobar, A. 1999. "After nature: steps to an antiessentialist political ecology". *Current Anthropology*, vol. 40, pp 1-16.
- Estudio técnico justificativo "Volcán El Jorullo"*. 2005. Propuesta técnica para su declaración como área natural protegida. Sin publicar. Michoacán, México.
- Farina, A. 2000. "The cultural landscape as a model for the integration of ecology and economics". *Bioscience*, 50 (4), pp 313 – 320.
- Fernández, F. 2006. "Geografía Cultural". En: Lindón, A. y D. Hiernaux. *Tratado de Geografía Humana*. Anthropos Editorial; México: UAM. Iztapalapa. División de Ciencias Sociales y Humanidades. pp 220 – 253.
- Fernández, F. y G. Garza. 2006. "La pintura geográfica en el siglo XVI y su relación con una propuesta actual de definición de paisaje". *Scripta nova. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*. Universidad de Barcelona. Vol. X, Num. 268 (69).
- Fuentes, J. y G. Bocco. 2003. "El agua: dinámica y análisis regional". En: Velásquez, A., Torres, A. y G. Bocco. *Las enseñanzas de San Juan. Investigación participativa para el manejo integral de los recursos naturales*. INE – SEMARNAT, México. pp 95 – 125.

- Gallopin, G. 1994. "Mensajes para una nueva educación ambiental". *Cuadernos verdes de Villa de Leyva* 5 (8): 16 – 32.
- Garibay, C. y G. Bocco. 2000. *Algunos casos de control y manejo de recursos en el Parque Nacional Pico de Tancítaro*. Avances de investigación presentados en la XIII mesa de trabajo: región, localidad y transformación del paisaje mexicano. Colegio de Michoacán. 23 y 24 de septiembre, 1999.
- González, A. 1997. "Agricultura y especialistas en ideología agrícola, Tlaxcala, México". En: Albores, B. y J. Broda (Coords.). *Graniceros. Cosmovisión y meteorología indígenas de Mesoamérica*. Primera edición. El Colegio Mexiquense, Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM. México pp 467 – 502.
- González, V. 1996. *Estudio Geohidrológico de la cuenca del Río Huámiteo*. Tesis profesional. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Glokner, J. 2000. *Así en el cielo como en la tierra. Pedidores de lluvia del volcán*. Grijalbo. México.
- Graizbord, B. y J. Arroyo (Coords.). 2004. *El futuro del agua en México*. El Colegio de México, Universidad de Guadalajara, PROFMEX y Casa Juan Pablos Centro Cultural. México, Guadalajara, Los Ángeles.
- Grossman, F. 2006. "Tipología de actores en las lagunas pampeanas de Argentina". En: Vázquez, V., Soares, D., Serrano, Á. y A. de la Rosa. *Gestión y Cultura del Agua*. IMTA – COLPOS, Jiutepec, Morelos Tomo I. México pp 134 – 150.
- Gutierrez, N. 2004. *Ordenamiento territorial comunitario del Ejido Huatzirán, municipio La Huacana, Michoacán*. COINBIO y Programa de Aprovechamiento Integral de Recursos Naturales, A.C.
- Hecht, S. 2004. "Invisible forests: the political ecology of forest resurgence in El Salvador". En: Peet, R. y M. Waats. *Liberation ecologies. Environment development social movements*. Second edition. Routledge, London. pp. 64 – 103.
- Hernández, M. 1997. "Los ahuyentadores de granizo de San Gaspar Tlahuililpan, Estado de México". En: Albores, B. y J. Broda (Coords.). *Graniceros. Cosmovisión y meteorología indígenas de Mesoamérica*. Primera edición. El Colegio Mexiquense, Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM. México pp 447 – 464.
- Hirsch, E. y O'Hanlon, M. 1997. *The Anthropology of landscape. Perspectives on Space and Place*. Clarendon Press, Oxford.
- Hirsch, E. 1995. "Landscape: between place and space". En: Hirsch, E. y O'Hanlon, M. *The Anthropology of landscape. Perspectives on Space and Place*. Clarendon Press, Oxford. pp 122 - 147
- Huicochea, L. 1997. "Yeyecalt – yeyecame: petición de lluvia en San Andrés de la Cal". En: Albores, B. y J. Broda (Coords.). *Graniceros. Cosmovisión y meteorología indígenas de Mesoamérica*. Primera edición. El Colegio Mexiquense, Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM. México pp 233 – 254.
- Ingold, T. 2000. *The perception of the environment. Essays in livelihood, dwelling and skill*, London, Routledge.
- Lazos, E. y L. Paré. 2000. *Miradas indígenas sobre una naturaleza entristecida. Percepciones del deterioro ambiental entre nahuas del sur de Veracruz*. Instituto de Investigaciones Sociales-UNAM y Plaza y Valdés. México.

León Portilla, M.. 1992. "El agua: universo de significaciones y realidades en Mesoamérica". *Ciencias*, Número 28. pp 21-37.

Little, P.D. 1994. "The link between local participation and improved conservation: a review of issues and experiences". En: Western, D., Wright, R. y C. Strum (Eds.) *Natural Connections: perspectives in community-based conservation*. Island Press, Washington, pp. 347-372.

Malatzahn, K. 1993. *Nature and Landscape. Dwelling and understanding*. McGill – Queen's University Press. London.

Maya, A. 1997. "Claclasquis o aguadores de la región del volcán de Morelos". En: Albores, B. y J. Broda (Coords.). *Graniceros. Cosmovisión y meteorología indígenas de Mesoamérica*. Primera edición. El Colegio Mexiquense, Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM. México pp 255 – 288.

Martínez, T. 2005. "El agua y cultura en la frontera norte: México – USA. La Cuenca del río Grande – Bravo". *Cuicuilco*. Volumen 12, 35. pp 12 – 35.

-----, 2006. "La cultura del agua en la cuenca del río Bravo". En: Vázquez, V., Soares, D., Serrano, Á., y A. de la Rosa. *Gestión y Cultura del Agua*. IMTA – COLPOS, Jiutepec, Morelos Tomo I. México pp 237 – 271.

Mejía, A. (Coord.). 2006. *Documento regional para las Américas*. IV Foro Mundial del Agua. México, Washington.

Milton, K. 1996. *Environmentalism and cultural theory. Exploring the role of anthropology in environmental discourse*. London, Routledge.

Mitchell, D. 2000. *Cultural geography. A critical Introduction*. Blackwell Publishers.

Mittermier, R. y C. Mittermier. 1997. *Megadiversidad*. CEMEX. México.

Morante, R. 1997. "El monte Tlaloc y el calendario mexicana". En: Albores, B. y J. Broda (Coords.). *Graniceros. Cosmovisión y meteorología indígenas de Mesoamérica*. Primera edición. El Colegio Mexiquense, Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM. México pp. 107 – 140.

Morayta, L. 1997. "La tradición de los aires en una comunidad del norte del estado de Morelos, Ocotepic". En Albores, B. y J. Broda (Coords.). *Graniceros. Cosmovisión y meteorología indígenas de Mesoamérica*. Primera edición. El Colegio Mexiquense, Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM. México. pp. 217 – 232.

Muñoz, A. 2006. "El rezago en zonas rurales, asociado a pobreza y exclusión: advierte el organismo de la ONU". Artículo del periódico *La Jornada*. Lunes 6 de noviembre. México.

Nakashima, D. 2003. "Conceptualizing nature: the cultural context of resource management". *Nature and Resources*. Volúmen 34. No. 2. pp 31 – 43.

Nogueira, R. 2006. "Tipología de los usos del agua "El Jagüey", Estado de México". En: Vázquez, V., Soares, D., Serrano, Á. y A. de la Rosa. *Gestión y Cultura del Agua*. IMTA – COLPOS, Jiutepec, Morelos Tomo II. México pp 144 – 173.

OMM, 1997. *Comprehensive assessment of the freshwater resources of the world*. Organización Meteorológica mundial. Ginebra. <http://www.unesco.org>

OMS, 2000. *Informe mundial sobre la situación del abastecimiento de agua potable y saneamiento*. Organización de las Naciones Unidas, NY. <http://www.unesco.org>

Ostrom, E. 2000. *El gobierno de los bienes comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva*. FCE, México.

- Oswald, U. y L. Hernández. 2005. *El valor del agua: una visión socioeconómica de un conflicto ambiental*. El colegio de Tlaxcala, México.
- Oswald, U. 2006. "Hidrodiplomacia y conflictos por acceso al agua". En: Vázquez, V., Soares, D., Serrano, Á. y A. de la Rosa. *Gestión y Cultura del Agua*. IMTA – COLPOS, Jiutepec, Morelos Tomo II. México pp 23 - 45
- Palerm, J. y T. Martínez. 2002. *Antología del pequeño riego. Las organizaciones autogestivas, Texcoco*. Volumen II. Colegio de posgraduados Montecillo.
- Palerm, J. 2003. "Regadío y origen del Estado: la investigación de casos mexicanos de administración autogestiva de sistemas hidráulicos". En: Ávila, P. *Agua, medio ambiente y desarrollo en el siglo XXI*. El Colegio de Michoacán, Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente, IMTA. pp 23 - 34
- Paré, L. y C. Robles. 2006. "En búsqueda de un manejo territorial del agua transparente e incluyente: una experiencia en el sur de Veracruz". En: Vázquez, V., Soares, D., Serrano, Á. y A. de la Rosa. *Gestión y Cultura del Agua*. IMTA – COLPOS, Jiutepec, Morelos Tomo II. México. pp 62 – 91.
- Perló, M. 1989. *Historia de obras, planes y problemas hidráulicos en el Distrito Federal*. UNAM. México, DF.
- Peet, R. y M. Waats. 2004. "Liberating political ecology". En: Peet, R. y M. Waats. *Liberation ecologies. Environment development social movements*. Second edition. Routledge, London pp. 3 – 47.
- Peña, J. (Coord.). 2004. *El agua espejo de los pueblos. Ensayos de ecología política sobre la crisis del agua en México en el umbral del milenio*. Primera edición Plaza y Valdés, México DF.
- Peña, J. y B. Hernández. 2004. "Crisis del agua y crisis rural en México". En: Peña, J. (coord.). *El agua espejo de los pueblos. Ensayos de ecología política sobre la crisis del agua en México en el umbral del milenio*. Primera edición Plaza y Valdés, México DF. pp 131 – 157.
- Pimbert, M. y J. Pretty. 2000. "Parks, people and professionals: putting 'participation' into protected area management". En: Ghimire, K. y Pimbert, M. (Eds.) *Social Change and Conservation*. Earthscan Publications, UK. pp. 297-330.
- PNUMA, 2004. *GEO, Year Book 2003. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente*, Nairobi. <http://www.unesco.org>
- Ramírez, J., Campos, V. y P. Campos. 2006. "Territorialidad y conflicto por el agua en Apocopan, Atlixto, Puebla". En: Vázquez, V., Soares, D., Serrano, A. y A. de la Rosa. *Gestión y Cultura del Agua*. IMTA – COLPOS, Jiutepec, Morelos Tomo I. México. pp 169 – 192.
- Resenberg, H., Germinal, R., Ordíguer, A. y M. Gavalda. 2003. *Agua, ¿mercancía o bien común?* Primera edición, Barcelona. 345 pp.
- Robert, Jean. 2002. "Las aguas arquetípicas y la globalización del desvalor". En: Ávila, P. (Coord.). *Agua, cultura y sociedad en México*. El Colegio de Michoacán. Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Zamora, Michoacán. pp 43 – 57.
- Robles, A. 1997. "Noticias históricas y actuales sobre lugares de culto en la zona del Ajusco y en el Pedregal de San Ángel". En: Albores, B. y J. Broda (Coords.). *Graniceros. Cosmovisión y meteorología indígenas de Mesoamérica*. Primera edición. El Colegio Mexiquense, Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM. pp 157 – 174.

- Rodríguez, R., Berlín, J. y J. Mejía. 2002. "Percepción social de la contaminación del agua. Salamanca, ¿un caso anómalo?". En: Bohem, B., Durán, J., Sánchez, M. y A. Torres (Coords.). *Los estudios del agua en la cuenca Lerma – Chapala. Santiago*. Tomo I. El Colegio de Michoacán, Universidad de Guadalajara. pp. 67 – 78.
- Romero, M. 1991. *Estudio limnológico en la cuenca de drenaje de la presa de Zicuirán*. Tesis profesional. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, México.
- Shiva, V. 2003. *Las guerras del agua. Privatización, contaminación y lucro*. Primera edición. siglo veintiuno editores, México.
- Schonhuth, M. y V. Kivelittz. 1994. *Diagnóstico rural rápido y Diagnóstico rural participativo. Métodos participativos de diagnóstico y planificación en la cooperación al desarrollo*. Deutsche Gesellschaft Fur Technische (GTZ), Alemania.
- SERINE, Servicios Integrales en Ecosistemas, 2006. *Programa de manejo reserva patrimonial Volcán El Jorullo*. Michoacán, México.
- Schumann, O. 1997. "Los graniceros de Tilapa, Estado de México". En: Albores, B. y J. Broda (Coords.). *Graniceros. Cosmovisión y meteorología indígenas de Mesoamérica*. Primera edición. El Colegio Mexiquense, Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM. México. pp 303 – 312.
- Strum, S. 1994. "Lessons learned". En: Western, D.; R.M. Wright y S.C. Strum (eds.) *Natural Connections: perspectives in community-based conservation*. Island Press, Washington, pp. 512-523.
- Suárez, B. (Coord.). 1997. *Historia de los usos del agua en México*. CNA, CIESAS, IMTA, México.
- Suárez, B. y D. Birrichaga. 1998. *Dos estudios sobre el uso del agua en México (siglos XIX y XX)*. CNA, CIESAS, IMTA, México.
- Toledo, A. 2006. *Agua, Hombre y Paisaje*. Primera Edición; INE – SEMARNAT. México.
- Toledo, V. 1992. "¿What is ethnoecology? Origins, scope and implications of a rising discipline". *Etnoecológica* I (1): 5 – 21.
- , y M.J. Ordóñez. 1993. "The biodiversity scenario of México: a review of terrestrial habitats". En: Ramamoorthy, T., Bye, R. y A. Lot (Eds). *Biological diversity in México*. Oxford University Press. pp 757 – 775
- Torregrosa, M. Arteaga, C. y K. Kloster. 2006. "Gestión, solidaridad y conflicto en torno al agua. El caso del Milpa Alta". En: Vázquez, V., Soares, D., Serrano, Á. y A. de la Rosa. *Gestión y Cultura del Agua*. IMTA – COLPOS, Jiutepec, Morelos Tomo II. pp 92 – 118.
- Treviño, A. 2002. "Una visión urbana sobre el alto río Lerma". En: Bohem, B., Durán, J., Sánchez, M. y A. Torres (Coords.). *Los estudios del agua en la cuenca Lerma – Chapala. Santiago*. Tomo I. El Colegio de Michoacán, Universidad de Guadalajara. pp 263 – 316.
- UICN. 2000. *Visión del agua y la naturaleza: Estrategia mundial para la conservación y manejo sostenible de los recursos hídricos en el Siglo XXI*. <http://www.uicn.org>
- UICN, 2006. *El enfoque de ecosistemas: marco conceptual y la gestión integral del agua y cuencas*. <http://www.uicn.org>
- Vargas, G. 2005. "La experiencia del estado de Michoacán en la gestión integral de cuencas: el caso de la cuenca del lago de Pátzcuaro". En: Mollard, E. (Ed.). *Problemas socioambientales y experiencias organizativas en las cuencas de México*. IRD, IMTA. Jiutepec, Morelos. pp. 83 – 102.

- Vargas, S. 2002. "Agua y organización social". En: Ávila, Patricia (Coord.). *Agua, cultura y sociedad en México*. El Colegio de Michoacán. Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Zamora, Michoacán.
- , y E. Mollard. 2005. "Contradicción entre las expectativas ambientales de los agricultores y la defensa de sus intereses en la cuenca Lerma – Chapala. En: Mollard, E. (Ed.). *Problemas socioambientales y experiencias organizativas en las cuencas de México*. IRD, IMTA. Jiutepec, Morelos. México. pp. 64 – 82.
- Vázquez, V., Soares, D., Serrano, Á. y A. de la Rosa. 2006. *Gestión y Cultura del Agua*. IMTA – COLPOS, Jiutepec, Morelos Tomo I y II. México.
- Ventura, C. 2003. "Organización social y problemas sobre el uso del agua en una comunidad Purépecha: Tarecuato y su anexo La Cantera". En: González, O. *Estudios Michoacanos X*. El colegio de Michoacán, Instituto Michoacano de Cultura. pp. 171 – 190.
- Villaseñor, G. (Ed.). 2005. *La biodiversidad de Michoacán: Estudio de Estado*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México.
- Wargner, P. y M. Mikesell. 2003. "Os temas da geografia cultural". En: Lobato, R. y Z. Rosendal (Coord.). *Introdução á geografia cultural*. Río de Janeiro. Bertrand Brasil. pp 225 - 248.
- Western, D. y Wright, R.M. 1994. "The background of community-based conservation". En: Western, D.; R.M. Wright y S.C. Strum (eds.) *Natural Connections: perspectives in community-based conservation*. Island Press, Washington. pp. 1-14.
- Zimmerer, K. y T. Bassett. 2003. "Approaching political ecology: society, nature and scale in human environment studies". En: Zimmerer, K & Bassett, T. (eds.) *Political ecology: an integrative approach to geography and environment development studies*, Guilford Press NY, USA. pp 1 – 28.
- Zonneveld, I. 1994. "Landscape ecology and ecology networks". En: Cooks, E. y H. van Lier. *Landscape planning and ecological networks*. Elsevier Science. Ámsterdam, The Netherlands. pp 13 – 26.