



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
POSGRADO EN CIENCIAS DE LA SOSTENIBILIDAD
INSTITUTO DE ECOLOGÍA
RESTAURACIÓN AMBIENTAL

‘POTENCIAL PARA LA RESTAURACIÓN BIOCULTURAL DEL “RÍO
CHIQUITO” EN AVENIDA SOLIDARIDAD, MORELIA, MICHOACÁN’

TESIS
PARA OPTAR POR EL GRADO DE
MAESTRA EN CIENCIAS DE LA SOSTENIBILIDAD

PRESENTA:
GABRIELA ARROYO ROBLES

TUTOR PRINCIPAL
DR. ROBERTO ANTONIO LINDIG CISNEROS
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN ECOSISTEMAS Y SUSTENTABILIDAD

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR
DRA. ALICIA CASTILLO ÁLVAREZ
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN ECOSISTEMAS Y SUSTENTABILIDAD
DRA. ILSE RUÍZ MERCADO
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN ECOSISTEMAS Y SUSTENTABILIDAD

CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO, NOVIEMBRE 2019.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

Coordinación de Estudios de Posgrado
Ciencias de la Sostenibilidad
Oficio: CEP/PCS/958/19
Asunto: Asignación de Jurado

M. en C. Ivonne Ramírez Wence
Directora General de Administración Escolar
Universidad Nacional Autónoma de México
Presente

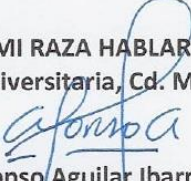
Me permito informar a usted, que el Comité Académico del Programa de Posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad, en su séptima sesión extraordinaria del 19 de octubre del 2018, aprobó el jurado para la presentación del examen para obtener el grado de **MAESTRA EN CIENCIAS DE LA SOSTENIBILIDAD**, de la alumna **Arroyo Robles Gabriela** con número de cuenta **411011143** con la tesis titulada "Potencial para la restauración biocultural del "Río Chiquito" en Avenida Solaridad, Morelia, Michoacán", bajo la dirección del Dr. Roberto Antonio Lindig Cisneros.

PRESIDENTE: DR. ANDRÉS CAMOU GUERRERO
VOCAL: DRA. ADRIANA CAROLINA FLORES DÍAZ
SECRETARIO: DRA. ALICIA CASTILLO ÁLVAREZ
SUPLENTE 1: DRA. ILSE RUIZ MERCADO
SUPLENTE 2: DR. ROBERTO ANTONIO LINDIG CISNEROS

Sin más por el momento me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE,

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, Cd. Mx., 19 de noviembre de 2019.


Dr. Alonso Aguilar Ibarra
Coordinador
Posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad, UNAM

Agradecimientos Institucionales

A las personas que conforman el Posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad de la Universidad Nacional Autónoma de México por contribuir en mi formación profesional.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por considerarme dentro de su Programa de becas de Posgrado de Excelencia, el apoyo económico recibido fue vital para completar mis estudios de maestría.

Al Dr. Roberto Lindig Cisneros por su dirección, acompañamiento, generosidad y gran apoyo para poder culminar este proyecto de investigación.

A la Dra. Alicia Castillo Álvarez por sus cuestionamientos que siempre hicieron crecer y mejorar la presente investigación.

A la Dra. Ilse Ruíz Mercado por las aportaciones y críticas que ayudaron a la construcción coherente de la tesis.

A la Dra. Adriana Carolina Flores Díaz por su disposición para la revisión de esta investigación y cuyas observaciones permearon la reflexión y escritura.

Al Dr. Andrés Camou Guerrero por su visión de lo integral que compartió de forma esclarecedora y en momento vital de la escritura del proyecto.

A Angélica Rodríguez del apoyo administrativo de la Coordinación del Posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad por su ayuda y dirección gentil, atenta y eficiente.

A todas las personas que me apoyaron durante la investigación de campo, habitantes de la Ciudad de Morelia y usuarios del río Chiquito que aportaron todo para esta investigación.

Agradecimiento Personales

A la familia, Rebeca Robles, José Luis Arroyo y José Arroyo Robles. Por todos los días y noches de apoyo que fueron, vendrán más.

A los compañeros de la segunda generación del PCS, sus diferentes formas de ver, entender y explicar el mundo ampliaron el mío. Dentro de ese grupo, especialmente a las mujeres que no me dejaron caer en desesperanza: Alejandra, Ana Laura, Azucena, Bárbara, Esther, Montserrat, Viridiana.

A Fernando. Por acompañarme, por recordarme seguir mis sueños.

Al equipo académico y familiar del Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad del Campus de Morelia. Profesores y profesoras, colegas, personal administrativo, por su preocupación genuina en mis avances, por la calidez, ¡gracias!

A mis amigas y amigos de ECOTEC y de 'Values', por sus consideraciones para una tesista, entre risas y artículos me ayudaron a lograrlo.

Contenido

Resumen.....	7
Capítulo 1. Introducción.....	8
1.1 Problema de Investigación.....	11
1.2 Objetivos.....	16
1.3 Pregunta de investigación.....	16
1.4 Marco Contextual.....	17
1.5 Antecedentes.....	21
1.6 Justificación.....	23
Capítulo 2. Fundamentos Teóricos.....	25
2.1 Ecología Urbana.....	25
2.1.1 Hidrología Urbana.....	26
2.2 Servicios Ecosistémicos.....	27
2.3 Restauración Ecológica.....	29
2.3.1 Restauración Ecológica en Ecosistemas Acuáticos.....	31
.....	36
2.3.2 Restauración Biocultural.....	37
2.4 Perspectivas sociales de la problemática ambiental.....	39
Capítulo 3. Enfoque Metodológico.....	41
3.1 Diseño Metodológico.....	43
Capítulo 4. Caracterización del río Chiquito.....	51
Capítulo 5. Resultados de análisis de usos y perspectivas del río Chiquito.....	63
Capítulo 6. Propuestas para la Restauración Biocultural del río Chiquito.....	81
6.1 Condiciones Físicas del Ambiente.....	83
6.1.1 Separación de drenaje y agua pluvial y remoción de desechos del río.....	83
6.1.2 Retención de agua de lluvia <i>in situ</i> y mejoramiento de calidad del agua.....	85
6.2 Condiciones Bióticas del Ambiente.....	90
6.2.1 Restauración con especies vegetales nativas.....	90
6.3 Condiciones Sociales.....	93
6.3.1 Espacios para observación de aves.....	93
6.3.2 Conexión de áreas verdes urbanas y espacios públicos.....	95
Capítulo 7. Discusión.....	98
Conclusiones y Reflexiones Finales.....	104
Bibliografía.....	108
Anexos.....	123
Anexo I. Formato de entrevista semiestructurada piloto.....	123

Anexo II. Formato de Entrevista Final	124
Anexo III. Compilación final de datos de muestra de estudio.	127
Anexo IV. Propuesta para Recolección de residuos en el río Chiquito	132
Anexo V. Selección de flora para uso en la Restauración del cauce urbano del río Chiquito	134
Anexo VI. Revisión documental de la Legislación del agua en México	137
Anexo VII. Selección fotográfica del río Chiquito.	142
Anexo VIII. Formato propuesto para Encuesta	150

Índice de tablas

Número

- 1 Métodos utilizados durante la investigación cualitativa.
- 2 Muestro de calidad del agua en recorrido urbano del río Chiquito.
- 3 Línea del tiempo del río Chiquito.
- 4 Avifauna del río Chiquito.

Índice de figuras

Número

- 1 Disponibilidad de agua entre zona norte y sur de México.
- 2 Regiones hidrológico-administrativas de México.
- 3 Mapa antiguo de la ciudad de Morelia.
- 4 Rectificación del cauce del río Chiquito.
- 5 Delimitación Cuenca de Cuitzeo y Microcuenca del río Chiquito.
- 6 Red Hidrográfica de la ciudad de Morelia.
- 7 Rehabilitación del río Querétaro.
- 8 Restauración en zona urbana del río Bogotá.
- 9 Restauración del Parque Elevado de Nueva York.
- 10 Rehabilitación del arroyo Cheon Gye Cheon.
- 11 Categorización de trayectos del río Chiquito.
- 12 Gráfica de representatividad de categorías de usuarios entrevistados.
- 13 Perfil longitudinal del río Chiquito.
- 14 Transformación histórica del cauce del río Chiquito.
- 15 Labores de limpieza en las orillas del río Chiquito.
- 16 Gráfica de usos del río Chiquito por categoría.
- 17 Camino peatonal construido en el Parque Lineal.
- 18 Sendero peatonal en Tramo Norte del río.
- 19 Uso del Parque Lineal.
- 20 Uso de las riberas del trayecto Sur.
- 21 Uso de forraje en las orillas del río Chiquito.

- 22 Presencia de aves en Tramo Norte del río Chiquito.
- 23 Módulos informativos del Parque Lineal.
- 24 Infraestructura obsoleta en Tramo Norte y Sur del río.
- 25 Infraestructura y temporalidad.
- 26 Cuidado y mantenimiento de las riberas.
- 27 Disposición de basura en riberas del río en Tramo Sur.
- 28 Uso comercial del Parque Lineal.
- 29 Accesibilidad en las riberas del Tramo Norte.
- 30 Río Chiquito en 1968, previo a ser cubierto y reencauzado.
- 31 Colectores diferenciados.
- 32 Residuos en el cauce del río Chiquito.
- 33 Obstaculización del cauce por infraestructura obsoleta.
- 34 Desnivel en cauce en Tramo Norte.
- 35 Zanjas de infiltración.
- 36 Zonas de intervención.
- 37 Puentes vehiculares propuestos para intervención.
- 38 Diservicios en riberas del Tramo Sur.
- 39 Usos de las riberas en Tramo Norte.
- 40 Conexión de áreas verdes con el río Chiquito.

Resumen

‘Potencial para la Restauración Biocultural del “río Chiquito” en Avenida Solidaridad, Morelia, Michoacán’

Las problemáticas socio-ecológicas a las que nos enfrentamos actualmente exigen un nuevo pensamiento para entender la intrincada red de procesos ecológicos y sociales que se manifiestan, sus interrelaciones, implicaciones y posibles soluciones. De forma urgente la planeación urbana es una necesidad para que los núcleos de población sean diseñados desde una perspectiva de resiliencia y sustentabilidad. Las inundaciones y la falta de agua representan, por un lado, la desconexión de los procesos naturales durante la planeación urbana, y por otro, una gran oportunidad para instar a la conservación de espacios verdes dentro y alrededor de las ciudades. La presente investigación se genera desde los enfoques de la hidrología urbana y de la restauración biocultural, en ella se aborda la importancia para la planeación desde el papel social, cultural, biológico e hidrológico que tienen las áreas verdes.

El sitio de estudio corresponde al caudal del río Chiquito localizado en la ciudad de Morelia, Michoacán. El análisis de la historia ambiental del sitio, la revisión de propuestas previas para modificaciones del caudal y las riberas, estudios hidrológicos previos y el marco legal competente para el sitio llevaron a la generación de propuestas para la restauración biocultural del río Chiquito. Un mayor entendimiento de la problemática fue posible mediante el acercamiento al fenómeno social utilizando herramientas de corte cualitativo tales como entrevistas semiestructuradas y observación participante; la generación de propuestas que toman en cuenta el marco legal del sitio de estudio buscan hacerlas plausibles.

Con el presente trabajo se hace una propuesta integral para lograr una restauración biocultural de un sitio con potencial para la provisión de servicios ecosistémicos de soporte, regulación, provisión y culturales por parte del río Chiquito en la ciudad de Morelia.

Capítulo 1. Introducción

Se estima que a nivel mundial un 50% de las personas habitamos espacios considerados urbanos, siendo los países subdesarrollados en donde se observa un crecimiento exponencial de la población. De acuerdo con el INEGI (2016), para el año 2015 se registraba en México un 92% de población en zonas urbanas¹. Las ciudades son centros de concentración de servicios y procesos económicos (SEDATU, CONAPO e INEGI, 2018), en la mayoría de las ciudades las fuerzas del mercado han definido la dinámica social, generando externalidades que se socializan y que a veces pasan inadvertidas. Las ciudades tienen un pasado -y presente- caracterizado por la extracción intensa e inmediata de recursos naturales, la competencia por el espacio con los ecosistemas que las rodean y, finalmente, por la sustitución de las estructuras y funciones naturales por las invenciones tecnológicas (Janzen, 1988; Stepp et al. 2003). Con esta relación extractivista surgieron problemáticas que pusieron de manifiesto, por una parte, la intrínseca relación entre los ecosistemas y el bienestar humano (Breuste, 2011; Elmqvist et al. 2013), y por otra, la carencia de planeación urbana que permitiera mantener la conexión sociedad-ecosistema.

El enfoque de socio-ecosistema reconoce un sistema altamente complejo, jerárquico y auto organizado que se forma por unidades sociales, físicas y biológicas. Con este enfoque es posible reconocer las interrelaciones entre unidades y sus procesos en escalas espacio temporales, además de intentar comprender las manifestaciones que los impactos por las presiones humanas pueden tener en los ecosistemas y viceversa (Maass y Equihua, 2015). Bajo este marco es posible visualizar que muchas veces, es en los mismos procesos sociales donde generalmente radican también las soluciones a los problemas biofísicos (Douglas y Ravetz, 2003).

Cambiar el reflejo de una sociedad que se desarrolla dentro de la industrialización global y el capitalismo hacia una ciudad sustentable, exige de

¹ Teniendo en cuenta que población urbana es considerada aquella viviendo en localidades mayores a 2500 habitantes (INEGI, 2016).

nuevas formas de pensar a las ciudades y entender su relación con los procesos ecosistémicos (Bolund y Hunhammar, 1999; Lehmann, 2010; Breuste, 2011). Esta es una de las razones por las que la UN-Habitat (2016) pronunció la importancia de la planeación de las ciudades desde el funcionamiento integral que tienen los espacios urbanos dentro del territorio que ocupan a la de la territorialidad misma de la ciudad. Es necesario optar por un paradigma que una las diferentes ramas del conocimiento hacia un entendimiento integral; generar soluciones prácticas capaces de armonizar el crecimiento económico, un justo desarrollo social y la protección al ambiente (Lehmann, 2010; Campbell, 1996), y poder comenzar a dirigirnos hacia una visión enmarcada en la sustentabilidad y la resiliencia (Alberti et al. 2003; Pickett et al. 2011; UN-Habitat, 2016).

De acuerdo con la FAO (2014), los ríos se reconocen como los ecosistemas naturales más amenazados, y es en América Latina donde la mayor parte de éstos se encuentran altamente contaminados (FAO, 2014). La presente y futura provisión de agua es un tema de gran preocupación, el Programa de Asesoramiento para el Agua (WWAP por sus siglas en inglés) de la ONU indica que el abastecimiento de agua es un reto mundial, haciendo necesario replantear nuestra relación con el agua para mejorar la forma en que utilizamos este recurso. Por su parte, en México, la Agenda del Agua 2030 señala como uno de sus objetivos principales, lograr tener cuencas limpias y ríos limpios (CONAGUA, 2011).

Las acciones dirigidas hacia la Restauración de ríos en zonas urbanas aportan al cumplimiento de los objetivos de la Agenda del Agua planteada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2011), además de incentivar la visibilidad de las áreas verdes y resaltar la importancia de la planeación urbana con base en los procesos hidrológicos dentro de la ciudad. De acuerdo con Elmquist et al. (2015), promover la recuperación y restauración de las áreas verdes en zonas urbanas, significa mejorar el funcionamiento ecológico de éstos, y con ello, la provisión de servicios ecosistémicos hacia la sociedad.

La presente investigación parte del interés personal y académico por el potencial para la Restauración Biocultural que presenta un río urbano ubicado en Morelia, Michoacán. Conocido como río Chiquito, el sitio de estudio se encuentra en un estado de contaminación no deseable para un cuerpo de agua que atraviesa la

ciudad. Desde el año de 2016 una parte del caudal urbano de este río fue rehabilitado bajo la coordinación de la Secretaría de Desarrollo Metropolitano e Infraestructura del Ayuntamiento de Morelia. El proyecto de 'Parque Lineal del Río Chiquito' tuvo la inversión del gobierno federal, estatal y municipal con el principal objetivo de recuperar el espacio público para la ciudadanía.

El río Chiquito se encuentra en una zona de ciudad que es altamente transitada en su infraestructura vial tanto por automovilistas como por peatones, además de ser considerada como zona comercial (IMPLAN, 2015). La propuesta de Restauración Biocultural se presenta como un enfoque adecuado para un espacio que tiene una historia de abastecimiento de agua para la ciudad de Morelia que se encuentra documentada y, ha sido sitio focal para un buen número de propuestas de rehabilitación o reconstrucción. Se trata de un espacio público utilizado por la ciudadanía que genera opiniones diversas sobre su estado actual, beneficios, perjuicios, lo que debería ser, etc. En esta tesis se presenta la posibilidad de realizar una Restauración Biocultural en el río Chiquito debido a la importancia que tiene un espacio verde para la ciudadanía y para la conservación de servicios ecosistémicos que puede proveer un espacio con las características que el sitio de estudio presenta.

1.1 Problema de Investigación

La cantidad y calidad de agua es un tema prioritario en las agendas internacionales desde hace varios años, y para México el interés por el tema no es una excepción (Perevochtchikova, 2010). México es un país que tiene que enfrentar el reto de una distribución desigual del agua debido a las diferencias de precipitación (geología, orografía, tipo de suelo y cubierta vegetal heterogéneas) y al consumo desigual del recurso entre la zona norte y sur del país² (consumo alto de agua en zonas áridas debido a mayor industrialización, población y PIB, mientras que hay un exceso de agua en la zona sur del país donde todo lo anterior a su vez, disminuye) (Jiménez, 2001). México tampoco alberga grandes reservorios de agua superficial, y su disponibilidad -más allá de la desigual distribución geográfica- se encuentra comprometida por la variación temporal, la tecnología obsoleta para asegurar un uso eficiente y los altos grados de contaminación que presentan los cuerpos acuáticos existentes (Figura 1) (Jiménez, 2001; Alcocer, 2002).

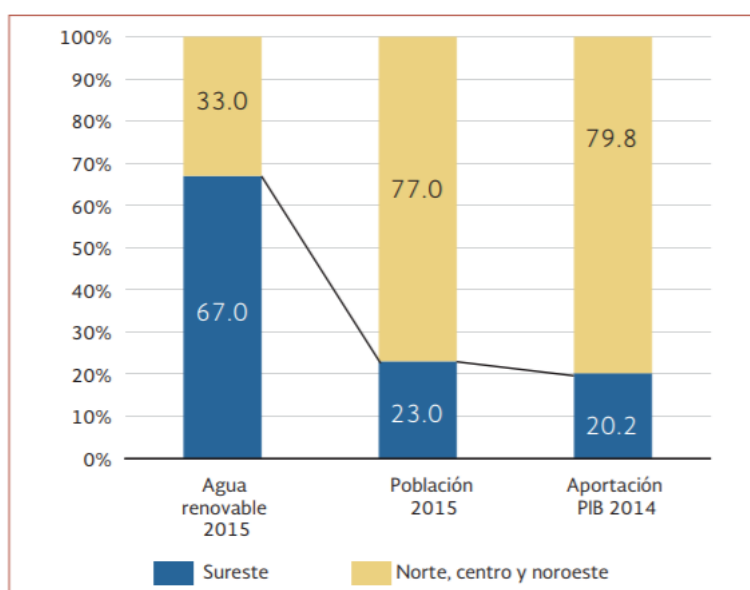


Figura 1. Gráfica comparativa de disponibilidad y desarrollo entre zonas Norte y Sur de México. Tomado de Atlas de Agua en México 2016 (CONAGUA y SEMARNAT, 2016).

² El país es dividido únicamente en Norte y Sur debido a que las dos terceras partes del país se consideran dentro del rango árido o semiárido en contraste con el sur, que la presentar precipitaciones anuales promedio mayores a los 2,000 mm por año, se considera húmedo (CONAGUA y SEMARNAT, 2016).

Sólo la parte centro-oeste del país, conformada por los estados de Jalisco, Guanajuato y Michoacán, alberga en presas el 36.7% de las reservas acuáticas de todo el país; reservas que se encuentran excesivamente contaminadas y/o con abatimiento de recursos freáticos, problemáticas que conllevan a que la disponibilidad de agua sea de baja a escasa³ (Alcocer, 2002). El estado de Michoacán pertenece a dos regiones hidrológicas, Lerma-Santiago-Pacífico y Balsas (Figura 2) (CNA, 2009). Si bien en las ciudades más grandes del estado de Michoacán no se han registrado las tasas de crecimiento de población y demanda de recursos que otras ciudades industriales del país (Monterrey y Ciudad de México), en la capital del estado sí se ha registrado un aumento acelerado de la mancha urbana en los últimos veinte años debido a la especulación mobiliaria (Ávila-García, 2012).



Figura 2. En el mapa se muestran la división del territorio mexicano en regiones hidrológico-administrativas. Modificado de Atlas de Agua en México 2016 (CONAGUA y SEMARNAT, 2016).

El sitio de estudio de la presente investigación es conocido como río Chiquito y se encuentra ubicado en la zona suroriente de la capital del estado de

³ La disponibilidad de agua es una relación entre la cantidad de agua disponible y la cantidad de usuarios que demandan el recurso.

Michoacán. A pesar de ser conocido como río Chiquito, el caudal de agua responde a la rectificación del cauce natural durante el siglo pasado. En total, el río Chiquito, tiene una longitud de 25 km de los cuales 7 km forman el recorrido artificial y urbano del cauce, mientras que el resto de su longitud refiere al recorrido del río en la parte alta de la cuenca. El cauce artificial se encuentra alimentado durante todo el año por el escurrimiento superficial principal de la Microcuenca río Chiquito, de ahí que, a pesar de haber sido canalizado de forma artificial, conserve el nombre de río Chiquito. Antes de su rectificación y desde la fundación de la ciudad de Morelia, el cauce del río Chiquito fue la principal fuente de abastecimiento para la ciudad y correspondía también, al principal escurrimiento de la cuenca que le da su nombre (Figura 3). En el año de 1937 se llevó a cabo la rectificación del cauce natural con el objetivo de evitar y/o disminuir inundaciones en la zona Sur de la ciudad. Desde entonces, el cauce natural que cruzaba por el Boulevard García de León está entubado y cubierto, mientras que el canal artificial es dirigido hacia la Avenida Solidaridad (Figura 4).

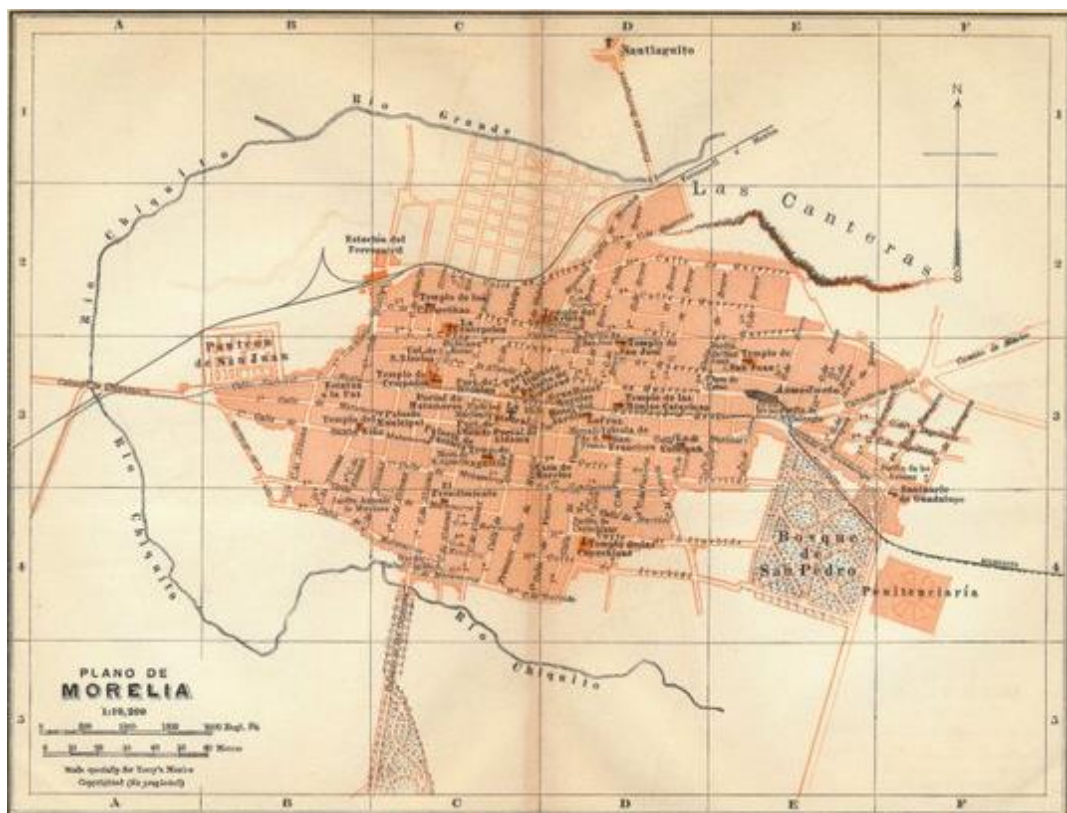


Figura 3. Mapa antiguo de la ciudad de Morelia que data de 1911. En él se observa el cauce natural del río Chiquito bordeando la parte sur y oeste de la cuadrícula urbana que delimita a la zona alta del valle (Terry, 1911).

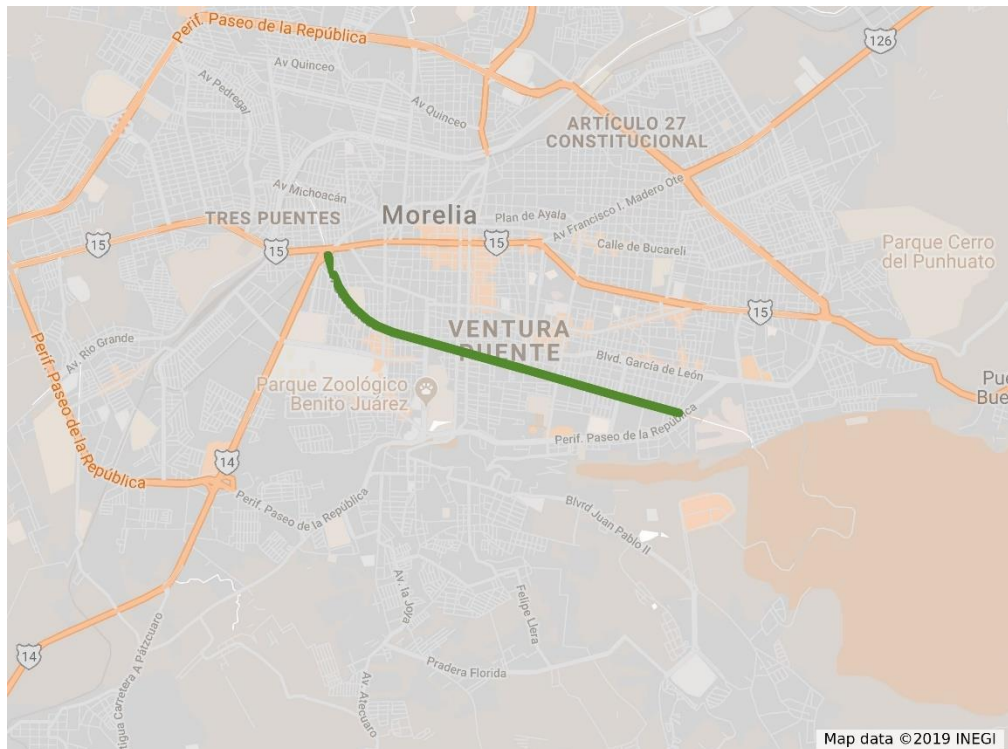


Figura 4. La línea verde muestra la rectificación del cauce sobre la Avenida Solidaridad en Morelia, Michoacán.

A pesar de la rectificación del cauce del río Chiquito, que hizo que pasara de ser un cauce natural a un canal artificial en su recorrido urbano, el caudal continúa alimentándose por los escurrimientos de la parte alta de la cuenca durante todo el año. La microcuenca del río Chiquito colinda con la parte suroriente de la ciudad de Morelia, y aunque ya no es la principal fuente de abastecimiento de agua para la ciudad⁴, sí continúa abasteciendo de agua a la misma y en ella se encuentran cinco áreas naturales protegidas del municipio de Morelia (IMPLAN, 2018a). Además, debido a su aptitud forestal y los servicios ecosistémicos que provee a la ciudad (infiltración de agua para los mantos freáticos, regulación climática contra el efecto ‘isla de calor’), cuenta con estatus de protección como Zona Protectora Forestal Vedada desde 1936 (Diario Oficial de la Nación, 1936). Un estudio que realizó una evaluación sobre la calidad de las áreas verdes de la ciudad de Morelia⁵ utilizando un índice que midió la integridad funcional (tamaño, forma, densidad y número de parche) y la conectividad de las áreas verdes, determinó que el 41.7% de las áreas verdes son de mala calidad, mientras que

⁴ El lugar de principal fuente de abastecimiento para la ciudad de Morelia lo ocupa el manantial de La Mintzita de acuerdo con estudios de INIRENA y la UMSNH (2006).

⁵ En la evaluación para la investigación se incluye el canal urbano del Río Chiquito, sin embargo, dicha evaluación fue realizada previa a la rehabilitación de una zona del río.

sólo un 6.4% son de calidad deseable (Lara-López, 2012). Por su parte la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente de Morelia (SDUMA, 2009) indica que la zona con mayor cobertura arbórea de la ciudad es la avenida por la que cruza el río Chiquito (74, 633.75 m² a lo largo de avenida Solidaridad). Sin embargo, una gran parte de dicha extensión está cubierta por especies que no son nativas del sitio de estudio.

Es importante mencionar que cuando se tiene como objetivo realizar una restauración es ideal comenzar desde las partes altas de las cuencas, sin embargo, para el presente estudio de caso, se decidió concentrar los esfuerzos en lograr una propuesta enfocada únicamente en el recorrido del canal urbano, debido al vacío en cuanto a información acerca del cauce urbano y la interacción de los habitantes de la ciudad con él.

1.2 Objetivos

Objetivo General

Determinar el potencial para la Restauración Biocultural del cauce denominado río Chiquito en su parte urbana.

Objetivos específicos

- Generar una caracterización histórica de la transformación que ha tenido el sitio de estudio.
- Realizar un diagnóstico de la percepción y necesidades de los usuarios del río Chiquito y de los usuarios del Parque Lineal.
- Identificar las acciones prioritarias para la restauración de servicios ecosistémicos que puede de forma potencial proveer el río Chiquito.
- Reconocer el alcance de la Restauración Biocultural de acuerdo a las normas y leyes mexicanas que rigen el manejo del río Chiquito.

1.3 Pregunta de investigación

- ¿Cuáles son las estrategias de Restauración Biocultural que se pueden llevar a cabo en el río Chiquito conociendo su historial de transformación y su potencial para proveer diversos servicios ecosistémicos?

Preguntas específicas

- ¿Cuáles son las estrategias prioritarias para la realización de una restauración biocultural en el río Chiquito?
- ¿Cuáles son las ventajas y desventajas del uso del enfoque de servicios ecosistémicos dentro de la planeación para una Restauración Biocultural?
- ¿Por qué es importante/necesario incluir la percepción social de los actores en los procesos de Restauración Biocultural?

1.4 Marco Contextual

Sitio de estudio

El estado de Michoacán forma parte de la cuenca del Pacífico⁶, y a pesar de contar con una cantidad importante de reservorios de agua, éstos se enfrentan a problemas de desecación y bajos niveles de agua (Alcocer y Bernal-Brooks, 2010). Debido a la riqueza en recursos forestales de muchos de los bosques de coníferas del estado, los bosques han sido fuertemente deforestados (Challenger, 1998) y la degradación de dichos ecosistemas han tenido fuertes consecuencias sobre los cuerpos de agua, como lo son: la erosión de la tierra y el azolvamiento en los reservorios. El municipio de Morelia, capital de Estado, se encuentra en la región centro-norte del estado de Michoacán y se ubica dentro de la zona hidrográfica Lerma-Santiago formando parte de la cuenca del lago de Cuitzeo.

La microcuenca del Río Chiquito es una porción del parteaguas sur de la cuenca del lago de Cuitzeo (Figura 4) con una superficie aproximada de 84.05 km², y tiene una dominancia de clima templado subhúmedo debido a su ubicación en el Sistema Neovolcánico Transversal (CNA, 2009). La cuenca tiene como límites al norte una parte de la Loma de Santa María, los cerros La Coronilla Chica, Coronilla Grande y La Bandera. Al oeste los cerros La Máscara y La Peña, al este El Puerto, El Pinito, Cerro Alto, Puerto La Tijera y Cerro Pico Azul. Al sur el Cerro Verde y La Peña de San Pedro.

⁶ Por su ubicación geográfica y características climáticas, en la cuenca del Pacífico (del paralelo 28° N al Istmo de Tehuantepec) existe déficit de agua debido a que la media de precipitación anual es de 500-600 mm. La cuenca está formada por los estados de Sonora, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, México, Morelos, Puebla, Oaxaca, Chiapas y Guerrero (Alcocer y Bernal-Brooks, 2010).

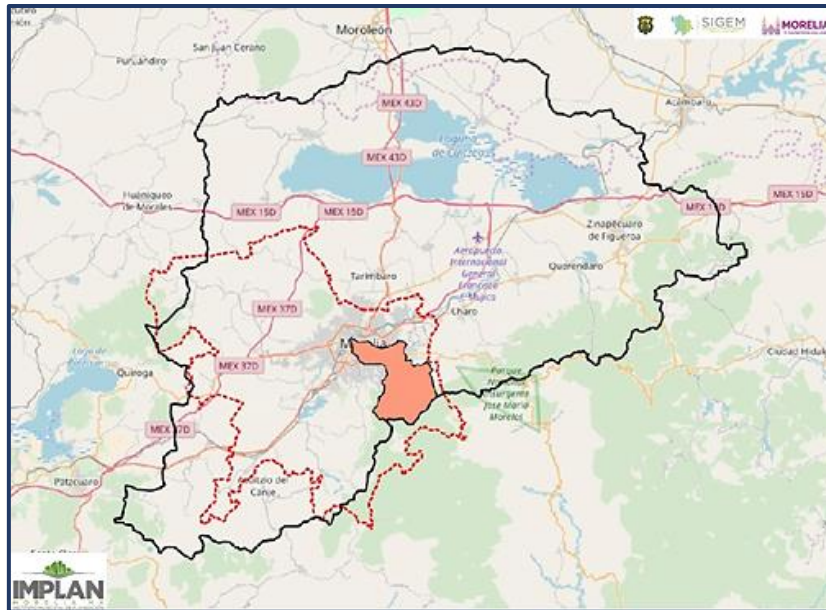


Figura 5. La línea negra corresponde a la delimitación de la Cuenca del lago de Cuitzeo, la línea punteada en rojo corresponde al límite geoestadístico del municipio de Morelia, el espacio coloreado en tono coral delimita la microcuenca del Río Chiquito

La ciudad de Morelia tiene una altura de 1941 msnm con una temperatura media anual de 24.73 °C y una precipitación media anual de 922.2 mm. La población de la ciudad es de aproximadamente 784,776 habitantes (INEGI, 2014), y debido a su ubicación geográfica, está considerada como un área metropolitana junto a los municipios de Tarímbaro y Charo, debido al tamaño de su población, densidad urbana y el papel que tiene en el desarrollo social y económico a nivel nacional (SEDATU, CONAPO e INEGI, 2018). Dentro de sus vialidades más importantes se encuentra Avenida Solidaridad⁷, vialidad en la cual a lo largo de toda su extensión se llevó a cabo el reencauzamiento del Río Chiquito, hasta su llegada al cauce del Río Grande, en la parte norte de la ciudad.

El Río Chiquito, forma parte de las principales corrientes de la red hidrográfica de la ciudad de Morelia junto a otros dos ríos: La Joya y Río Grande (Figura 5) (Arreygue-Rocha et al. 2004). De forma histórica la capital del estado de Michoacán se ha abastecido de dos afluentes: el Río San José y el Río Chiquito;

⁷ El área conformada por Av. Solidaridad delimitada al sur por Av. Ventura Puente y al norte por Avenida Juárez se considera con alto potencial paisajístico debido a que dentro de ella se encuentra el Río Chiquito, el Centro de Convenciones y Exposiciones de Morelia (CECONEXPO) y el Parque Zoológico Benito Juárez (ITESM, 2013).

ambos con su nacimiento en la parte suroriente de la Ciudad de Morelia (Sánchez-Sepúlveda, 2009; Olivares-Valencia, 2015).

La microcuenca del río Chiquito tiene un importante papel en la recarga de acuíferos de la ciudad y, gracias a su vegetación, genera una regulación del clima en la zona urbana (INIRENA, Facultad de Biología UMSNH y Agua Nuestra A. C., 2006; Piñón-Flores et al. 2014). La microcuenca además alberga el 25% de la avifauna registrada para el estado de Michoacán (INIRENA, Facultad de Biología UMSNH y Agua Nuestra A. C., 2006), y el Río Chiquito aporta a la ciudad un 30% de agua superficial (INIRENA, Facultad de Biología UMSNH y Agua Nuestra A. C., 2006).

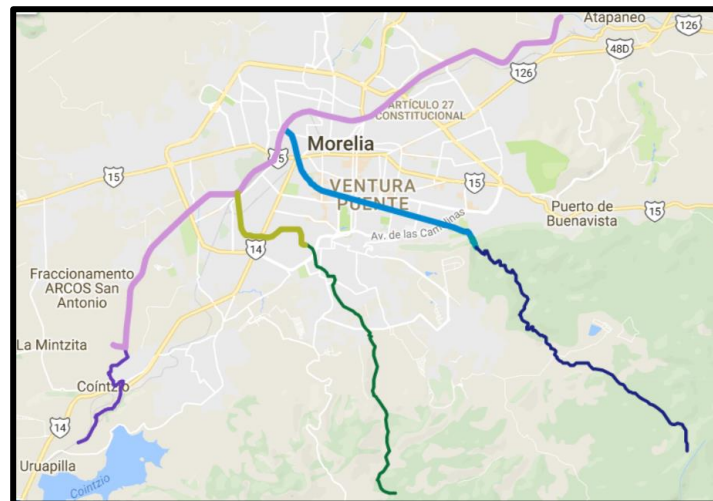


Figura 6. Red Hidrográfica simplificada de las principales corrientes fluviales que cruzan la ciudad de Morelia. De derecha a izquierda (este a oeste) las líneas oscuras en color azul (Río Chiquito), verde y morado indican los escurrimientos naturales, las líneas en tonalidad clara de los mismos colores indican los canales urbanos para cada escurrimiento.

En la microcuenca del río Chiquito se hacen visibles los efectos de la urbanización debido a su cercanía con la ciudad de Morelia. Por un lado, en la parte alta de la cuenca se observan procesos de erosión consecuencia de la deforestación y cambio de uso de suelo (INIRENA, Facultad de Biología UMSNH y Agua Nuestra A. C., 2006; Sánchez-Sepúlveda, 2011), mientras que en las partes más bajas de la cuenca el azolvamiento del río es la evidencia del deterioro en la cuenca. Si bien es cierto que a medida que el río se acerca a la mancha urbana la calidad disminuye (Sánchez-Sepúlveda, 2012), la problemática no nace allí, ni mucho menos allí termina, pues cuando el caudal entra a la ciudad, se observa a simple vista la incorporación de drenajes a

medida que el cauce recorre doce colonias de la ciudad. De sur a norte las colonias son: Cinco de diciembre, Nueva Chapultepec, Camelinas, Electricistas, del Empleado, Ventura Puente, Félix Ireta, Felicitas del Río, Juárez, Gustavo Díaz Ordaz, Molino de Parras y Morelos.

En conjunto, la degradación de la microcuenca del río Chiquito, los niveles actuales de consumo del recurso hídrico y la tasa de urbanización de la ciudad genera un panorama de escasez futura debido a la planeación urbana carente de una visión para la gestión y manejo de agua en las ciudades. La presente investigación busca generar propuestas para recuperar las características de un sistema acuático (si bien es un canal artificial, se encuentra abastecido por escurrimientos naturales) que se encuentra inmerso en la mancha urbana, así como de sus componentes y las relaciones entre ellos (SER, 2004), intentando recuperar procesos naturales relacionados con el ciclo del agua en suelo urbano.

1.5 Antecedentes

Las investigaciones realizadas en torno a la microcuenca del río Chiquito y el cauce del río en su tramo urbano han seguido diversos enfoques. A continuación, se describe brevemente el tipo de investigaciones realizadas para el sitio de estudio que nos concierne.

Desde el enfoque geográfico, en el trabajo de investigación de Ortega-Rodríguez (1996), se realiza una descripción profunda del sitio con el fin de caracterizar la microcuenca del Río Chiquito por medio de un Sistema de Información Geográfica; como principales resultados de dicho estudio se determinó que debido a la predominancia montañosa de la cuenca, ésta tiene un alto riesgo de erosión por lo que se insta a mantener la zona como Área de Reserva Ecológica para proteger de presiones que puede ejercer la ciudad de Morelia sobre ella. Sánchez-Sepúlveda (2009) en su tesis, aborda brevemente el tema de calidad de agua del Río Chiquito, mientras hace una descripción de la historia ambiental de la microcuenca y sus problemáticas socio-ecológicas desde la parte alta de la cuenca hasta la llegada del río a la zona urbana, en la que se destacan los cambios de uso de suelo a lo largo del tiempo y las modificaciones al Área Natural Protegida de la microcuenca del Río Chiquito. Del mismo autor, se tiene una investigación que documenta a profundidad la calidad de agua del río mediante la toma de muestras y análisis de diferentes parámetros (Sánchez-Sepúlveda, 2011), en ella se comprueba la disminución de la calidad del agua a medida que el cauce del Río Chiquito llega a la zona Sur de la ciudad de Morelia.

Por su parte, Franch-Pardo (2017) lleva a cabo una caracterización de la conservación de acuerdo con análisis geográficos espaciales para determinar las aptitudes y usos del suelo de la microcuenca del Río Chiquito, lo cual provee información sobre las características de cobertura actuales de la parte alta de la cuenca.

En la Facultad de Arquitectura de la UMSNH, el río Chiquito ha sido tema para el desarrollo de proyectos que parten del mejoramiento estético del río como fuente de beneficios sociales y económicos. Con el enfoque de mejoramiento visual, una de ellas propone la completa rehabilitación del mobiliario urbano (estructuras instaladas en la vía pública) con inversión para la uniformidad de

banquetas y pavimento, el mantenimiento y/o cambio de luminarias y señalética, el cuidado visual de las casas y comercios aledaños a los márgenes del río, la revegetación con pastos y, el mantenimiento de árboles y arbustos (González-Herrejón y Cortés-Ruíz, 2007). Por su parte, Sánchez-Herrera (2014) propone la rehabilitación del sitio con un enfoque de optimización de espacios que se adapten a las condiciones del medio, es decir, minimizar el impacto en las áreas verdes mediante el diseño de mobiliario adecuado de forma particular al sitio. Además, considera necesario la inclusión de estímulos culturales que integren a la sociedad para el disfrute integral del espacio.

Por su parte el Instituto de Planeación de Morelia ha publicado diversas consultorías respecto a planes de desarrollo que involucran acciones en el río Chiquito⁸ (IMPLAN, 2015) que promueven su rehabilitación como Parque Lineal, incentivando la limpieza y el uso como espacio público del río. Una investigación conjunta del Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN), el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el programa de la Universidad British Columbia generó una propuesta de mejoramiento del espacio partiendo del diseño paisajístico e la hidrología urbana para la generación de espacio público seguro (Arroyo-Robles et al. 2016).

⁸ En Morelia NEXT 2041: Plan de gran visión se proponen una serie de intervenciones para incentivar el desarrollo inmobiliario y comercial de la zona.

1.6 Justificación

Este proyecto adopta como sitio de estudio un canal urbano de la ciudad de Morelia conocido como río Chiquito. El canal se alimenta de los escurrimientos naturales de la microcuenca río Chiquito que fueron desviados de su curso natural para evitar inundaciones en la ciudad. En la parte alta de la microcuenca se llevan a cabo dinámicas de explotación del suelo y de los recursos forestales y vegetación, lo que provoca la disminución de evapotranspiración, infiltración de agua y aumenta la escorrentía y por tanto la erosión del suelo. Los escurrimientos naturales con una calidad de agua ya muy deteriorada por los impactos recibidos en la cuenca alta, son dirigidos a un canal que cruza la zona suroriente de la ciudad hacia la zona noreste, mientras recibe el drenaje de las colonias que atraviesa, avanzando a través de un caudal desprovisto de infraestructura adecuada para el uso público peatonal, que además en época de lluvias representa un riesgo de inundaciones por desbordamiento de caudal.

Debido a lo descrito anteriormente, la presente investigación aborda la importancia cultural y biológica que tiene el canal urbano conocido como río Chiquito con un enfoque de Restauración Biocultural. La Restauración Biocultural en el río Chiquito involucra la recuperación de los servicios ecosistémicos que un espacio verde urbano con presencia de agua puede proveer en una ciudad, entre ellos: filtración de aire, regulación microclimática, reducción de ruido, avenamiento del agua de lluvia, control de erosión, mantenimiento de la biodiversidad, recreación, salud y fortalecimiento de valores culturales; incluso, tratamiento de aguas residuales y producción de alimentos (Bolund y Hunhammar, 1999).

Además de los servicios de regulación, los servicios culturales como los beneficios a la salud física, desarrollo cognitivo y psicológico, y la mejoría en la cohesión social y los beneficios espirituales han sido estudiado y demostrados (Keniger et al., 2013). La importancia de entender la complejidad de la interacción naturaleza-beneficios percibidos y los mecanismos de apropiación de dichos beneficios dependiendo de los contextos naturales y culturales, se vuelve urgente en los ambientes urbanos como espacios con alta concentración

poblacional, tendencia a crecimiento urbano, presencia de estresores (aumento del ruido, sobreestimulación y problemas de salud causados por el ponderante estilo de vida sedentario) y además, la disminución de acceso a espacios o paisajes naturales.

Durante el más reciente gobierno municipal (periodo correspondiente a 2015-2018) se realizó una importante inversión para mejorar y rehabilitar la infraestructura en el río Chiquito, la cual se denominó 'Parque Lineal del río Chiquito' con el principal objetivo de rescatar espacios públicos y mejorar la imagen de la ciudad. Con la presente propuesta, se pretende integrar tanto los servicios de regulación, como los servicios culturales que puede proveer un espacio verde urbano.

Para construir las propuestas para la Restauración Biocultural que de forma potencial pueden mejorar las condiciones ambientales y de accesibilidad pública a las riberas del canal, se tienen presentes los servicios ecosistémicos que pueden ser provistos por el canal urbano dentro de un espacio público. Debido a que las interacciones entre los procesos culturales y ecológicos son percibidos y apropiados de forma distinta por los individuos (Douglas y Ravetz, 2011), se considera necesario realizar un diagnóstico de las percepciones sociales del espacio en cuestión, que permita conocer la dinámica de percepción y apropiación de los recursos en el contexto presente. A través de la investigación de percepciones se pretende identificar los obstáculos y oportunidades que aportan de forma negativa o positiva al mantenimiento de los ecosistémicas y sus beneficios percibidos por la sociedad, para poder presentar una serie de propuestas para la Restauración Biocultural del río Chiquito.

Capítulo 2. Fundamentos Teóricos

2.1 Ecología Urbana

Las ciudades son generalmente espacios que por un lado, expresan la diferencia entre demanda y oferta del recurso de forma extrema (Alcocer, 2002; Pineda et al. 2010) y por otro, no reconocen de forma consciente los ciclos naturales ni la forma en la que están siendo transformados por las actividades extractivas.

La Ecología Urbana es una disciplina que surge de la Ecología, tomando algunos de sus principales conceptos con el fin de explicar la complejidad de un sistema urbano (Douglas y Ravetz, 2003). Entre los términos básicos de la Ecología Urbana se encuentran el metabolismo urbano y la resiliencia. El metabolismo urbano se refiere al análisis de los procesos urbanos como flujos de energía y recursos (consumo y desechos de materia y energía) (Díaz-Álvarez, 2014). Por su parte, el concepto de resiliencia refiere a la capacidad de un sistema para amortiguar disturbios para mantener sus controles estructura y funcionamiento (Holling, 2001) que le permitan continuar su trayectoria hacia una meta socialmente deseable (Folke, 2006).

Entonces, la Ecología Urbana busca, mediante el entendimiento del metabolismo urbano, detectar cuáles de los procesos pueden guiar al complejo sistema hacia la resiliencia (Holling, 2001; Folke, 2006) mejorando la calidad de vida urbana (Terradas et al. 2011). Por ello, incorporar el enfoque de esta disciplina para la planeación urbana permitiría la incorporación de las necesidades de los habitantes y las acciones que mejoren y aprovechen todo el potencial de las áreas verdes urbanas.

En México, la creación y manejo de áreas verdes urbanas responde a leyes de asentamientos urbanos, las cuales dictaminan que los espacios fraccionados deben dedicar al menos 3% a un área verde y/o de recreación⁹. Aunado a una mayor demanda de recurso, la urbanización propicia el cambio de uso de suelo que provoca impactos importantes en las cuencas y dentro de las ciudades se

⁹ Comparación realizada entre las leyes de asentamientos urbanos de varios estados de la República Mexicana, donde el porcentaje dedicado a área verde más alto corresponde a Campeche (15%) (Ley de Fraccionamientos, 1980) y el más bajo al Estado de Michoacán (3%) (Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán de Ocampo, 1995).

produce una total alteración del ciclo del agua al impermeabilizar superficies y reducir sitios de infiltración natural. Adicionalmente, la intensidad de lluvias se ha incrementado en los últimos veinte años en todo el país¹⁰, lo cual aumenta la necesidad de infraestructura adecuada para contar con buena capacidad de drenaje y mitigación de inundaciones.

Un creciente interés académico por la investigación de los efectos de la infraestructura verde en las zonas urbanas, ha demostrado que la presencia de áreas verdes urbanas tienen una gama amplia de beneficios para el sociosistema, entre ellos: reducir el efecto de isla de calor y sus riesgos asociados en la salud (Lafortezza et al., 2013), beneficiar el estado físico y psicológico de sus habitantes (Kaplan, 2001; Bowler et al., 2010; Bratman et al., 2012; Kabisch et al., 2017), disminuir el riesgo por inundaciones y, mitigar los efectos del cambio climático (Opperman et al., 2018).

2.1.1 Hidrología Urbana

La tendencia del establecimiento de asentamientos humanos en general obedece, además de la cercanía a centros económicos y provisión de recursos, el fácil acceso a un cuerpo de agua, ya sean ríos, lagos o mares (Solomon, 2010, Opperman et al., 2018). Durante la fundación y desarrollo de ciudades, los cuerpos de agua fueron y son utilizados como provisión del líquido vital, pero también como un medio de transporte que promueve el comercio e intercambio cultural. Los ríos, por encontrarse siempre en movimiento, fueron vistos como un espacio para disponer los desechos. Con el exponencial aumento de la población, y por consiguiente la demanda del recurso y los desechos generados, los cuerpos de agua presentan un estado actual de sobreexplotación y altos grados de contaminación (De Villiers, 2001; González-Reynoso, 2010; Opperman et al., 2018).

Debido a la importancia biológica y cultural del recursos, se considera necesario entender los ciclos ecológicos y biológicos que ocurren en los sistemas cada vez

¹⁰ El Estado de Michoacán se encuentra de los siete estados con mayor número de inundaciones reportadas (CESOP, 2016).

más urbanizados, y ser capaces de visualizar el impacto que la demanda de recurso y energía genera (Leopold, 1968; Savenije y Van der Zaag, 2008; Di Baldassarre et al., 2013). En este sentido, la Hidrología Urbana pone en evidencia los impactos socioeconómicos del ciclo hidrológico dentro de un ecosistema urbano, con la intención de recuperar las interrelaciones de los elementos para que el sistema sea íntegro y funcional (Sivapalan et al., 2012; Troy et al., 2015).

Mediante la integración del enfoque de Hidrología Urbana a la planeación urbana, se puede lograr una gestión urbana que integre a la cuenca y esté preparada para el riesgo ante desastres y sus posibles soluciones adecuadas a un particular contexto (Niemczynowicz, 1999; UNESCO, 2017).

2.2 Servicios Ecosistémicos

La apropiación de recursos como medio para la satisfacción de necesidades y producción de bienes sociales, genera un impacto directo sobre los sistemas naturales (Douglas y Ravetz, 2003) y sus tasas de regeneración. Las diferentes formas de apropiación y uso del entorno son un reflejo de la variedad de concepciones y valores que el individuo, grupo o sociedad tiene hacia el ambiente natural que le rodea (O'Neill et al., 2008). Los valores que como seres humanos asignamos a los ecosistemas y su biodiversidad son determinantes para la conducta, relación y decisiones tomadas hacia el entorno (Tisdell, 2014).

Los valores, las percepciones y las formas de apropiación de los recursos, o de la naturaleza en general, suelen resultar conflictivas entre individuos y sociedades (Campbell, 1999; O'Neill et al., 2008). Además, el individuo como actor social puede asumir múltiples roles en lo que las percepciones conflictivas pueden ser reforzadas o minimizadas (Tschakert, 2016).

Para intentar abordar la diversidad de las percepciones de valor que los individuos tienen hacia los recursos y, evaluar el funcionamiento del ecosistema en un medio urbano en este caso, se utiliza el concepto de servicios ecosistémicos. Por definición, los servicios ecosistémicos se refieren a los

beneficios directos e indirectos que la humanidad recibe de la diversidad biológica (Daily, 1997; Constanza et al. 1997; MEA, 2005; Cork et al., 2006).

Para su estudio, los servicios ecosistémicos han sido clasificados en servicios de abastecimiento o aprovisionamiento, de regulación, de soporte y culturales (MA, 2005). Sin embargo existe también la percepción de diservicio, que de acuerdo con varios estudios, se presenta en sitios con estados de contaminación tales, que generan percepción social de miedo o sensación de riesgo hacia los ecosistemas (Chan & Yao, 2008; Huang et al., 2013; Li et al., 2015).

En los últimos 50 años, la demanda por servicios ecosistémicos aumentó de forma significativa a medida que se doblaba la población mundial, crecía la economía y la urbanización. La demanda de alimento y energía para satisfacer a la creciente población tuvo un fuerte impacto en los ecosistemas a escala global (Goudie y Seely, 2011; Jenkins et al., 2013; Jenkins y Van Houtan, 2016; Kéfi et al., 2007; Pimm, 2014; Sarukhán et al., 2015). En especial, la capacidad que tienen los ecosistemas para proveer servicios culturales sufrió una fuerte disminución durante el siglo pasado (MEA, 2005), lo cual conlleva a transformaciones culturales como la pérdida de conocimiento y de apreciación por la biodiversidad y los paisajes (IPBES, 2018; Rozzi et al., 2006, 2012).

Tal como los ecosistemas naturales generan beneficios a su entorno, las áreas verdes urbanas tienen el potencial de mejorar la resiliencia y el funcionamiento ecológico en los sistemas urbanos (Barbosa et al., 2007; Elmqvist et al. 2015). En las ciudades se pueden mejorar y garantizar la provisión de servicios ecosistémicos mediante la planeación multifuncional de las áreas verdes urbanas, pues son, además espacios oportunos para promover la educación y vinculación con la naturaleza (Morello y Rodríguez, 2001).

Dentro de los servicios culturales resultado de la relación entre un ecosistema biodiverso y el entorno social en un espacio urbano, se encuentran la creación de dinámicas de cohesión social y cultural, la mejoría en la salud de los habitantes, la plenitud de un entorno agradable y la generación de posibles actividades recreativas (Fuller et al., 2007). Los servicios de regulación por su parte son esenciales para la producción de bienes y servicios de provisión, y es facilitada con la presencia de la vegetación natural que modifica la temperatura

y contenido de agua en el suelo (IPBES, 2018). Entre los beneficios directos de los servicios de regulación se encuentran: la prevención de inundaciones al contar con espacios de infiltración (Güneralp et al., 2015; Opperman et al., 2018), el mantenimiento de un clima agradable dentro de las manchas urbanas y la reducción y mitigación del riesgo e impactos generados por desastres naturales. Dentro de los servicios de soporte se encuentra la capacidad que tienen las áreas verdes para proveer un hábitat potencial para algunas especies (p. ej. aves migratorias) (Opperman et al., 2018).

2.3 Restauración Ecológica

La Restauración Ecológica es una forma de manejo de ecosistemas que busca ayudar a la recuperación de ecosistemas degradados (Higgs, 2003) y se fundamenta en la Ecología de Restauración, que es una rama de la ciencia que tiene sus bases en la Ecología (Primack, 2008). Las repercusiones que tendrán las actividades humanas y los fenómenos naturales en los ecosistemas dependen de la intensidad, duración y extensión con que fue realizada la transformación del ecosistema modificado. El tipo de degradación podría llegar a afectar tanto la integridad y sustentabilidad del sitio, que el sistema no podría recuperar su estado anterior al disturbio ni continuar con su trayectoria histórica (SER, 2004). De forma natural los ecosistemas tienen la capacidad de recuperarse después de un disturbio, sin embargo, la rapidez con que estamos transformando el entorno ha limitado esta recuperación natural (Ehrlich, 1983; Folke, 1991; Mooney et al., 1997; Samways, 2000).

La *‘Década por la Restauración de los ecosistemas 2021-2030’* es una meta internacional liderada por El Salvador y la Organización de las Naciones Unidas (ONU) a través de la cual se apoyarán acciones y proyectos que promuevan la restauración de ecosistemas a través de un enfoque de paisaje multifuncional (IUCN, 2019). En México el cambio en el uso de suelo y en la cobertura vegetal original han alterado la mitad de la vegetación natural (Ceccon et al., 2015; INEGI, 2013) en gran medida por disturbios crónicos como la agricultura y la extracción de madera (Bollo-Manent, Santana y Linares, 2014). Los esfuerzos para recuperar los ecosistemas se han visto enfocados en la reforestación, a

pesar de que el tipo de disturbios son generados por dinámicas sociales y económicas. En el estudio de Bollo-Manent, Santana y Linares (2014) se evaluó la degradación del suelo y vegetación, procesos de desertificación, extensión de carreteras, extensión de áreas urbanas, superficie de cuerpos de agua, densidad de población, marginación poblacional, índices promedio de educación y salud, entre otros más; los resultados indicaron el grado de deterioro a lo largo del país, las unidades ambientales determinadas en el centro-sur del país, dentro de la cual se encuentra el estado de Michoacán, presentaron un estado ambiental de inestable a crítico en relación a lo evaluado (idem). Por su parte, Morelia la capital del estado, tiene dinámicas de cambio de uso de suelo y urbanización altas, y alto riesgo a desastre por riesgos hidrometeorológicos (Bernal, 2015; Bernal-Trejo et al., 2016; Garduño-Monroy et al., 2014; Madrigal et al., 2015), por lo cual se considera necesario implementar medidas de restauración en las áreas verdes remanentes que rodean y que se encuentran dentro de la ciudad.

Las prácticas de restauración se pueden llevar a cabo de forma pasiva¹¹ (eliminar los factores de disturbio y permitir la sucesión natural), y de forma activa (implementación de estrategias, llamada también sucesión dirigida). La propuesta que será presentada en esta investigación sigue los lineamientos de la restauración activa (Higgs, 2003; SER, 2004).

De forma general y resumida, los pasos a seguir para llevar a cabo una Restauración Ecológica son: conocer las características biofísicas del sitio de estudio y, de ser posible contar con un sistema de referencia y la mayor parte de la trayectoria histórica del disturbio; identificar y contrarrestar en lo posible los factores de disturbio; definir objetivos, evaluación y monitoreo (Gómez-Baggethun et al., 2013; Lindig-Cisneros, 2010; SER, 2004; Vargas, 2011).

¹¹ A pesar de la controversia presente que gira en torno a las definiciones de restauración pasiva y sucesión natural, en la presente investigación se consideran a la restauración pasiva como una acción de restauración debido a su papel en la inhibición y/o eliminación de los disturbios en el ecosistema afectado.

2.3.1 Restauración Ecológica en Ecosistemas Acuáticos

La Limnología, encargada del estudio de las interrelaciones de los organismos de las aguas epicontinentales, clasifica a los ríos dentro de los sistemas lóticos, lo cual quiere decir que se caracterizan por su movimiento (Margalef, 1983; Wetzel, 2001), es por esta condición que fueron, y son, vistos como espacios capaces de transportar todo tipo de residuos y permanecer limpios. Los ríos son ecosistemas que si bien son resilientes¹² (Reice et al., 1990), son también muy frágiles, pues están primordialmente influenciados por su cuenca de drenaje, y ésta a su vez, por el clima, geología y cubierta vegetal que les rodea (Bernot y Dodds, 2005; Han et al., 2009). Los ríos son ecosistemas que se consideran rasgos efímeros del paisaje, debido a las características de su formación tienen una vida geológica corta, así que cuando sumamos el factor humano y sus actividades (de extracción del recurso hídrico por un lado y de adición de contaminantes por otro) no hacemos más que acelerar su desaparición (Elwood et al., 1980; Sánchez et al., 2007).

La evidencia del impacto hacia este tipo de ecosistemas está plasmada en la historia y ha sido documentado desde las primeras grandes culturas humanas. La civilización se ha desarrollado siempre en relación con el agua (Denton-Navarrete, 2006; Lindig-Cisneros y Zambrano, 2007; González-Herrejón y Cortés-Ruíz, 2007), el establecimiento de las primeras culturas obedece a la presencia de cuerpos de agua que funcionaran como suministro o bien como medio de transporte (Grimm et al., 2008; Solomon, 2010). Sin embargo, a pesar de que las poblaciones tienen un sentido de arraigo hacia los cuerpos de agua, y se consideran indispensables para el establecimiento y desarrollo de cualquier establecimiento humano, la carente planeación en cuanto a su manejo y uso es la razón por la cual la gran mayoría de los cuerpos de agua terminan siendo transformados de fuentes de abastecimiento, a espacios receptores de toda clase de residuos (Alberti, 2005; Deutsch et al., 2000; Folke, 1998; Folke et al., 1997).

¹² Se considera que los sistemas lóticos tienen mayor resiliencia que los lénticos, debido a que se encuentran en constante movimiento y están asociados a un flujo rápido de materia y energía, mientras que los segundos se caracterizan por su estaticidad aparente (tienen un flujo horizontal).

En términos generales, tratar el tema de la recuperación de ríos en México, despierta dos posturas, por una parte, está la idea que señala al tema en cuestión como una total panacea o bien, de que son un foco de infección y deberían ser cubiertos. De forma afortunada, también es un tema cada vez más frecuente en las agendas, el rescate de ríos, el repensar los espacios urbanos, y la idea de la panacea comienza a permear teniendo cada vez más casos de ríos recuperados y restaurados a nivel mundial (Conelly, 2002; González-Reynoso, 2010; Opperman et al., 2018; Reed, 2011; Zhou et al., 2011).

Cuando la visión de restauración va más allá de restaurar sólo las funciones ecológicas del río, y se incorporan los posibles beneficios culturales para el entorno urbano, estamos más cerca de una realidad que de una panacea (Andersson et al., 2014; Primack et al., 2000). Como menciona Pfadenhauer (2001), la aprobación de las acciones de restauración estará sujeta a la percepción pública de dichas acciones, y la percepción estará a su vez influenciada por factores emocionales y estéticos (Kobori, 2009; Lindig-Cisneros, 2010).

Con objeto de ilustrar la posibilidad de la recuperación de cuerpos de agua en zonas urbanas, a continuación, se describen sólo algunos estudios de caso que presentan enfoques y acciones de restauración diversos, pero también obstáculos y oportunidades similares a las del sitio de estudio de la presente investigación, por lo cual se considera que su mención y estudio son necesarios.

- Río Querétaro, México. A través de la coordinación entre la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), la Universidad Autónoma de Chapingo (UACH) y el Colegio de Posgraduados (COLPOS) se diseñó la 'Propuesta de Restauración Hidrológica Ambiental de la Cuenca del río Querétaro'. En el año de 2013 CONAGUA aprueba la realización del proyecto que además de la rehabilitación del cauce urbano involucra también la recuperación de los acuíferos de toda la cuenca. Con esta propuesta, la restauración de la cuenca busca mitigar los efectos de inundaciones y erosión aplicando acciones integrales para la recuperación del suelo (Figura 6) (UAQ, 2013).



Figura 7. Imagen frontal de la rehabilitación del Río Querétaro (Xochipa, 2013).

- Río Bogotá, Colombia. Es un caso documentado que ha tenido una fuerte inversión del gobierno para llevar a cabo las acciones de restauración. Aunque los encargados del proyecto calculan al menos dos décadas más para comenzar a tener un río más limpio, están satisfechos con los avances que han tenido. La información recabada sobre este caso pone de manifiesto problemáticas que podrían ser similares al presente caso de estudio. Las personas involucradas en la realización de la restauración ponen de manifiesto la importancia de contar con la inversión monetaria para poder materializar proyectos de este tipo, sin embargo, consideran que las barreras más importantes son las sociales, tanto los habitantes que aún no tienen consciencia del ciclo del río, como los tomadores de decisiones, que después de cortos periodos de tiempo cambian (Figura 7) (Rolón-Salazar, 2016; Semana, 2018).



Figura 8. Se observa la restauración del río en su parte urbana (Sisa, 2011).

- High Line Park, Estados Unidos de América. Un espacio urbano del sistema ferroviario iba a ser demolido y transformado en inmobiliario urbano o residencial, sin embargo esta acción fue detenida debido a la defensa del espacio que al final fue recuperado por una organización sin fines de lucro ‘Amigos del Parque Elevado (Friends of the High Line por su nombre original en inglés)’. Ahora la administración y cuidado del espacio se encuentra manejado por la organización en colaboración con el Departamento de Parques de la ciudad de Nueva York. Aunque este caso no es específicamente de un río, lo es de un espacio que fue rehabilitado y transformado en aras del espacio verde público, por la misma organización social, y ahora es uno de los espacios turísticos más importantes de la ciudad. Ente los servicios ecosistémicos que son reconocidos de primera impresión por lo visitantes, están el aislamiento del ruido de la ciudad y la regulación del clima (Figura 8) (Owen, 2008; Friends of the High Line, 2018).



Figura 9. La rehabilitación del parque elevado es heterogénea y se adapta a los espacios que las vías del tren y otras estructuras permitieron (Arroyo-Robles, 2018).

- Arroyo Cheon Gye Cheon, Corea del Sur. Por último, referimos una de las recuperaciones de espacios verdes en ciudades. Debido a las presiones derivadas del crecimiento poblacional durante el siglo XX, el río terminó sepultado bajo dos pisos de autopistas vehiculares. Las consecuencias de tal acción fueron el aumento de tránsito vehicular y contaminación del aire y sonora. La iniciativa para recuperar el río propuesta por un grupo de investigadores fue adoptada en una campaña política y logró la recuperación del río, llamado ahora arroyo debido a la poca cantidad de agua que transporta (Figura 9). Este es un ejemplo de voluntad científica y política, y de aceptación social a una gran escala (Blasco, 2015).



Figura 10. El arroyo funciona también como un museo al aire libre y tiene espacios que permiten un mayor acercamiento del público hacia el cuerpo de agua (Organización de Turismo de Korea, 2018).

2.3.2 Restauración Biocultural

El objetivo principal de la Restauración Ecológica es restaurar las relaciones e interacciones entre los elementos de un ecosistema, mientras que el de la Restauración Biocultural es generar herramientas para recuperar paisajes culturales con sus atributos biológicos e importancia cultural. La Restauración Biocultural es también llamada Restauración Ecosocial (Higgs, 1997) y para lograr sus objetivos, utiliza métodos de aproximación sociales y biológicos, que permitan proponer soluciones integrales. La orientación aplicada de este enfoque propicia asentar los conceptos y discursos de la investigación-acción.

Las interrelaciones en un ecosistema presentan una gran complejidad, la cual aumenta al tratarse de la recuperación de funciones ecosistémicas en una ciudad. Para Wirth (1988), más que la forma territorial, es el contenido social lo que explica el *modo urbano*, y es este *modo urbano* el que dirigirá la relación con el entorno. Podemos observar la relación con el entorno desde dos facetas, una en la que la diversificación de los paisajes es el resultado de la modificación de los hábitats hecha por las primeras sociedades (Toledo y Barrera-Bassols, 2008); y otra, considerando al entorno como el factor determinante de las posibilidades del desarrollo cultural humano (Hardesty, 1977; Schutkowsky, 2006). Carl Sauer (2006) propone la mutua interacción entre la cultura y ambiente, en la que el ambiente limita al hombre y el hombre moldea, altera e incluso puede destruir el entorno (Sauer, 2006).

A pesar de que exista una separación cada vez mayor entre el ser humano y lo que lo rodea (Spengler, 1923), los tiempos y ciclos naturales, y la dependencia que tiene de ellos, se reflejan en nuestras respuestas culturales (Schutkowsky, 2006) a los fenómenos biológicos. Debido a que estamos sumergidos en un ecosistema urbano, un espacio denso y permanente conformado por individuos socialmente heterogéneos (Wirth, 1988), lo que nos rodea refleja una variedad de los símbolos y significados propios de todos los que habitan el espacio (Bocco y Urquijo, 2013). En la ciudad lo podemos ver a través de la transformación, y de forma más frecuente, a través de la destrucción de los componentes naturales (Sauer, 2006).

La Restauración Biocultural involucra el entendimiento del tipo de concepción/percepción que se tiene de los recursos naturales apropiados (Walker y Salt, 2012), en cualquiera de las formas en que se han clasificado los servicios ecosistémicos. Debido a la conexión existente entre el ecosistema y las relaciones sociales (Lezama, 2004) hay preferencias de los individuos hacia la naturaleza, éstas emergen y se moldean de acuerdo con las interacciones diarias (Henrich et al. 2001; Martin-López et al. 2009) con los otros y con la naturaleza. El carácter multifuncional de las acciones bajo el enfoque de Restauración Biocultural, pueden lograr combinar en un espacio limitado (Tzoulas et al. 2007; Ahern, 2011; Laforzezza et al. 2013) usos y funciones que generen beneficios en la amplia gama de preferencias sociales, mientras se preserva la integridad ambiental. La Restauración Biocultural ayuda a identificar la reciprocidad entre los procesos biológicos y las estructuras sociales (Schutkowsky, 2006), así como a encontrar formas de enriquecer la diversidad cultural y natural a la par (Toledo y Barrera-Bassols, 2008; Gómez-Baggethun et al., 2013).

Las investigaciones sugieren que para tener éxito a largo plazo en una restauración se necesita contar con la colaboración de la población (Lindig-Cisneros, 2010; Vargas, 2011), conocer sus necesidades y percepciones; el conocimiento de estas variables sociales se menciona algunas veces como sustentabilidad cultural (Nassauer, 1997). Los factores emocionales y estéticos se identifican como vitales dentro del debate público necesario para intentar tener un éxito en la restauración (Pfadenhauer, 2001). Se recomienda que las metas del proyecto de restauración integren la diversidad cultural y biológica junto con la heterogeneidad del paisaje, su integridad y funcionalidad, para que más que tener sitios prístinos y sin acceso al público, se logren recuperar algunos servicios ecosistémicos que acerquen a la comunidad reconociendo la retroalimentación entre los ecosistemas y el bienestar de los seres humanos (Konold, 2007; Lezama y Domínguez, 2006).

Esta propuesta es multiobjetivo, con el eje central desde la Restauración Ecológica, con la visión de recuperar y mejorar los procesos hidrológicos en un caudal urbano, mientras que la accesibilidad de usuarios hacia esta área verde urbana será el puente que conecte los beneficios ambientales con los sociales.

2.4 Perspectivas sociales de la problemática ambiental

Las problemáticas ambientales tienen una dimensión biofísica y una social, la dimensión biofísica es la expresión de que la problemática está presente, mientras que la dimensión social es en donde la dimensión física se 'valida', a pesar de que exista un grave problema de contaminación (o cualquier otra amenaza socio-ecológica), si éste no es reconocido por la sociedad, no existe (Hannigan, 2014; Lezama, 2014). El reconocimiento social es un punto clave, puesto que, si un problema de contaminación o cualquier otra amenaza ambiental no se reconoce por la sociedad, su posible solución se aleja cada vez más (porque el problema sigue creciendo) (Lezama, 2001, 2004). Si la sociedad desvía la mirada, también las instituciones desviarán recursos y capacidades hacia algo que haya sido ya reconocido socialmente como importante y/o tan valioso como para merecer su atención. Ahora bien, la responsabilidad de la falta de reconocimiento de problemáticas se comparte entre una sociedad desinformada (falta de crítica y observación hacia el entorno), un sector académico apartado (comunicación nula o precaria con otros sectores) y un sistema de gobierno ineficiente¹³ (vigencias de gobierno y agendas inconclusas) (Lezama, 2004; Mulale et al., 2014). A pesar de que los diferentes actores sociales generan nociones de naturaleza que son divergentes, esas diferencias deben ser tomadas como una oportunidad para relacionarse y estabilizarse (Durand, 2017); el enfoque de narrativa intersubjetiva permite ir más allá de la validación de las diferentes perspectivas, para promover la co-creación de prácticas generadas desde la diversidad (Powell, Larsen y Van Bommel, 2014).

El acercamiento socio-ecológico se desplaza entre la investigación de las propiedades de los ecosistemas y de los valores sociales que moldean las interacciones que como seres humanos tenemos con la naturaleza (Fischer-Kowalski y Haberl, 2007; Maass et al., 2010). Russell et al., (2013) realizaron una revisión de literatura acerca de la percepción de la naturaleza y su efecto en las personas, la evidencia reporta que conocer y experimentar la naturaleza genera beneficios en la salud mental y física (reducción de estrés y desórdenes

¹³ Aunque exista la formulación y en interés por planes a largo plazo, los periodos de gobierno no permiten que tengan un seguimiento, un cambio de gobierno significa un cambio de prioridades en la agenda.

mentales, reducción en la mortalidad por enfermedades cardiovasculares, incremento en los niveles de actividad física) (Bosch y Sang, 2017); por otro lado, experimentar la pérdida de un servicio ecosistémico produce daños en el estado emocional, psicológico y/o espiritual (Federal Provincial and Territorial Governments of Canada, 2012).

La inclusión de un diagnóstico del fenómeno social en esta investigación es vital para comenzar a entender cómo los servicios ecosistémicos urbanos son o pueden ser percibidos por los ciudadanos, y con ello poder diseñar propuestas de restauración dirigidas a un contexto específico.

Capítulo 3. Enfoque Metodológico

El presente estudio se fundamenta en la investigación cualitativo-interpretivista para generar una explicación de las realidades sociales que se pueden percibir en el río Chiquito (Taylor y Bogdan, 1986; Martínez-Rodríguez, 2011). Debido al tipo de las problemáticas socioecológicas presentes en el sitio de estudio, se involucra el trabajo de campo a través del uso de herramientas cualitativas para robustecer la investigación que se define como aplicada pues el objetivo final es determinar el potencial para la restauración biocultural del sitio de estudio.

La primera fase del proceso de investigación del presente trabajo fue la investigación documental, la cual se refiere a la búsqueda, recopilación, organización, valoración y crítica de información bibliográfica sobre temas específicos (Bisquerra, 1989). Esta fase del proceso de investigación permite al investigador conocer antecedentes de investigaciones y, en este caso, documentar las características sociales, históricas y ecológicas del río Chiquito como sitio de estudio.

Debido a la naturaleza de la investigación y con el fin de lograr un entendimiento integral del proceso estudiado, en este caso, las problemáticas socio-ecológicas en torno a un cuerpo de agua urbano, se utilizan métodos mixtos de investigación. Los métodos mixtos se caracterizan por integrar la recolección y análisis de datos tanto cualitativos como cuantitativos, permitiendo la integración de información para responder a los objetivos de investigación (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado, y Baptista-Lucio, 1998).

Una parte importante de la presente investigación es la parte descriptiva, en la cual se busca enfatizar el contexto y las circunstancias concretas del problema de investigación para lograr una investigación aplicada. El trabajo de campo consistió en la descripción, interpretación y análisis de las características del fenómeno estudiado y requirió de la toma de datos en el sitio de estudio (Tamayo, 1991: 2004; Bavaresco, 1992) (Figura 10).

Para la toma de datos en campo se realizaron recorridos y como herramientas cualitativas se eligieron la observación participante y la aplicación de entrevistas

semi-estructuradas. La observación participante y las entrevistas abiertas son métodos que contribuyen al segundo objetivo de la investigación, que refiere al diagnóstico de la percepción y necesidades de los usuarios del río Chiquito y del Parque Lineal. La observación participante se considera una herramienta de la investigación fenomenológica¹⁴ en la cual la persona que investiga tiene un rol establecido dentro del fenómeno estudiado. Es a través de la interacción con el sitio y sujetos de estudio que quien investiga, puede identificar variables comparables que le ayuden a reconocer las posibles redes causales explicativas del fenómeno (Aktinson y Hammersley, 1998; Morehouse y Maykut, 2002; Rincón, 1995).

Por su parte, la entrevista abierta es una herramienta que permite guiar conversaciones con distintos sujetos hacia los temas de interés, sin limitar la respuesta del usuario que puede, o no, tocar otros temas. Como la entrevista abierta permite generar un panorama general acerca de los factores de los procesos sociales (Bohannan, 2007; Hernández-Sampieri, Fernández-Collado, y Baptista-Lucio, 1998; Taylor, Bogdan y DeVault, 2015; Voigt et al. 2014), se determinó como una herramienta indispensable para el sitio de estudio, pues ésta es la primera investigación de su tipo realizada en el recorrido urbano del río Chiquito.

Para determinar la muestra de estudio se eligió el método no probabilístico de bola de nieve o cadena referenciada. En este método se identifica una población objetivo en la que se eligen de forma aleatoria actores clave que a su vez, proporcionarán al investigador la información sobre otros actores que puedan también reunir las características para participar en la investigación (Coleman, 1958; Goodman, 1961); este método es ideal para identificar miembros de cierta población cuyo estudio puede llegar a ser sensible (Faugier y Sargeant, 1996). El esquema de bola de nieve fue elegido de forma posterior a la aplicación de las entrevistas piloto, debido a que no era posible determinar la probabilidad de selección de cada individuo y este método permitió crear un marco de muestra para el sitio de estudio que de acuerdo con los antecedentes, no había sido abordado de forma previa con un enfoque cualitativo. De acuerdo con Coleman

¹⁴ Dentro de un esquema de investigación fenomenológico se acepta la subjetividad que el investigador puede aportar a la investigación y análisis del fenómeno que estudia (Rincón, 1995).

(1958) este método es una herramienta de investigación socio-ecológica que facilita el muestreo de unidades que de forma natural se encuentran interactuando. En este caso, la muestra de estudio contempla sujetos que se encuentran en interacción entre ellos y con el sitio que frecuentan para diferentes actividades y usos.

3.1 Diseño Metodológico

Investigación Documental

La revisión documental es la base para realizar la descripción del sitio de estudio esbozando la problemática actual, partiendo desde una caracterización histórica de la transformación del río Chiquito. Las fuentes consultadas incluyeron tesis, literatura académica (artículos de investigación y libros), Planes de Desarrollo Urbano, leyes y normas, así como estudios conceptuales y de caso referentes a la restauración en ríos, con un primer enfoque de búsqueda en los realizados en torno al río Chiquito en Morelia, Michoacán.

La primera búsqueda se llevó a cabo visitando la biblioteca de las facultades de Biología y Arquitectura de la UMSNH y se revisaron todas las tesis que tuvieran en su título las palabras 'río Chiquito'. Después de una revisión global de las tesis, se seleccionaron los trabajos que se consideraron relevantes para la presente investigación, de forma posterior se amplió la búsqueda a artículos científicos. De forma simultánea se realizó una búsqueda con la plataforma de Google Scholar para detectar trabajos de investigación (libros, artículos científicos) en español e inglés para conocer diferentes enfoques de aproximación dentro del tema de la restauración ecológica y/o biocultural dentro de espacios urbanos. La búsqueda de bibliografía dio comienzo en mayo de 2016 para el desarrollo del protocolo de la presente tesis, la búsqueda terminó en septiembre de 2019 siguiendo un proceso reiterativo de investigación conforme se fueron identificando vacíos en la investigación.

Recorridos

A la par de la investigación documental, se realizaron tres recorridos para contar con material audiovisual del sitio de estudio. En el primer recorrido realizado el 17 de diciembre de 2016 se hizo una grabación desde un automóvil, documentando todo el trayecto urbano del río Chiquito. El segundo recorrido se realizó el 4 de enero de 2017 desde una bicicleta haciendo una grabación de los usos de las riberas del cauce. El último recorrido efectuado el 20 de junio de 2017 se realizó caminando mientras se hacía un registro con el nombre de calles y usos percibidos de las riberas del río.

Los sitios seleccionados para cada una de las propuestas de restauración descritas de forma posterior en el trabajo, fueron seleccionados a partir de los recorridos realizados a lo largo del cauce urbano y de los resultados de los análisis de las entrevistas semiestructuradas.

Observación participante

La utilización del método de observación participante responde a la necesidad de documentar el tipo de actividades realizadas en el sitio de estudio, por una parte mediante la toma de notas sobre el uso que los habitantes dan al sitio de estudio, y durante la aplicación de entrevistas, para hacer del conocimiento de los usuarios el rol de la entrevistadora y contar con su consentimiento para participar en el estudio.

Durante la aplicación de las entrevistas piloto se tomaron notas de campo en las cuales se describieron usos y actitudes de las y los residentes de casas aledañas al río. Dichas notas, además de las tomadas durante los recorridos, fueron también analizadas y forman parte de la discusión del trabajo de investigación.

La observación y notas tomadas de forma paralela a la aplicación de entrevistas piloto llevó a tener una distinción entre las personas que se encontraban en el río haciendo cualquier tipo de uso del espacio. Dicha distinción generó dos categorías en las que se diferenciaron entre los residentes de colonias aledañas a las riberas del río (domicilios sobre Av. Solidaridad) y, todas aquellas personas que se encontraban por alguna razón en ese espacio; a esta última categoría se le denominó como usuarios y es a quienes el formato final de la entrevista fue aplicado.

Diseño de las entrevistas abiertas de corte cualitativo

Después de realizar los recorridos y reconocer algunos de los usos del río Chiquito se diseñó y aplicó una entrevista piloto a residentes de colonias aledañas al río. La aplicación de las entrevistas piloto arrojó información importante para la investigación, acerca del uso, percepción y algunas necesidades del río, sin embargo, el uso de los residentes estaba condicionado por su cercanía al sitio de estudio, y no de forma necesaria a una elección del uso del espacio por preferencia. Debido a la anterior las entrevistas piloto a residentes arrojaban tipos de uso limitados, con fin de documentar un espectro más amplio de usos, percepciones y necesidades, se decidió aplicar el formato final de las entrevistas a los usuarios del río Chiquito. Después de la revisión de la investigación documental, la revisión del material fotográfico y de video tomados durante los recorridos, la observación participante y las correcciones realizadas a las entrevistas piloto, se diseñó la entrevista final.

Las entrevistas finales fueron aplicadas bajo el método de bola de nieve para asegurar que todas las personas entrevistadas formaran parte del conjunto de la población objetivo, con el fin de tener congruencia con uno de los objetivos principales de esta investigación, referente a generar un diagnóstico sobre la percepción y los usos del río Chiquito en general; el público al que se dirigen las entrevistas finales pasan a ser los usuarios en lugar de los residentes (público objetivo de las entrevistas piloto).

Población estudiada

La población objetivo de la presente investigación fueron los peatones que se encontraran en el sitio de estudio y son referidos en el presente trabajo como como *'usuarios del río'* (durante la presente investigación se define usuario como toda aquella persona que se encuentra haciendo cualquier tipo de uso en el río, excluyendo a los automovilistas y ciclistas que lo cruzan, debido a que el tiempo de uso del río Chiquito es mínimo y dificulta la aproximación para aplicar la entrevista). La observación participante permitió generar categorías de usuarios del río que se clasificaron por género, edad y tramo específico dentro del sitio de estudio en el que los usuarios se encontraban al momento de la aplicación de la entrevista. La aplicación de las entrevistas intentó cubrir todo el trayecto

correspondiente al recorrido urbano del río Chiquito (Avenida Solidaridad), para así obtener información sobre la zona del río Chiquito que ha sido rehabilitada (parte del proyecto Rehabilitación del río Chiquito: Parque Lineal Solidaridad') y sobre los tramos del río que no ha tenido instalación de mobiliario urbano por parte de la municipalidad (Tramo Sur y Tramo Norte) (Figura 10). A la par de la aplicación de las entrevistas se documentó el trabajo de campo con fotografías del sitio de estudio (Anexo VII).

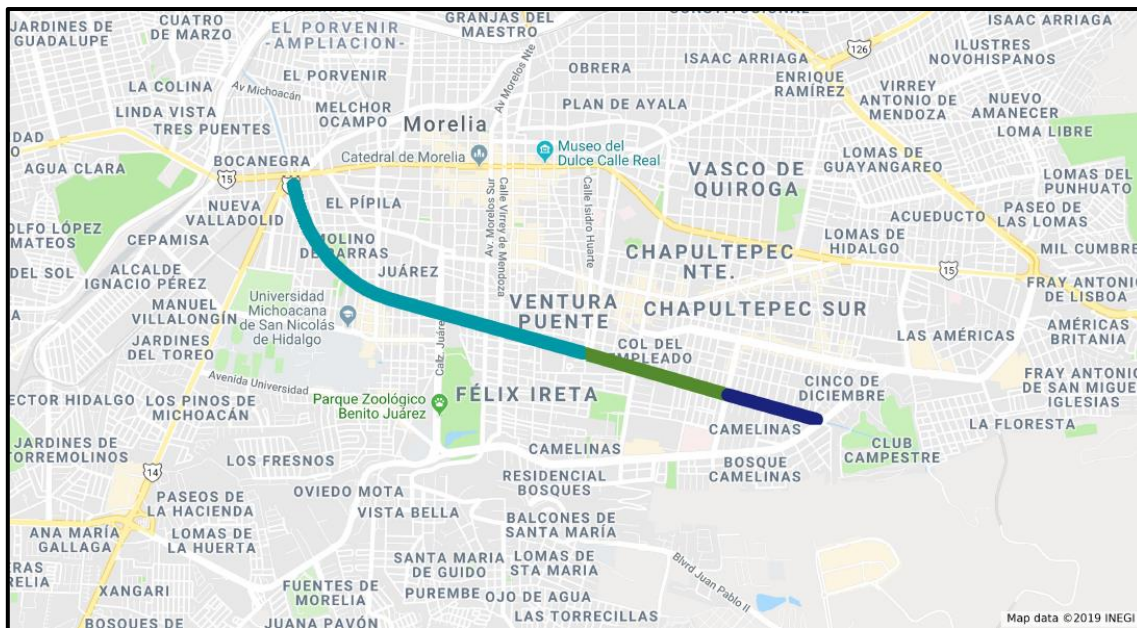


Figura 11. Se representan las zonas en las que se llevó a cabo el trabajo de campo. El color azul marino corresponde al tramo sur y tiene un recorrido de 731 m, el Parque Lineal se muestra en color verde y recorre 1.17 km, mientras que el tramo norte se señala en color azul claro y le corresponden 2.93 km. Elaboración propia.

Por lo general, el proceso de referenciación en el método de bola de nieve se lleva a cabo cuando un informante es entrevistado y éste, da la referencia de alguien más que puede ser partícipe de la entrevista (Goodman, 1961); sin embargo, en la presente investigación el proceso de referenciación se realizó seleccionando informantes en referencia al entrevistado previo (mujer joven, hombre joven, mujer mayor, hombre mayor, etc.) (Figura 12), de manera que se abarcara el rango de todas las categorías para poder tener información de cada uno de los grupos. Durante la aplicación de entrevistas por tipos de usuarios, llegaba un punto en que las respuestas eran similares a las recibidas anteriormente, cuando esto sucedió, es decir, cuando se alcanzó el punto de saturación en las respuestas por categoría, se dio por terminada la aplicación de entrevistas.

Aplicación de las entrevistas

La aplicación de las entrevistas piloto se llevó a cabo del 26 de septiembre al 30 de octubre de 2017 de forma simultánea con la observación participante. La aplicación de un total de 15 entrevistas piloto (6 hombres jóvenes, 7 hombres mayores y 2 mujeres mayores) (Anexo I). Las entrevistas finales se aplicaron del 1 de junio al 9 de julio de 2018, sumando un total de 50. Algunas de las entrevistas finales fueron grupales, así que a pesar de ser sólo 50 entrevistas, en total se abordaron 75 usuarios y usuarias (22 mujeres jóvenes, 11 mujeres mayores, 16 hombres jóvenes, 10 hombres mayores, 5 parejas jóvenes y 3 parejas mayores) (Figura 11).

Las entrevistas abiertas fueron redactadas en dos formatos distintos (Anexo II), uno dirigido a los usuarios de los tramos Sur y Norte del río, y otro para los usuarios del Parque Lineal (Figura 10). En ambos formatos de entrevista se abordaron cinco ejes temáticos, la diferencia reside en el orden y redacción de las preguntas (p. ej.: a los usuarios del río primero se les pregunta sobre el río y después sobre el Parque Lineal y la infraestructura en él, y se hace de forma opuesta para los usuarios del Parque Lineal):

- tipo de uso del río,
- componentes visuales y estéticos del río,
- cambios en el río de acuerdo con la temporalidad (lluvias y secas),
- mantenimiento y limpieza del río,
- percepción de seguridad y,
- percepción del Parque Lineal.

En correspondencia con lo presenciado en los recorridos y la observación participante, así como de los resultados preliminares de las entrevistas piloto, se establecieron los horarios en los que fueron aplicadas las entrevistas abiertas (Tabla 1). Las entrevistas fueron realizadas por una sola persona para mantener un mismo estilo en la formulación de las preguntas, sin embargo se procuró que en la medida de lo posible, otra persona acompañara al entrevistador. Para aplicar las entrevistas, se recorría el río comenzando en alguno de los tramos (Sur, Parque Lineal o Norte), tras hacer una evaluación visual sobre la presencia de usuarios, se procedía a hacer un acercamiento hacia el usuario más cercano

para explicar de forma breve la investigación que se estaba realizando y pedir autorización para realizar una entrevista, si aceptaban, se aplicaban las preguntas y en caso de no significar incomodidad, se grababa el audio de la entrevista.

Las categorías de los usuarios del río se fueron trabajando conforme se aplicaron las entrevistas, a medida que se avanzaba con el trabajo de campo, la selección de informantes cambió de la cercanía al entrevistador, por los usuarios que tuvieran menor representatividad, o fueran más ‘raros’ de encontrar por tramo del río Chiquito. Las categorías de usuarios fueron creadas de acuerdo con el género y la edad de los usuarios del río, y dependiendo de la ubicación del río en que se encontraran (Parque Lineal, tramo Sur o tramo Norte) (Tabla 1).

Tabla 1. Métodos utilizados durante la investigación cualitativa. Se presentan las entrevistas aplicadas de forma cronológica contabilizando el número de entrevistas y de usuarios entrevistados (algunas entrevistas fueron grupales). La columna de horario se divide en matutino y vespertino, se observa que posterior a las entrevistas piloto, la mayoría de las entrevistas finales fueron aplicadas por la tarde.

Método Utilizado	Número de entrevistas	Número de usuarios	Fecha	Día correspondiente	Horario		Usuarios por tramo			Género	
					M	V	TS	PL	TN	M	F
Entrevistas abiertas (piloto)	3	3	26-09-17	Martes				1	2	3	
	1	1	27-09-17	Miércoles			1			1	
	1	1	06-10-17	Viernes			-	-	-	1	
	2	2	27-10-17	Viernes			2			2	
	8	8	30-10-17	Lunes			4	4		6	2
Entrevistas abiertas (finales)	5	9	01-06-18	Viernes			4	5		3	6
	4	8	05-06-18	Martes				8		1	7
	5	8	20-06-18	Miércoles				8		3	5
	5	6	21-06-18	Jueves			4		2	2	4
	2	2	27-06-18	Miércoles			2			2	
	5	7	29-06-18	Viernes				7		6	1
	1	1	30-06-18	Sábado			1				1
	2	3	02-07-18	Lunes			3			2	1
	6	8	03-07-18	Martes					7	7	1
	4	5	04-07-18	Miércoles			3	2		3	2
	3	4	05-07-18	Jueves				4		3	1
	8	14	09-07-18	Lunes				9	5	2	12
Totales	65	75					17	43	14	34	41

Se observa que dependiendo de la zona del río que se recorriera hubo categorías con baja representatividad (Figura 12), incluso modificando los horarios de aplicación de las entrevistas.

Del total de las y los usuarios entrevistados (75 incluyendo las entrevistas piloto), se registró la participación de 24 estudiantes, 17 personas que se encargan del cuidado del hogar, 15 profesionistas, 11 personas que están empleadas en

negocios de terceros, 8 personas jubiladas, 8 personas que desempeñan un oficio y 7 personas prefirieron no contestar esa pregunta.

El código de identificación de cada entrevista se explica por tres partes. La primer letra y número (s) responden al número de entrevista (E1, E2,...,En), la segunda señala el tramo del río en el que se llevó a cabo la entrevista (Tramo Sur = TS, Parque Lineal = PL y Tramo Norte = TN), la tercera sección separada por un guión señala el sexo y categoría de edad en la que se coloca al usuario o usuaria (Mujer Joven = MJ, Mujer Mayor = MM, Hombre Joven = HJ, Hombre Mayor = HM, Pareja Joven = PJ y Pareja Mayor = PM). Por ejemplo, el código de la primer entrevista realizada en el parque lineal a una mujer joven se escribe de la siguiente forma: E1PL-MJ (Anexo III).

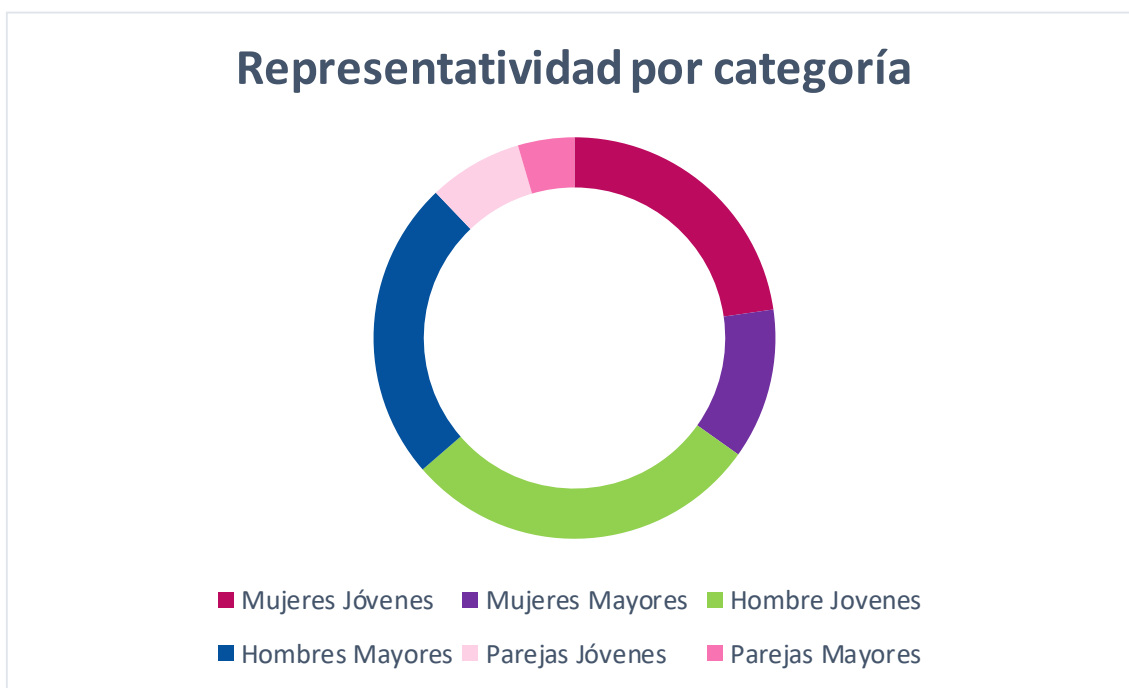


Figura 12. La gráfica representa la muestra total dividida por categorías diferenciadas por edad y sexo de los usuarios.

Procesamiento de la investigación cualitativa

El análisis de las entrevistas abiertas consistió en la transcripción de éstas para su revisión línea por línea utilizando el programa de análisis cualitativo Atlas.ti 6.0. Las notas de campo tomadas antes, durante y después de las entrevistas fueron también transcritas e incluidas en el análisis, y se presentan como un anecdotario personal de la investigación.

Como método primario se aplicó una codificación abierta (Strauss y Corbin, 1990) desarrollando categorías y subcategorías de análisis mediante la localización de temas comunes, patrones y relaciones entre los textos, por medio de la revisión y análisis reiterativo, dejando abierta la posibilidad de generar categorías emergentes. De forma posterior, la codificación selectiva nos permitió realizar una codificación más sistemática con respecto a los conceptos básicos. Este proceso implicó la lectura sucesiva, codificación, revisión y recodificación de los datos en categorías o “familias” (familia: término utilizado en Atlas.ti para referirse a categorías temáticas). Como codificación secundaria se utilizó el método de codificación axial, mediante el cual se relacionaron las categorías con subcategorías y se analizaron las posibles causas y condiciones de un proceso (Fereday, 2006; Saldaña, 2009).

Capítulo 4. Caracterización del río Chiquito

Existe una compleja red de conexiones espaciotemporales, resultado de la respuesta humana ante los cambios, entonces, ¿cuáles son las opciones reales cuando se trata de manejar un sistema interconectado? Para conocer esas opciones podemos hacer una interpretación de la historia como proceso de cambio cultural urbano (Lezama, 2004), entender cómo a lo largo de la historia el ser humano ha interactuado con el resto de la naturaleza. Después de la revisión documental referente a la historia y cambios realizados al caudal del río, se describen los principales sucesos y disturbios con el fin de realizar una propuesta de Restauración Biocultural adecuada para la trayectoria histórica del sitio, y las condiciones sociales y ambientales actuales del mismo.

El río Chiquito es el cauce principal de la Microcuenca río Chiquito, estando su origen vinculado con la los cerros de la Lobera y la Lechuguilla. El río Chiquito es alimentado por los arroyos la Cuadrilla, Agua Escondida, el Salitre, el Peral, el Carindapaz y el río Bello. Durante su recorrido a lo largo de la Loma de Santa María, va creando un modelado de valle fluvial hasta su entrada a la zona urbana donde su cauce sufre una corrección de la corriente y es dirigido hacia la Avenida Solidaridad, el recorrido del río termina cuando éste llega a su conjunción con el río Grande que se encuentra en la zona Norte de la ciudad, mismo que a su vez verterá sus aguas en el Lago de Cuitzeo que es el segundo más grande del país. El río Chiquito tiene una longitud aproximada de 17 km de los cuales sólo 6.7 km forman el caudal urbano del río (Carreón-Nieto, 2014). Su altitud al entrar en la zona urbana es de 1920 msnm, su altitud va disminuyendo paulatinamente hasta llegar a los 1897 msnm al encauzar con el río Grande.

Como resultado de la investigación documental y la observación participante se genera el perfil del río Chiquito (Figura 12), aunque se mencionan las características de la parte alta de la cuenca, con el objetivo de ilustrar todo el sistema, el enfoque de la presente investigación es el recorrido urbano del río Chiquito.

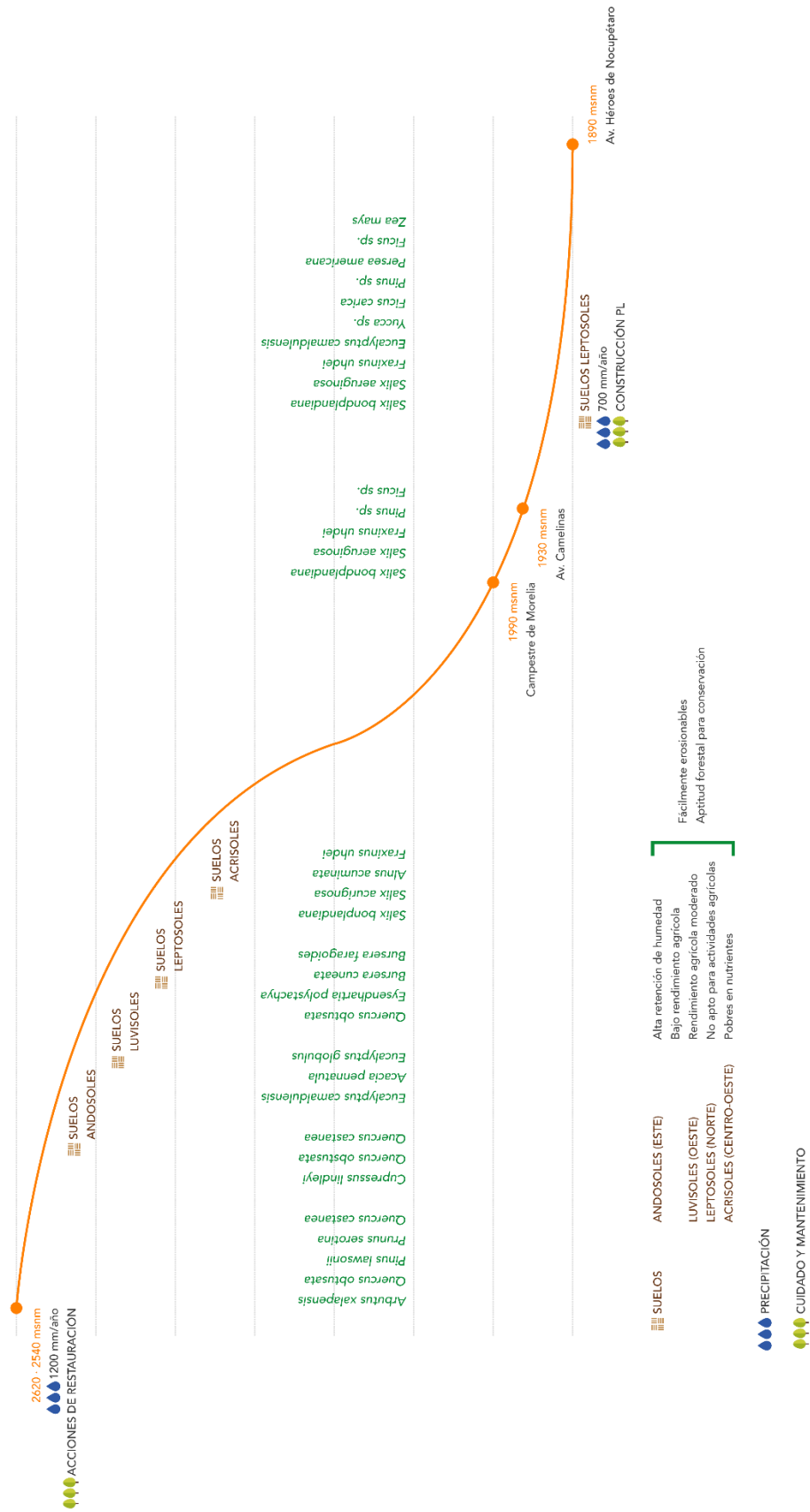


Figura 13. Perfil longitudinal del río Chiquito que incluye la observación en campo del sitio de estudio (Elaboración propia con fuentes de García-Peña, 2009; Sánchez-Sepúlveda 2009, 2011; SDUMA, 2010).

Geomorfología

El valle que corresponde a la microcuenca del río Chiquito es una cuenca VI, lo cual indica que se encuentra regulada por procesos estructurales dominados por fallamiento. En esta clase de valle las pendientes son menores al 4%. De acuerdo con Rosgen (1996), los tipos de cauce son de tipo B y a medida que se acercan a las zonas de fallas, son tipo F. La diferencia de pendiente durante todo el trayecto del río Chiquito es de 40 m, presentando una elevación de 1930 msnm al inicio de su recorrido urbano (Av. Camelinas esquina con Av. Solidaridad), y una elevación de 1890 msnm al llegar a su conjunción con el río Grande (Av. Solidaridad esquina con Av. Héroes de Nocupétaro) (Soriano-Zamora, 2013).

Tipos de suelo

La microcuenca del río Chiquito abarca sólo el 5.4% de la extensión total del municipio de Morelia. Los tipos de suelos que se encuentran en la cuenca son andosoles (hacia el Este de la cuenca), luvisoles (mayor proporción hacia el Oeste, y algunos espacios al Norte y centro), leptosoles (Norte) y acrisoles (centro y parte Oeste) (Mendoza et al., 2006). El recorrido del río Chiquito en la parte alta de la cuenca se da en suelos andosoles que, debido a su capacidad de retención de humedad y bajos rendimientos agrícolas, se consideran de aptitud forestal y de conservación. Durante su recorrido el cauce cruza por suelos luvisoles que, tienen alta susceptibilidad a la erosión, y en la parte más baja se encuentran los suelos leptosoles que al ser suelo muy delgados se pueden perder fácilmente (Mendoza et al. 2006: INEGI, 2008). El suelo en la zona sur-oriente correspondiente a la parte baja de cuenca donde el cauce entra en la ciudad tiene un estrato que impide la circulación del flujo del agua al tener texturas muy finas, lo cual se traduce también en bajas velocidades de infiltración cuando están mojados (Arreygue-Rocha, 2007).

Los servicios que los suelos pueden proveer al ecosistema y a las actividades humanas, desaparecen una vez que éstos son degradados. En el caso de los suelos circundantes en la parte alta de la cuenca del río Chiquito que tenían aptitud forestal, la deforestación provocó la erosión edáfica pérdida de infiltración, lo que disminuyó de forma cada vez más acelerada la pérdida de suelo fértil. En la parte baja de la cuenca, a lo largo del cauce urbano del río

Chiquito, la vulnerabilidad a la erosión hídrica y eólica de las riberas aumenta debido a la falta de cuidado y mantenimiento de la vegetación y de suelo, actualmente se observan espacios en los que hay árboles con raíces expuestas que sirven como indicador del suelo que se ha perdido.

Características pluviométricas

La precipitación oscila entre 1200 mm/año en las zonas más altas de la microcuenca, hasta 700 mm/año en la parte más baja que corresponde a la ciudad (Movimiento Ciudadano en Defensa de la Loma, 2016). Durante los meses de junio, julio, agosto y septiembre se registran valores de precipitación que sobrepasan hasta tres veces los valores de los meses restantes (González-Herrejón y Cortés-Ruíz, 2007); en el periodo de abril a julio hay un 69% de probabilidad de inundación, mientras que para los meses de agosto y septiembre la probabilidad aumenta un 8% (Arreygue-Rocha et al., 2004). La pendiente del río en la zona urbana es de 4%, con una velocidad de proyecto de 3.5 a 8.9 m/s (Arreygue-Rocha, 2007). La rectificación del cauce urbano del río Chiquito fue diseñada para tener un gasto máximo de proyecto de 125 m³/s (SARH, 1977), sin embargo, estudios realizados por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (1985) confrontan esa cifra y determinan que la capacidad hidráulica efectiva es de 70 m³/s. Sin embargo, estudios posteriores de Arreygue-Rocha et al. (2004) en el que se toma en cuenta la infraestructura del cauce¹⁵, verifican que el gasto máximo que puede contener el cauce sin tener problemas es de 50 m³/s.

Es importante mantener los servicios que la microcuenca del río Chiquito provee a la ciudad de Morelia, tales como la evapotranspiración, escurrimiento e infiltración de la captación pluvial con el fin de evitar inundaciones en la ciudad y, aunque estos son servicios provistos por todas las cuencas, dichos servicios podrían ayudar a aminorar el riesgo de inundación que de por sí incrementa al tener un cauce artificial con una altura de los márgenes mayor al nivel de las calles aledañas (Arreygue-Rocha et al., 2004).

¹⁵ En el estudio se toma en cuenta sólo una parte del cauce urbano del río Chiquito, el cual corresponde a 3380 m y va del puente de Av. Camelinas al puente de la calle García Obeso (Arreygue-Rocha et al., 2004).

Calidad del agua

A pesar de que la calidad del agua es buena en la sección del río de los Filtros Viejos, en el segmento urbano del río Chiquito la calidad del agua es pobre (Sánchez-Sepúlveda, 2001). Sánchez-Sepúlveda (2011) ha realizado mediciones de parámetros físicos, químicos y biológicos a lo largo del río (temperatura, olor, conductividad eléctrica, sólidos suspendidos, turbidez, pH, oxígeno disuelto, demanda bioquímica de oxígeno, dureza, nitratos y fosfatos). Dicha investigación es relevante para el presente estudio, debido a las inferencias que se permiten hacer de la calidad y repercusiones que tienen las actividades de parte alta de la cuenca en la parte baja. Las observaciones resultado de los recorridos del trabajo de campo de la presente investigación acompañan los resultados del análisis de parámetros físicos, químicos y biológicos realizados por Sánchez-Sepúlveda en tres de los puntos de muestreo que corresponden al cauce urbano del río Chiquito (Tabla 2).

Tabla 2. Se describen los usos posibles de agua en los puntos de muestreo relativos al cauce urbano del Río Chiquito (SEMARNAT 2003: 2005; Sánchez-Sepúlveda, 2011).

Punto de muestreo	Altitud (msnm)	Consumo humano	Uso Agrícola	Vida acuática	Recreación
Club Campestre	1940	No recomendable	Posible con restricciones menores	Posible con restricciones	Posible con restricciones
García Obeso	1920	No recomendable	Posible con restricciones mayores	No posible	No posible
Av. Michoacán	1900	No recomendable	Posible con restricciones mayores	No posible	No posible

Los niveles de oxígeno disuelto muestran los niveles más bajos en la zona urbana, donde el oxígeno disuelto desaparece casi por completo durante temporadas de sequía. La temporada de lluvia repone los niveles de oxígeno en el área urbana, pero no hasta el nivel mínimo aceptable para organismos acuáticos, uno de los puntos en los que se podría conservar vida acuática corresponde a una altitud de 2260 msnm (Agua Zarca). Por su parte, los niveles de sólidos suspendidos totales son bajos en la parte alta de la cuenca durante la temporada de sequía, y comienzan a incrementarse en el área urbana, sobrepasando el límite admisible en la Av. Michoacán; sin embargo, durante la temporada de lluvia los sólidos suspendidos se encuentran por encima del límite

aceptable sin importar la ubicación, con un ascenso extremo en el punto de muestreo del Club Campestre (Sánchez-Sepúlveda, 2011).

Los niveles de coliformes totales y los de fosfato (PO_4^{3-}), reportan (tanto en sitios de la parte alta de la cuenca como de la parte urbana del río Chiquito) cifras sobre el límite máximo permisible en el agua apta para nadar en México (<200 UFC/100 ml) (SEMARNAT 2003: 2005; Olivas-Enriquez et al., 2011; Sepúlveda, 2011), y aumentan durante la temporada de sequía. Lo anterior sugiere que la mayoría de los fosfatos en el agua son resultado de la introducción de aguas negras en vez de agua pluvial, ya que los fosfatos parecen ser diluidos y disminuyen en la temporada de lluvia, lo cual es notorio también en el aroma que se percibe en el cauce urbano del río. Los niveles de amonio (NH_4^+) son más bajos antes de entrar en el área urbana, y se disparan drásticamente en ella. Aunque estos niveles aumentan sin importar la temporada del año, los valores son más altos durante la temporada de sequía que durante la de lluvia, lo cual puede indicar que los niveles altos son una consecuencia de la descarga de aguas negras directamente sobre el río (Sánchez-Sepúlveda, 2011).

La temperatura del agua se incrementa en el área urbana durante la temporada de sequía en más de 7°C , posiblemente por la falta de sombra sobre el río y su combinación con el efecto de isla de calor urbano. Los resultados de las mediciones indican impactos negativos sobre la salud humana, la existencia y salud de organismos acuáticos, el olor del río, y la existencia de fauna nociva. Es posible que muchos de estos problemas se deriven de las descargas de aguas negras en el río, ya que la calidad del agua es mayor en la parte superior del río y mejora parcialmente a lo largo del río durante la temporada de lluvias (Sánchez-Sepúlveda, 2011).

Otro estudio referente al análisis de parámetros ambientales con la presencia de macroinvertebrados demostró que la microcuenca del río Chiquito es un sistema estable e íntegro, que es capaz de mantener aún los procesos que regulan la dinámica funcional del cauce (Piñón-Flores et al. 2014).

Impactos por el cambio de uso de suelo

Desde una visión de especulación inmobiliaria, la ciudad como espacio económico susceptible de transformación, 'compite' con las áreas verdes y los

espacios públicos, se trata de fuerzas dependientes, en términos de oposición desde la perspectiva de economía clásica. De forma lamentable, en la ciudad de Morelia y su relación con el río Chiquito, el historial de gestión ambiental hace notar que las fuerzas de oposición tienen mayor peso; las áreas de preservación y conservación ambiental son un ejemplo de ello, pues han sufrido modificaciones que han tenido como consecuencias su disminución en área y reducción de protección en términos legales (Ávila, 2012; Olivares-Valencia, 2015).

Debido a que el régimen de agua del río Chiquito provocaba inundaciones en la parte sur de la ciudad, éste sufre su mayor modificación en el año de 1936, la cual consiste en la rectificación de su cauce natural y el entubado de forma parcial en su recorrido urbano (Figura 13). Desde 1999 se hacen cambios importantes en los programas y planes de desarrollo urbano para la ciudad de Morelia. Se hacen modificaciones cambiando la aptitud de áreas destinadas a conservación ecológica por áreas aptas para la urbanización. Lo anterior aumenta la presión a los cuerpos de agua y la degradación de los remanentes de ecosistemas de la ciudad (MCDL, 2016).

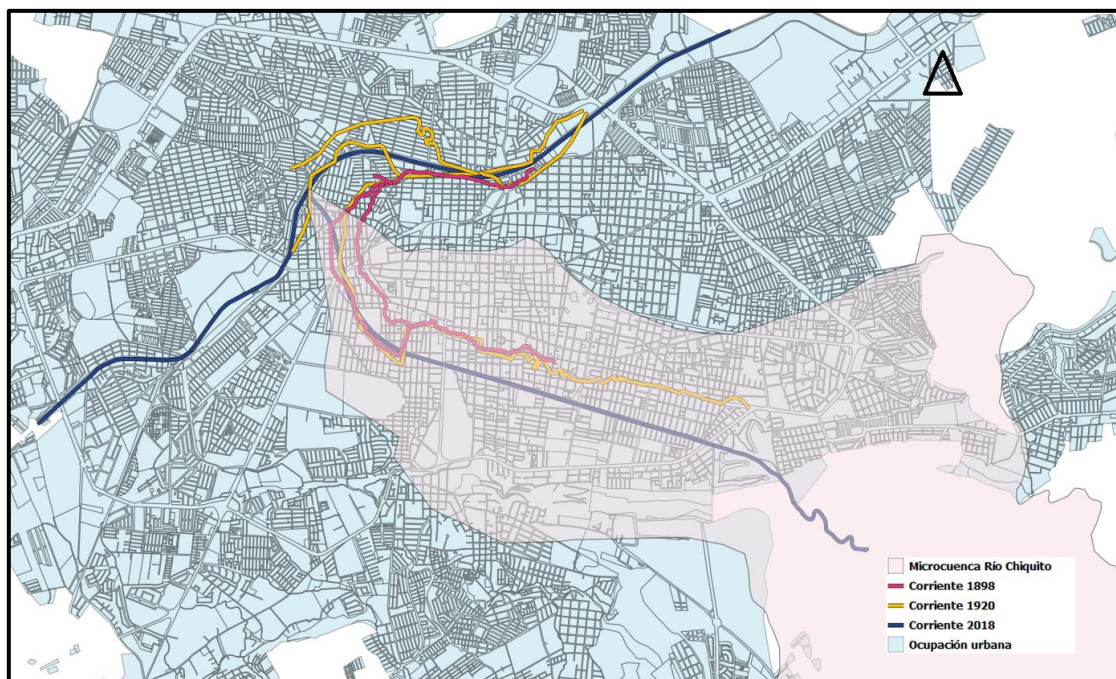


Figura 14. La figura indica la transformación histórica de lo que fue el cauce natural del Río Chiquito hasta convertirse en un canal artificial (Elaboración propia).

Es en el Plan de Desarrollo Urbano de 1984 donde se establecen mediante decretos zonas de reserva y preservación ecológica para la ciudad de Morelia (Periódico Oficial de la Federación, 1984). La región sur de la ciudad con espacios remanentes de bosque es una de las seleccionadas y en 1984 entra en vigor la protección a la zona conocida como Loma de Santa María y que forma parte de la microcuenca del río Chiquito. Debido a la fragilidad e importancia ecológica (fallas geológicas, albergue de especies endémicas, recarga de acuíferos, control de inundaciones y regulación climática) del sitio, se establece como Área Natural protegida (ANP) y se amplía el polígono de protección (Ávila-García et al., 2012).

A pesar de su estatus de ANP, la parte alta de la microcuenca del río Chiquito se ha visto impactada durante los últimos treinta años, siendo el panorama actual una muestra del efecto que tiene la degradación del bosque sobre el río, y viceversa. Al aumentar el movimiento superficial del agua debido a la remoción de la cubierta vegetal, los procesos erosivos también aumentan, lo que hace que la cantidad de materia que llega al caudal del río Chiquito sea mayor (Arreygue-Monroy et al., 2005), desde otra perspectiva, en el suelo del bosque deforestado se detiene la recarga del acuífero, disminuye la infiltración, se pierde la capa de tierra fértil y por tanto la capacidad de regeneración natural del sitio, y los afluentes tributarios al río principal comienzan a desaparecer o tener mayores grados de contaminación. A pesar de que los efectos negativos se observan en ambos ecosistemas, en comparación con un sistema terrestre, los sistemas de agua dulce son mucho más susceptibles y de forma más evidente y rápida presentan el efecto que tiene la contaminación sobre ellos (Zambrano, 2003). Las consecuencias negativas no se limitan al ámbito ecológico, puesto que en el espacio se sitúa la ciudad, la problemática es una ola que atañe a las condiciones de salud y percepción del espacio por parte de los habitantes.

Cuidado y mantenimiento

Desde que se hizo al río Chiquito una rectificación de su cauce, se amplió la zona propensa de inundaciones, pues el cauce natural y el cauce rectificado son ahora espacios inundables (Hernández y Vieyra, 2010), además el riesgo aumenta en la zona de confluencia del río Chiquito con el río Grande. Las condiciones de infraestructura actual del río (puentes vehiculares que en su base obstruyen el

flujo del cauce e infraestructura obsoleta dentro del canal) aunadas a los patrones de precipitación impredecibles, sedimentación y espesa cobertura vegetal a nivel del cauce, exacerban el riesgo de inundación en algunas colonias de la ciudad (Arreygue-Rocha et al., 1998, 1999, 2005). A lo largo del cauce del río Chiquito las colonias en situación vulnerable de inundación son las colonias Félix Ireta y Ventura Puente con riesgo alto de inundación, y Molino de Parras con un riesgo muy alto (Hernández y Vieyra), situación que trae consigo consecuencias negativas para la actividad económica, el capital social y la salud humana.

Según reportan González-Herrejón y Cortés-Ruíz (2007), para el año 2005 se registraron trabajos de desazolve en las riberas del río en diferentes trayectos, quitando la vegetación y dejando al descubierto el suelo de las riberas. Además, con el fin de evitar que las aguas negras no llegaran a desembocar en el río, se implementó infraestructura para captar el agua de lluvia y se dio mantenimiento al alcantarillado.

La Secretaría de Servicios Públicos Municipales gestiona la Dirección de Residuos Sólidos, el Alumbrado Sustentable, Parques y Jardines, la Dirección de Mercados y Servicios Auxiliares; es la Dirección de Parques y Jardines la encargada del mantenimiento y limpieza en las riberas del río urbano (Figura 14) (DPJMM, 2011). De acuerdo con Lara-López (2012), los retos de la dependencia municipal encargada de los cuidados de las áreas verdes urbanas son: la implementación de sistemas de riego, control de plagas y enfermedades, fertilización del suelo, reinserción de vegetación, derribo y poda de árboles y limpieza y poda de arbolado en el río Chiquito y en río Grande.

El río, que puede parecer silencioso, no es inmune a las decisiones que son tomadas en torno a la urbanización en la ciudad. Eliminar las amenazas que nosotros mismos imponemos en la microcuenca del río Chiquito será un resultado de la comprensión de la importancia social y ecológica del sitio, de la forma en que los ciclos naturales pueden afectar o beneficiar nuestras actividades y calidad de vida dentro de la ciudad.

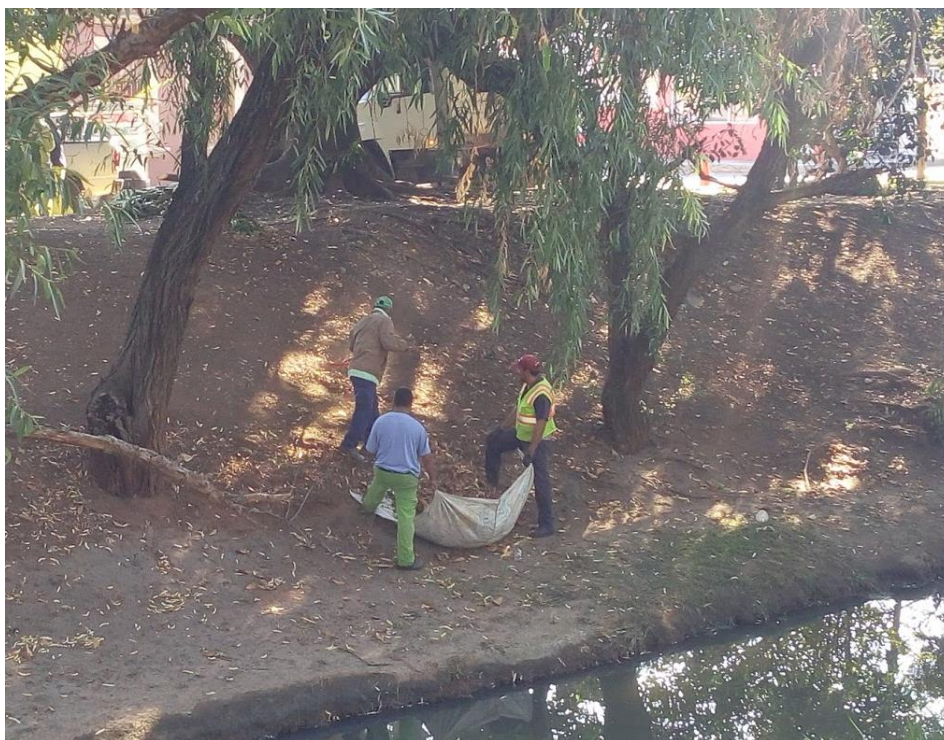


Figura 15. En la imagen se ven los trabajos de limpieza principalmente de hojarasca sobre las riberas del río (Arroyo-Robles, 2016).

De forma coincidente con el análisis de Castelán (2001) sobre la infraestructura y gestión del agua en México, en este caso la línea del tiempo que se presenta a continuación (Tabla 3) refleja que los cambios en la infraestructura del río Chiquito han sido realizados con el objetivo de asegurar la provisión del insumo o de responder a problemas inmediatos (inundaciones), pero careciendo de una planeación para el aprovechamiento del recurso de acuerdo con las cualidades ambientales y necesidades socioecológicas del sitio.

El proyecto de rehabilitación del río Chiquito comenzado en junio de 2016 fue el resultado de la aprobación del proyecto previo 'Programa Especial de Desarrollo Turístico del Corredor Ventura Puente-Juárez: zona sur del Municipio de Morelia Michoacán', realizado y gestionado por el Fondo Nacional del Fomento al Turismo (FONATUR) y por la Secretaría de Turismo (SECTUR) desde el año 2010 (SECTUR, 2010) y publicado en el año 2012 en el Periódico Oficial del Estado (CELEM; FONATUR, 2018). En una primera instancia la rehabilitación del río Chiquito abarcaba una mayor área a la que fue construida en junio de 2016, además de que su principal objetivo era diversificar y ampliar los destinos turísticos dentro de la cabecera municipal de Michoacán (ITESM, 2013).

Tabla 3. Línea de tiempo del río Chiquito. Destaca las principales acciones realizadas en torno al río Chiquito que se encuentran documentadas.

Año	Acontecimiento
1537	Disposición legal que permitía el uso libre del agua de los ríos cercanos por cualquier persona.
1541	Fundación de Valladolid.
1549	Construcción de un primer acueducto para llevar agua a la ciudad.
1601	Política de Congregación de pueblos para poblar la ciudad.
1635	Disposición de prohibición para el uso del agua proveniente de las fuentes de abastecimiento.
1903	Construcción de filtros para purificar el agua del río Chiquito a su entrada a la ciudad.
1926	Publicación de la Ley de Irrigación con Aguas Federales.
1926	Creación de la Comisión Nacional de Irrigación.
1936	Declaración y delimitación de la 'Zona Protectora Forestal Vedada de la Cuenca Hidrográfica del río Chiquito de Morelia, Michoacán'.
1937	Rectificación del cauce del río Chiquito.
1950	Construcción de canal para llevar agua de la presa de Cointzio a la ciudad de Morelia.
1952	Planta potabilizadora para el agua proveniente de la presa de Cointzio.
1967	Proyecto para entubar el río Chiquito.
1984	Decreto de 'Zona de Protección de la Loma de Santa María'.
1993	Decreto de 'Área Natural Protegida de la Loma de Santa María y depresiones aledañas'.
2006	Establecimiento del 'Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca del Lago de Cuitzeo'.
2009	Decreto de 'Zona de Restauración y Protección Ambiental la Loma de Santa María y depresiones aledañas del Municipio de Morelia'.
2011	Decreto de 'Zona de Restauración y Protección Ambiental a las "Cañadas del río Chiquito"'. Publicación del 'Programa Especial de Desarrollo Turístico del Corredor Ventura Puente-Juárez: zona sur del Municipio de Morelia, Michoacán'.
2012	
2016	Construcción del Parque Lineal Río Chiquito.
2016	Programa de Ordenamiento Territorial Morelia NEXT.
2017	Construcción para separación de drenajes por parte de OOAPAS.

Después de una gestión mayor a seis años para tener acceso a recurso federal, estatal y municipal, finalmente en el mes de junio de 2016 da comienzo la 'Rehabilitación del río Chiquito y construcción del Parque Lineal' (Pérez, 2017), proyecto que tuvo grandes diferencias en comparación con el proyecto del Desarrollo Turístico del Corredor Ventura Puente-Juárez, que fue la base de la gestión para el recurso económico utilizado. La inversión inicial para la construcción del Parque Lineal fue de ochenta y un mil millones de pesos, que pasó después a ser una inversión de cincuenta y ocho millones de pesos (Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas SCOP, 2018).

Aunque el proyecto no fue hecho público, las primeras acciones fueron enfocadas hacia el saneamiento del cauce del río, mediante la construcción de

drenajes que canalizan las aguas negras y grises hacia la red sanitaria, de modo que únicamente el agua de lluvia fuera dirigida hacia el cauce del río. Posteriormente se trabajó en el embellecimiento de los senderos, los cuales fueron pavimentados; mientras que en las áreas verdes de las laderas del río se diseñaron jardineras con flora ornamental y riego automático (SCOP, 2018).

Acción Legal

Como ciudadanía es posible ejercer presión hacia el proceder del cuidado y mantenimiento que las instituciones de gobierno para con los cuerpos de agua. En cuanto a las acciones legales que podrían ser usadas como forma de demanda ciudadana, se encuentra el amparo como primera opción. Con base en los artículos 4º, 103 y 117 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es posible ejercer un amparo contra acciones u omisiones del Estado en su labor de proteger el derecho a un ambiente sano, por ende, en ellos se sustenta la petición para la protección, mejoramiento, restauración de, en el presente caso, el río Chiquito.

El Anexo VI de la presente investigación resume las leyes y normas que regulan y gestionan el uso del agua en para el nivel municipal, estatal y federal de México, de igual manera en el capítulo 6 se hace una vinculación entre las propuestas generadas y las normas que podrían apoyar a su realización.

Capítulo 5. Resultados de análisis de usos y perspectivas del río Chiquito

Como describe Rambaldi (2006), contar con la participación de la comunidad implica generar proyectos integrales con mejor y mayor impacto que si se obviara a la misma, incentivar el tema de la restauración de ríos en la discusión pública es también una forma de darle continuidad a los proyectos (Pfadenhauer, 2001). La investigación cualitativa perfila las acciones para promover la participación de la comunidad al permitir al investigador tener un acercamiento primario al entendimiento de las conductas sociales, en este caso, las conductas y percepciones hacia el río Chiquito (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado, y Baptista-Lucio, 1998).

La categoría menos observada en los tres sitios de aplicación de entrevistas fue el de parejas jóvenes, seguido del de parejas mayores y mujeres mayores. Las entrevistas de las categorías correspondiente a Mujeres Mayores y Mujeres Jóvenes fueron en su mayoría entrevistas grupales, es mucho más común ver grupos de mujeres haciendo uso de las bancas, que mujeres solas (Figura 11).

A continuación, se presenta el orden en que se expone la narrativa de los principales resultados del análisis de la investigación:

- usos del río,
- percepción de vegetación y fauna en el río,
- percepción del río y del Parque Lineal (componentes visuales y estéticos),
- temporalidad (percepción de cambios en el río en época de lluvia y secas),
- mantenimiento y limpieza del río y,
- percepción de seguridad.

Usos del río

El término usos del río se refiere al uso que los entrevistados dan tanto a las riberas del río como al cauce. La observación participante y las entrevistas fueron

herramientas útiles para categorizar la mayor cantidad de actividades que son realizadas en el río Chiquito y sus riberas. Los tipos de usos registrados se dividieron en dos grandes categorías: *uso recreativo* y *uso como ruta* (Figura 15). Aunque algunos usuarios mencionaron hacer ambos tipos de uso, la figura 15 únicamente refleja el tipo de uso que las y los usuarios se encontraban haciendo al momento de la entrevista.

Dentro de la categoría de *uso recreativo* se encuentra: caminata y trote como ejercicio (el trote sólo se documentó mediante la observación y algunas personas entrevistadas realizando caminata indicaron también trotar o correr algunas veces a la semana); paseo de mascotas y; apreciación del espacio, (actividad documentada mediante las entrevistas realizadas en el Parque Lineal y mediante observación en el Tramo Norte del río).

La categoría de *uso como ruta* se refiere a todas aquellas personas que estaban utilizando las riberas del río mientras se transportaban de un punto A hasta un punto B, y por razones que son descritas a continuación, decidían utilizar el andador/ciclopista del Parque Lineal (Figura 16), o el sendero de los Tramos Norte y Sur del río (Figura 17) para llegar a su escuela, trabajo o casa. Para el uso como ruta, se hizo la distinción entre las personas que caminaban un tramo del río, y quienes sólo hacían uso del espacio para cruzar la Avenida Solidaridad. Dentro de la categoría de ruta, también se documentó el uso instrumental por parte de usuarios quienes al hacer su recorrido diario, hacen el corte de pasto de las riberas para utilizarlo como forraje para animales domésticos (Tramo Sur y Norte) (Figura 20).

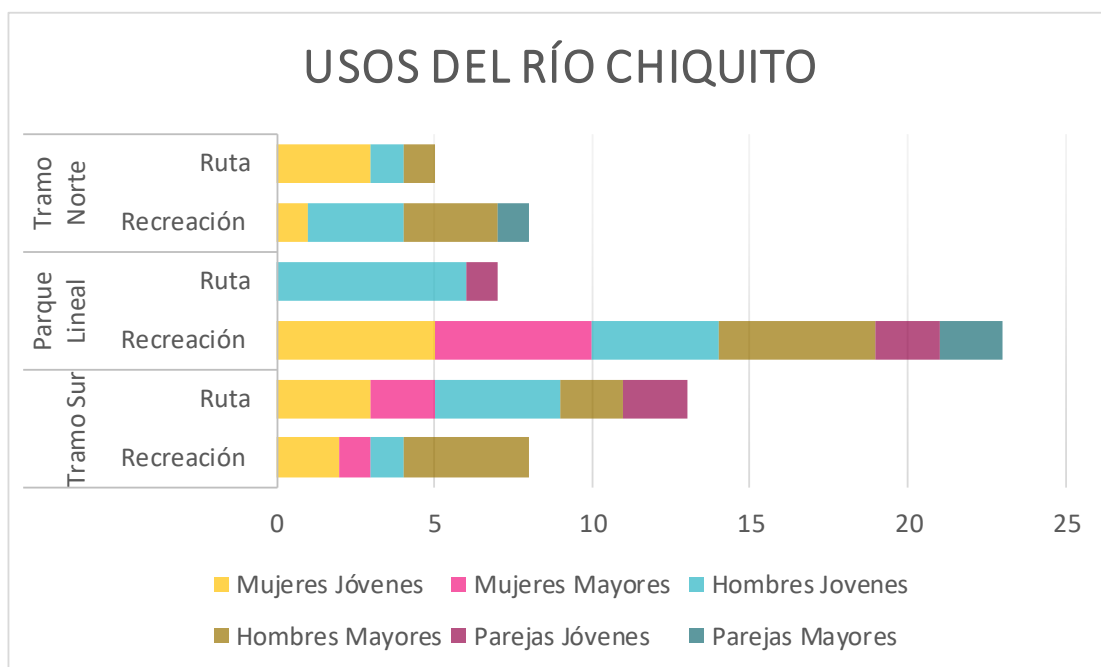


Figura 16. La gráfica representa la muestra total de las entrevistas dividida por el sitio y tipo de uso que hace cada categoría de usuario, Mujeres jóvenes=14 entrevistas (22 usuarias), Mujeres mayores=8 (13 usuarias), Hombres jóvenes=19 entrevistas (21 usuarios), Hombres mayores=16 entrevistas (18 usuarios), Parejas jóvenes=5 entrevistas (10 usuarios) y Parejas mayores=3 entrevistas (6 usuarios).

El número de días y el tiempo que los usuarios dedican a realizar alguna actividad en el río, representa diferencias entre el uso recreativo y el uso como ruta. Las personas que utilizan el Parque Lineal, el Tramo Norte o el Sur del río con fines recreativos, lo hacen un mínimo de dos días a la semana, un máximo de 5 y un tiempo promedio de uso de las riberas de una hora, con tiempo mínimo de 25 minutos y tiempo máximo de tres horas (caminar, correr, pasear mascota, sentarse en bancas): *‘En las tardes me vengo con mis hijas, nos sentamos a platicar o en las mesitas nos ponemos a jugar juegos de mesa’* (E11PL-MJ); *‘Pues está bien (la obra del Parque Lineal), yo cuando me canso vengo y me siento aquí y ya con los árboles me siento y los veo y trato de agarrar el aire de allá arriba’* (E6PL-MM) (Figura 18 y 19). Mientras tanto, las personas que utilizan las riberas del río como ruta, lo hacen durante todos días hábiles para llegar a su escuela o trabajo, con un tiempo promedio en su recorrido de 20 minutos, con un tiempo mínimo de 10 minutos y un tiempo máximo de 45 minutos: *‘Unos 20 minutos (haciendo referencia al tiempo de su recorrido) cuando me voy caminando lento porque voy a gusto’* (E1TS-MJ).



Figura 17. Camino peatonal construido a lo largo del Parque Lineal (Arroyo-Robles, 2017).



Figura 18. Sendero peatonal del Tramo Norte del río Chiquito (Calle Yucatán esquina con Av. Solidaridad). Los senderos peatonales del tramos norte y sur son de tierra y están marcados por el constante uso de los peatones y en ocasiones ciclistas que circulan por las riberas del río (Arroyo-Robles, 2019).

Las actividades realizadas dentro de la categoría de uso como ruta, a diferencia del uso recreativo en el cual los usuarios eligen pasar su tiempo libre en algún espacio del río Chiquito, son realizadas por decisiones prácticas y, no sólo de contemplación o de aprovechamiento de algún servicio ecosistémico provisto por el río: *'Porque no se puede, por los coches, y así prefiero el río y la sombra'* (E11TS-MJ al preguntar sobre su razón de caminar sobre el río y no sobre la acera). Algunos usuarios utilizaban las riberas del río porque era el camino más corto, otros realizaron la elección por la comodidad peatonal al evitar los cruces vehiculares y grupos de gente sobre las aceras: *'Caminaba por el río porque se me hacía el camino más cortito según yo (sonríe), y me cansaba menos'* (E7PL-MM). El 6% de las entrevistas reportan el uso del río como ruta, pero sólo para cruzar entre calles: *'Yo sí camino sobre el río porque vivo casi a bordo de río, prefiero en un cierto tramo caminar sobre el río, no sé, se me hace como...no estar cruzando calle tras calle, sino una vía más recta'* (Entrevista piloto 14).

Durante la aplicación de las entrevistas sólo se pudo documentar el caso de un usuario que utiliza la hierba y pasto que crece en las riberas como forraje para animales domésticos (conejos). Sin embargo, durante las visitas de observación en el sitio de estudio, este tipo de uso fue observado en tres ocasiones, en dos de ellas se pudo tener una charla informal con los usuarios (ambos dentro de la categoría de hombres mayores), durante la cual se identificó que los usuarios también utilizaban la hierba cortada como forraje para animales domésticos (conejos, caballos) (Figura 20). En la entrevista documentada, el usuario del caso de corte de forraje expresó lo siguiente: *'Si lo limpian me cortan el pasto para mis animales, ahora que lo limpiaron navegué para conseguirlo, tuve que caminar más para allá (hacia la Juárez), pero si se necesita que esté limpiecito, aunque a mí no me conviene'* (E17TN-HM).

En el 15% de las entrevistas se hace una mención explícita del uso del río para disfrutar de la naturaleza: *'Me gusta ver los árboles'* (E22TS-HJ); *'Yo lo utilizo todo de aquí para allá. Me voy por el río porque está fresco, hay árboles hay vegetación y por eso me gusta, y puedo aguantar desde aquí hasta allá...me gustó que porque allí está pavimentado y no hay lodo y puede uno transportarse de aquí a allá, no es necesario usar el carro'* (Entrevista piloto 8 en categoría de

uso como ruta); *'Por los árboles, la naturaleza (padre), para ver el agua, correr (niño)'* (E18TN-HJ en categoría de uso recreativo).



Figura 19. Dentro de las actividades realizadas en el Parque Lineal, algunas de las observadas fueron: personas paseando mascotas, uso las bancas para jugar juegos de mesa, personas escuchando música o leyendo. Se puede observar una diversificación del uso del río con la rehabilitación como Parque Lineal (Arroyo- Robles, 2018).



Figura 20. El uso de la bicicleta no es exclusivo para el espacio rehabilitado, ni el uso recreativo por familias completas (Arroyo-Robles, 2018).



Figura 21. El forrajeo de pasto en las riberas se observó en el Tramo Sur (imagen izquierda), en el Parque Lineal y en el Tramo Norte (imagen derecha) del Río Chiquito (Arroyo-Robles, 2016).

Percepción de vegetación y fauna en el río

Del total de las entrevistas aplicadas, un 38% resalta su apoyo por la conservación de los árboles: *‘...para mí los árboles son una reserva de oxígeno, no una reserva, sino que se va produciendo continuamente oxígeno necesario, para mí que sigan, que sigan los árboles y el chorrito de agua, más limpio’* (Entrevista piloto 7). Sin embargo, en un 15% de las entrevistas se expresó que la vegetación de las riberas del río está descuidada (falta de poda constante).

Un 8% de las personas entrevistadas expresaron que actualmente en las riberas del río, hay más árboles ahora que antes (periodo de 1960-1980), este porcentaje está conformado sólo por respuestas de personas mayores. Un 6% de las y los entrevistados indican haber plantado algún árbol: *‘Nomás que estuviera más limpio, la orilla del río, los árboles, soy partidario de que debería permanecer. Sembré los pinos, fresno, yuca y cedro que están aquí enfrente’* (Entrevista piloto 9).

La presencia de fauna nociva (ratas) se mencionó en siete ocasiones (11%) durante la aplicación de entrevistas. Sobre la presencia de otro tipo de fauna, una persona refiere haber visto mariposas, otra persona menciona haber visto abejas, y un 33% haber visto algún ave (6 usuarios), específicamente las aves mencionadas fueron tortolitas y colibríes: *‘Me gusta la ciclovía porque sí te*

permite ver más fauna endémica, por ejemplo, ayer vi un colibrí con pecho blanco, de esos en mis 33 años nunca había visto’ (E21PL-HJ). (Figura 21).



Figura 22. Garza fotografiada en el Tramo Norte del río (Arroyo-Robles, 2019).

Percepción del río y del Parque Lineal (componentes visuales y estéticos)

Es en el 25% de las entrevistas en las que los y las usuarias expresan que el río tiene mal olor y es sucio. En general, el recurso agua en el río Chiquito se percibe como un diservicio, únicamente en dos ocasiones se hizo una referencia positiva: *‘En tiempo de aguas por el placer de ver el río, por escuchar el ruidito del agua, yo nací en un rancho y por eso me recuerdo, hasta invito a una amiga a venir a caminar por aquí’ (E6TS-MM)*. Del total de las entrevistas, 8 usuarios correspondientes al 12%, negaron haber utilizado las riberas del río (uso recreativo o como ruta) de manera previa a la construcción del Parque Lineal: *‘EL PL está más arreglado, se ve, como para disfrutar la naturaleza, se toma como un área más segura el hecho de que esté más arreglado, como de que se puede caminar por allí’ (Entrevista piloto 12); ‘Esto que hicieron aquí es agradable, pero no es funcional, primero debieron limpiar el río, primero asear y luego embellecer’ (E10TS-HM)*.

Un 15% de las y los usuarios entrevistados, consideran que el río se debería entubar (en dos ocasiones se menciona el río de León como ejemplo): *‘Estoy estudiando Ingeniería Civil y la mayoría de los profesores están de acuerdo en*

que este río lo deberíamos de sellar para que no salga ese olor, esa propuesta tiene mucho sentido' (E12TS-HJ); *'La verdad la obra no me gustó, pero está mejor que antes. Creo que hubiera sido mejor entubar el río. He visto ciudades que lo tienen tapado con tubos grandes, y que pavimentaran por en medio, conservando los árboles'* (E20PL-PJ); *'Que se quedaran los árboles pero que taparan el río, por los aromas pues'* (E22PL-MM). Sobre la opinión de entubar el río, un usuario expresó: *'me imaginaría que pusiera, que pavimentaran todo lo que es el río, desde que entra y que no echan drenaje al río, bueno ya tapándolo que echen drenaje, pero antes de taparlo no deben echar agua sucia'* (Entrevista piloto 6), esta respuesta ejemplifica un argumento de Lezama (2004) en su investigación sobre la construcción social de las problemáticas ambientales, el cual dice que para identificar algo como una problemática, debemos de percibirla; cubrir el problema, en este caso entubando el río, sería un obstáculo para las propuestas que busquen mejorar las condiciones del río, el entorno y la salud de las personas que hacen uso de este espacio.

En un 40% de las y los usuarios entrevistados, decide usar del río por la disminución del calor que ofrecen las riberas y por percibirlo como un camino agradable: *'Porque se me hace más fácil por aquí, más fresco y todo eso, aunque me molesta algo el aroma del río, pero se me hace más cómodo por aquí'* (E8TS-MJ); *'Es el único pulmón que hay ahorita por aquí'* (E14TN-HM); *'Me gusta que hayan conservado sobre todo los árboles de esta parte, que ya últimamente cuando hacen cualquier tipo de desarrollo en Morelia ya está como muy desolado, y es importante que se mantengan los árboles, se me hace algo significativo'* (Entrevista piloto 15); *'Que quitaran el río pues no sería conveniente, por tanto árbol por eso tenemos aire, esta área por eso es tan fresca, mi hijo que vive por Periodismo y allí hace más calor, le digo que está más fresco acá también por el cerrito'* (E1PL-MJ).

El tipo de mobiliario urbano más mencionado por las y los usuarios son la ciclista/andador con un 49%: *'(sobre la forma en que utiliza el río) Caminando, o sea, antes no se podría utilizar porque no había espacio, ahorita ya lo usamos porque ya hay espacio, ahorita ya lo arreglaron, para mí es magnífico porque uno que sí anda caminando pues sí lo utilizas'* (E24PL-MJ); bancas/mesas con un 31%; los árboles/ jardineras: *'Sus bancas, sus jardines y aquí la avenida esa*

que le echaron cemento, así no se enloda uno los zapatos, antes por cruzar el río salía uno sin zapatos' (E14PL-HM), botes de basura y alumbrado, cada uno con un 17%; y gimnasio al aire libre con un 12%: *'aparatos para hacer deporte nos hizo falta, aunque no nos arreglen nada* (refiriéndose al Tramo Sur del río sin el parque lineal), *nada más con los aparatos'* (E1PL-MJ). Un 6% de las y los usuarios indican que ahora es un camino inclusivo para las personas de la tercer edad: *'Que el lugar donde se camina no hay cruces peligrosos, no hay altos ni bajos, no hay baches porque se tropieza uno que ya está viejo'* (E12PL-HM). Sin embargo, tanto en los Tramos Sur y Norte como en el Parque Lineal, un menciona que los espacios para caminar son reducidos: *'Desde Isidro Huarte hasta Cuautla está bien reducido y ni se puede caminar por allí'* (Entrevista piloto 2 en Tramo Norte); *'Que lo hubieran hecho algo más rústico, sin tanto cemento, de tierra como aquí, pero bonito. Está bien angostita'* (E14TN-HM Entrevista en tramo norte haciendo referencia al Parque Lineal).

Además de la infraestructura antes mencionada, en el Parque Lineal también se colocaron módulos informativos (Figura 22) con detalles sobre el tipo de ecosistema, fauna y flora nativa que se encuentra en la microcuenca del río Chiquito. Un 8% de usuarios y usuarias no han visto dichos módulos de información, un 23% los ha visto pero no los ha leído, ya fuera por falta de tiempo o por la letra pequeña: *'No me he fijado (cuando le explico cuáles son se acuerda y me sigue respondiendo), ah, sí los he visto, pero nunca me he parado a leerlos porque ya no veo, ya no alcanzo a leer'* (E12PL-HM); un usuario explicó: *'(Sobre las mamparas informativas) Sí (los ha visto). No, porque no sé leer. Yo me quedé huérfano en 1952 (de madre) y un papá ya casi no procura que uno vaya a la escuela, y tampoco teníamos los recursos'* (E16PL-HM). El 11% considera que los módulos tienen información importante: *'Sí me gustan, porque sirven como informativos. Los tiempos de recorridos también son funcionales porque sabes cuánto te vas a tardar en tu recorrido, y también están los de los animales'* (E25TN-MJ). Un 12% de los usuarios incluso hicieron referencia a sus módulos favoritos: *'La que más me gusta es la de los anfibios, donde está el ajolote y unas tortugas (sonríe al recordarlo). Es que me gustan los reptiles, tengo tres tortugas de hecho'* (E2PL-HJ), siendo mencionados 75% los módulos de aves, 12.5% los de anfibios y 12.5% los de reptiles. Algunos usuarios, pocos, pero existentes,

que tuvieron a bien mencionar el tipo de información que les había llamado más la atención, y algunos incluso recuerdan su recorrido por ir buscando alguna de las especies que muestran los módulos informativos: *‘Que estén los módulos con información, yo digo que es requerida, porque personas que no somos de aquí, pasamos y estás leyendo, viendo lo que, un animal que hay o así’* (Entrevista piloto 12).

Los Tramos Norte y Sur del río carecen de infraestructura, salvo algunos puentes peatonales (8 puentes peatonales y 15 puentes vehiculares que también permiten el paso peatonal) y, por el contrario, la existente es obsoleta y peligrosa. Las guarniciones que deberían proteger el borde del río se encuentran en mal estado, algunos desagües (ya en desuso) se encuentran fragmentados en las riberas del río obstaculizando la corriente, los puentes peatonales son angostos y reflejan falta de mantenimiento (Figura 23).

En cuanto a la inversión en áreas verdes, el 85% de las y los usuarios entrevistados respondieron estar de acuerdo con el presupuesto público invertido en ellas: *‘Es buena (hombre), es una buena inversión porque todos estamos paseando y también da una buena perspectiva para los turistas y de ahí salen más ingresos (mujer)’* (E23PL-PJ), mientras que un 18% considera que fue una inversión demasiado alta para los beneficios obtenidos.

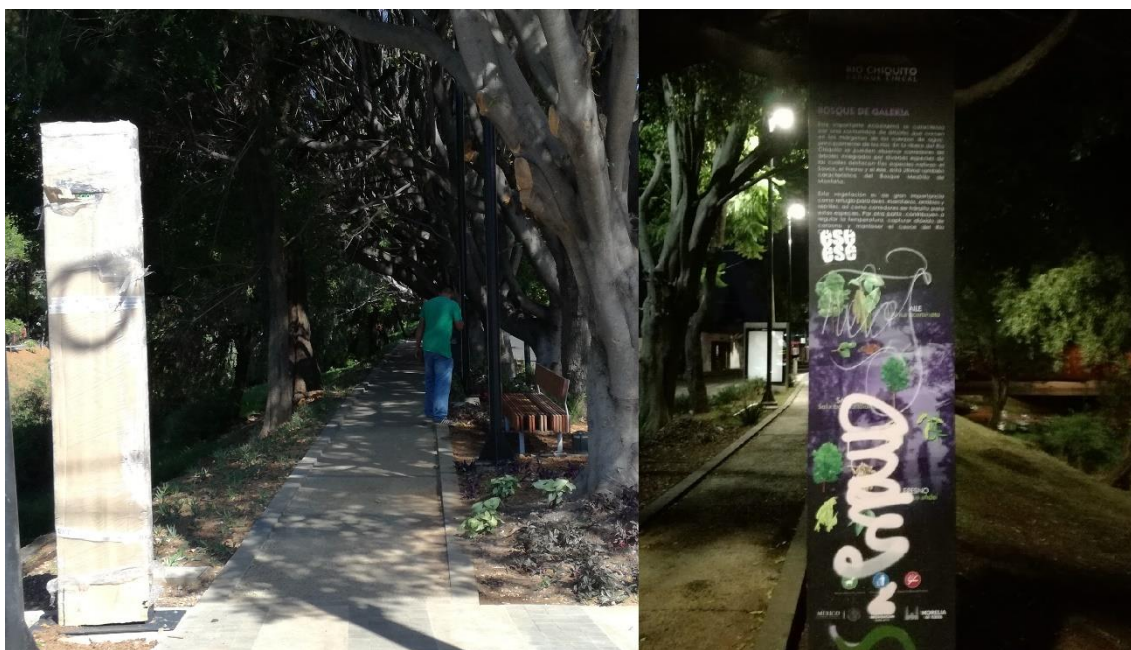


Figura 23. Instalación de los módulos informativos sobre el Parque Lineal (fotografía de la izquierda), estado actual de los módulos de información (fotografía de la derecha).x⁹



Figura 24. Serie de fotografías que muestran las condiciones en las que se encuentran el Tramo Norte (primera fotografía), con infraestructura obsoleta de un filtro mecánico que no tiene una limpieza correcta pues la basura llega a estar acumulada durante mucho tiempo; y Tramo Sur señalando la guarnición discontinua, la coladera como un peligro para los peatones (segunda fotografía), y los desagües en desuso (tercera fotografía) (Arroyo-Robles, 2018).

Temporalidad (percepción de cambios en el río en época de lluvia y secas)

Durante la observación del río de estudio en diferentes épocas del año, se pueden detectar dos cambios importantes en él, uno relacionado a la época de secas que provoca una disminución del caudal de la parte alta de la cuenca y un aumento en el aroma a drenaje que se desprende a lo largo del cauce sobre Avenida Solidaridad, en 36 de las 65 entrevistas aplicadas (usuarios del Parque Lineal y de los Tramos Norte y Sur del río), se mencionó que durante la época de secas había un peor aroma: *‘Está muy fresco pero el aroma es insoportable’* (E8TS-MJ); el otro, está asociado a la época de lluvias, y es el aumento de humedad en el sitio, el caudal aumenta (amenazando con desbordarse en algunas ocasiones), los pastos que crecen en las riberas se apoderan de los senderos que los peatones usan mientras sorteando charcos de lodo que se crean después de cada lluvia: *‘...está muy lodoso y la hierba crece mucho, entonces como que estás más expuesto (a los insectos)’* (E11TS-MJ), a pesar de todos los que parecen inconvenientes para los y las usuarias, el 20% dice que las lluvias ayudan para limpiar el río y disminuir el mal olor del río: *‘Olvídate, el río asqueroso (en época de secas), pero a mí no me importa, yo camino por aquí, aunque huele feo. Caminar por aquí entre los árboles es una belleza, es una frescura ahorita que hubo días que hacía mucho calor. En tiempo de aguas por el placer de ver el río, por escuchar el ruidito del agua, yo nací en un rancho y por eso me recuerdo, hasta invito a una amiga a venir a caminar por aquí’* (E6TS-MM), *‘poquito que está más resbaloso, y que pasa agua limpia, agua bien (en época de lluvias)’* (E14TN-HM).

Los servicios y diservicios percibidos con el cambio de temporalidad entre el Parque Lineal y en los tramos del norte y sur del río difieren únicamente durante la época de lluvias, y esa diferencia responde a la presencia de los andadores en el Parque Lineal. El 24% de los y las entrevistadas mencionan que hay más lodo en lluvias (Tramo Sur y Norte), mientras que el 12% hace mención de los charcos que se hacen en el andador peatonal del Parque Lineal (Figura 24), incluso un puente peatonal que es imposible cruzar debido a la acumulación de agua: *‘Quedó bien al principio, pero ahorita ya se hacen muchos charcos, ya le abrieron unos desagües en la orilla, siempre dejan las cosas a medias, las van arreglando conforme van saliendo’* (E16PL-HM).



Figura 25. Inicio del Parque Lineal en la Avenida Sansón Flores en la que se observan los encharcamientos presentes en temporada de lluvias. En la segunda fotografía se muestra una zona del Tramo Sur que durante la temporada de lluvias es de difícil acceso (Arroyo-Robles, 2018).

Mantenimiento y limpieza

El 30% de las y los entrevistados explicaron que para ellos el tramo más limpio del río es donde está el Parque Lineal, sin embargo, sólo un 6% cree que es porque el gobierno hace limpieza, el resto menciona que es debido a la presencia de botes de basura: *‘Donde están los andadores es lo más limpio. Y el más sucio de I. Huarte a Virrey Mendoza. A lo mejor por la remodelación, se empieza a ver mal y lo intentan mantener en buen estado, el pasto, por ejemplo, luego luego lo cortan’* (E5TN-MJ).

Mientras que la percepción más negativa sobre todo el cauce urbano, correspondió al tramo norte, que es un espacio que desde un primer recorrido por la Avenida Solidaridad, se puede observar más descuidado en relación al resto del río, hay una percepción de mayor privilegio de atención por las autoridades hacia ciertas zonas del río (Figura 25): *‘La zona de la Chapultepec está más barridita, pues la Ventura Puente por allá cada quince días pasan. A la mejor allá (en la Chapultepec) la gente se une más y exige y pide, y acá ni quien nos haga caso’* (E15PL-HM). La responsabilidad acerca de la presencia de basura en el cauce y orillas del río también fue dirigida hacia la falta de cultura y educación de los propios ciudadanos (Figura 26): *‘Mire está bien, pero si hubieran entubado el río porque así quitaba de alguna manera los malos olores, es que es mucha basura la que tira la gente, en las nochecitas la vienen a tirar yo creo’* (E6PL-MM); *‘...donde hay movimiento hay basura’* (E14TN-HM); *‘Aquí el de la Planta Infiernillo a Ventura Puente es más limpio, de Ventura Puente a*

Sánchez de Tagle está más sucio, tanto a la derecha como a la izquierda de Ventura Puente, unos 20 metros. Yo creo que es porque hay mayor cantidad de vehículos, es una zona más transitada’ (E21PL-HJ); ‘El más limpio yo creo este, de Virrey hasta aquí al puente de Soriana (mujer), pero no es el más limpio, es el menos sucio (hombre)...yo creo a la educación de la gente que hay gente muy puerca (E19TN-PJ) ; y, las diferencias socioeconómicas: ‘En la Ventura Puente está más limpio que allá en Molino de Parras. Yo creo que se debe a la clase social’ (E9PL-HJ). Un 6% de los y las entrevistadas propuso aplicar multas a las personas que desecharan basura en el río.



Figura 275. Fotografías comparativas sobre el cuidado y mantenimiento de riberas, la primera fotografía muestra una parte del tramo sur del río, la segunda imagen corresponde al tramo norte (Arroyo-Robles, 2018).



Figura 266. Como se menciona en varias entrevistas, a lo largo de todo el río se observan bolsas de residuos domésticos que son aventadas a las riberas del río (Arroyo-Robles, 2017).

Percepción de seguridad

Del total de personas entrevistadas, un 38% manifiestan sentirse seguras, ya sea porque nunca han tenido ningún incidente o porque hay presencia de autoridades: *'...pues sí porque hay bastante vigilancia, cuando no pasan las motos pasan las patrullas'* (E16PL-HM), mientras que un 12% indican sentirse inseguras. Las respuestas obtenidas con la pregunta, '¿qué es la seguridad?', demostraron que la falta de infraestructura adecuada, genera una percepción de inseguridad y/o vulnerabilidad entre los y las usuarias: *'Es un tanto inseguro en cierta parte porque de aquí para allá hay más iluminación (hacia la Avenida Ventura) y de aquí para allá (de Isidro Huarte hacia la Avenida Juárez), ya es, siempre sí tiene la fama que para el lado de CU (Ciudad Universitaria de la UMSNH) la parte del río sí es más insegura'* (E14PL-HJ); *'Además, está peligroso porque se ven muchos niños o también para las personas grandes, porque no tiene ninguna protección, un tropiezo o algo y rodarían hacia el río'* (E3PL-MM). La falta de iluminación es un factor que se menciona como condicionante del uso del río, para el 26% de las personas entrevistadas la inseguridad aumenta por las noches cuando hay menor iluminación: *'tal vez se podría sentir más peligroso por la noche, yo he caminado por la noche, pero nunca me ha pasado nada... aquí de noche no se ve nada, está todo oscuro. A lo mejor poner más lámparas. En la noche sí pasan más policías por aquí'* (E22TS-HJ).

Los factores por los cuales los usuario se sienten inseguros en los tramos Norte y Sur son: la sensación de inseguridad que tiene que ver con la mala iluminación por las noches: *'El alumbrado también, luego se funde y queda como boca de lobo, y como está al margen del río, yo sí pienso que es peligroso'* (Entrevista piloto 9), el poco flujo de personas sobre la ribera (el cual se acentúa en el tramo norte y se ve reflejado en el número de entrevistas realizadas) y también la vegetación más exuberante que los hacen sentir vulnerables: *'...hasta ahorita no me ha pasado nada, pero en cualquier lado de Morelia asaltan, en los árboles pueden esconderse personas, y así'* (E9PL-HJ). Un 4% de las y los usuarios reportan las raíces expuestas de los árboles como un problema de seguridad, para niños y para personas de la tercera edad; *'hay más charcos de agua y más lodo, las raíces de los árboles están muy arriba y se tropieza uno seguido'*

(E12PL-HM). Un 3% de los entrevistados notaron como necesario contar con cámaras de seguridad (las respuestas correspondientes a dicho porcentaje fueron de usuarios que se encontraban recorriendo algún tramo del río no correspondiente al Parque Lineal): *‘No (es adecuada la iluminación), que recortaran los árboles (considera necesario) y pusieran iluminación y ahora que lo pienso cámaras’* (E7TS-PJ).

Los y las usuarias del Parque Lineal mencionaron que la rehabilitación del río Chiquito contribuyó a aumentar el flujo de personas en el espacio (Figura 27 y 28), lo cual hace que se sientan más seguros al caminar por el río: *‘Cuando es de día sí (se siente segura). Porque encontramos más personas haciendo ejercicio o caminando. No hemos tenido ningún incidente’* (E25TN-MJ); *‘no he visto peligro todavía. Sentirme seguro no, pero no por el área, sino por la situación que vive el país. Aquí vienen muchachas a correr con su celular, familias leyendo la biblia, es una zona de esparcimiento’* (E19Julio5HJ). Y aunque en el Parque Lineal las personas entrevistadas expresan que un mayor flujo de peatones lo hace seguro, también se reporta un argumento de violencia de género en el Tramo Norte del río: *‘Porque generalmente ahí (por las aceras) hay mucho sol y las personas que están en la calle tiran piropos y no es muy agradable, como acá está más solo, prefiero venir por acá’* (E5TN-MJ).



Figura 28. Con la mayor cantidad de afluencia de personas comienzan a verse personas con la oferta de productos a lo largo del río (Arroyo-Robles, 2018).



Figura 29. En la imagen se observa que la pendiente de las riberas evita un flujo continuo de peatones a lo largo de todo el río Chiquito (Arroyo-Robles, 2017).

Capítulo 6. Propuestas para la Restauración Biocultural del río Chiquito

‘...había, pero de esos charalitos chiquitos, nos íbamos a agarrarlos, ¿cuántos años tenía cuando se iba a agarrar los peces?, como unos 10 años tenía yo, ¿eso era en el boulevard?, sí en el transcurso del río y más allá donde nace, ya cuando pusieron las aguas negras en Solidaridad ya no, o sea, el problema fue en el 72 cuando hicieron el libramiento entre el 70 y 72, algo así, pusieron el libramiento, se acabó el río, se acabó Morelia, aquí en los sembradíos había garzas, había pajaritos de todos porque había milpas, había huertas’ (Entrevista piloto 5), ‘eran haciendas, aquí había ganado’ (Entrevista piloto 10), ‘había muy poquitos árboles, más bien había maleza’ (Entrevista piloto 9). ‘A mi mandaron a trabajar a Michoacán, yo estudié en Guadalajara. Conocí casi todo Michoacán, compré aquí por el río, porque había agua sana, pura, allí por el 72’ (Entrevista piloto 3), ‘primero era limpia, cristalina, pero fue creciendo la ciudad y fue creciendo la ciudad y empezaron a echar las aguas negras, ...cuando todavía no lo entubaban el río iba por todo el boulevard (García de León). En el periodo de Agustín Arriaga Rivera que estaba de gobernador (periodo de gobierno de 1962 a 1968) fue cuando lo entubaron (cuando el cauce natural del río Chiquito es re encauzado) (Figura 29), también echaron aguas negras después’ (Entrevista piloto 5).

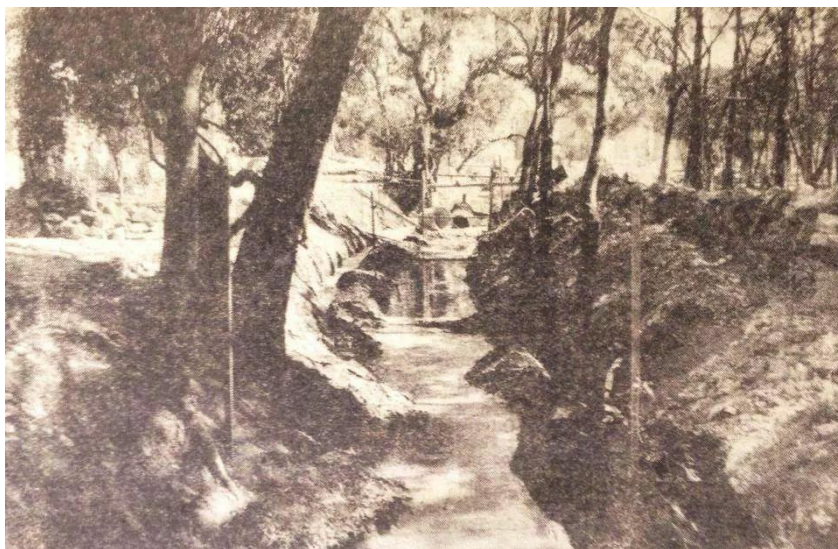


Figura 30. Fotografía del río Chiquito en 1968 sobre el actual Boulevard García de León (Tomada de: <https://www.pinterest.com.mx/pin/328551735288759751/?lp=true;>).

El recorrido por el historial de cambios de han moldeado al río Chiquito, tiene como objetivo representar una imagen lo más completa posible sobre las causas y entender las actuales condiciones de degradación que presenta el caudal. Las propuestas que se presentan en este capítulo, responden a la base metodológica de la restauración biocultural con la intención de subsanar vacíos en la planeación urbana del sitio de estudio con enfoques desde la hidrología urbana y los servicios ecosistémicos.

Para el río Chiquito, no se pretende un retorno hacia un río natural (puesto que el cauce actual es un reencauzamiento del río natural que ahora se encuentra cubierto), sino una intervención escalar que se divide por etapas considerando el tiempo y dificultad para llevar a cabo las diferentes acciones. Para una primera etapa de restauración, se plantea el saneamiento del agua del cauce, La segunda etapa conlleva la recuperación de componentes biológicos y atributos funcionales que en conjunto sean capaces de recuperar y mejorar algunos de los servicios ecosistémicos que este tipo de ecosistema urbano puede proveer. La tercera etapa se enfoca en condiciones sociales que podrían promover el uso del río Chiquito como espacio público.

Con la siguiente serie de propuestas se pretende restaurar de forma integral y con un enfoque sustentable el sistema urbano de un escurrimiento natural que por decisiones pasadas se convirtió en un cauce de drenaje. Cuando el río Chiquito pasa de ser un río vivo a un cauce artificial, genera dinámicas y procesos con amenazas y oportunidades distintas a las que ofrece un río natural, y se transforma en un desfogue de agua de tormenta proveniente de la parte alta de cuenca, cuyo principal objetivo es evitar inundaciones, objetivo que tampoco es cubierto en las épocas de lluvia. Es debido a lo anterior, que las propuestas aquí descritas analizan las condiciones hidráulicas que pueden representar amenazas de inundación y, las condiciones estéticas del río Chiquito. Es importante aclarar que las medidas descritas a continuación no abarcan las medidas que deben tomarse en la parte alta de la microcuenca del río Chiquito. La omisión previa es necesaria debido a que su complejidad socioeconómica y ambiental sobrepasan el presente trabajo de investigación. Sin embargo, se reitera que la conservación y restauración del caudal urbano del río es sólo una fracción de la visión en conjunto de la cuenca.

6.1 Condiciones Físicas del Ambiente

6.1.1 Separación de drenaje y agua pluvial y remoción de desechos del río

Con la inversión y aprobación del proyecto 'Rehabilitación del río Chiquito y construcción del Parque Lineal', una de las primeras acciones que llevó a cabo el Organismo Operador de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Morelia (OOAPAS) para el saneamiento del cauce, fue la habilitación subterránea para la separación del agua proveniente de lluvia y el agua de drenajes domésticos. Debajo de las vialidades paralelas al río Chiquito correspondientes a Avenida Solidaridad, se incorporaron colectores diferenciados para separar el agua proveniente del drenaje del agua de lluvia, de modo que la única descarga de agua al río sea la proveniente de lluvia. La continuidad de la construcción de los colectores pluviales y separación de drenaje es indispensable a lo largo de todo el trayecto, es por ello que esta acción se considera como el primer punto de acción (Figura 30) y puede ser apelada a la Ley Orgánica Municipal del Estado de Michoacán que dictamina al municipio como el encargado de prestar los servicios de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales (Anexo VI, Nivel Estatal).

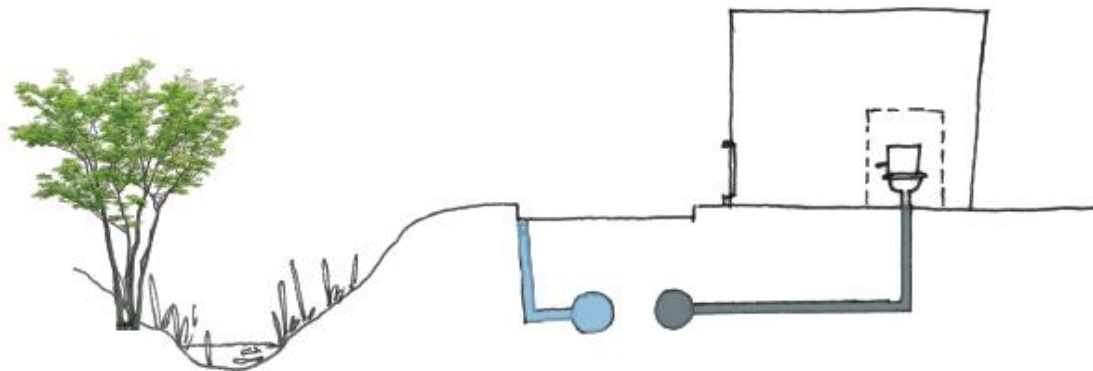


Figura 31. La construcción de tubos diferenciados para la separación de las aguas grises provenientes de los hogares y negocios que se encuentran sobre Avenida Solidaridad, y para el agua pluvial (Arroyo-Robles et al. 2016).

De forma complementaria para esta primera fase de saneamiento, se propone la realización de una campaña de limpieza conjunta (Anexo IV) del cauce en la que se remuevan todos los residuos (Figuras 31 y 32) que se encuentran en las riberas del río y dentro del cauce. Dicha limpieza conjunta se refiere a la

participación ciudadana y a la contribución de las brigadas de limpieza del Departamento de Cuidado y Mantenimiento de Parques y Jardines pues, además de los residuos sólidos (plásticos, papel y cartón, ropa) también hay fragmentos de infraestructura obsoleta que obstruyen el adecuado flujo del caudal por el río. Es importante incluir a los habitantes en las soluciones a las problemáticas socioecológicas, de modo que se asuman responsabilidades compartidas junto con las instituciones municipales encargadas del mantenimiento y cuidado de las áreas verdes urbanas (Anexo VI, Nivel Municipal), al final se trata de un espacio que todos habitamos.



Figura 32. Los residuos que se observan en el cauce y riberas van desde bolsas y botellas de plástico hasta monitores de computadoras, mochilas y ropa (Arroyo-Robles, 2016).



Figura 33. Fragmentos de infraestructura obsoleta de drenaje (Arroyo-Robles, 2018).

6.1.2 Retención de agua de lluvia *in situ* y mejoramiento de calidad del agua

Las características físicas y químicas del agua (altos valores de fusión y evaporación mayores que cualquier otra sustancia natural), la convierten en un importante factor de equilibrio para regular los cambios de temperatura del medio (Bassols, 1896). Al mejorar las condiciones del sustrato de las riberas, y la calidad del agua del cauce, será posible maximizar los servicios del río urbano como regulador climático y como espacio de apreciación (servicios que ya son apreciados por los y las usuarios del río como se menciona en el capítulo anterior).

Las propuestas para mejorar las condiciones del cauce del río Chiquito en su parte urbana no están dirigidas a la imitación de un cauce natural, debido a que el actual es un canal dragado de forma artificial y su función, como se mencionó antes, es desahogar el agua de tormenta y prevenir inundaciones. Si bien no es posible tomar medidas para imitar un cauce natural¹⁶, sí lo es mejorar las

¹⁶ Las leyes son estrictas en cuanto a la modificación del cauce (CONAGUA, 2016) y al tratarse el río Chiquito (en su tramo urbano) de una canal, sería complicado gestionar la introducción de vegetación

condiciones del sitio (Figura 33) de modo que se visibilicen y maximicen los beneficios de esta área verde en la ciudad, proponiendo acciones que maximicen la inversión económica viéndose reflejada en términos ecológicos y sociales.

Debido a efectos de compactación, las riberas del cauce del río Chiquito se encuentran limitadas para permitir los procesos de percolación de agua de lluvia. La conservación del suelo en las riberas es fundamental, pues al aumentar la capacidad de percolación del suelo hacia el cauce, se podría ayudar a evitar en cierta medida los desbordamientos del río (la intervención con infraestructura para la infiltración debe ir acompañada de las acciones de remoción de material obsoleto mencionada en la sección previa). Para el cuidado de las riberas y la prevención de erosión del suelo se propone la revegetación con especies nativas (descritas dentro del capítulo de condiciones bióticas del ambiente) y, mediante la incorporación de depósitos o jardines pluviales en las riberas, cuya función es disminuir la erosión y probabilidad de desborde del cauce al permitir la infiltración del agua para que de forma lenta sea liberada en el cauce del río.

Se propone que los jardines pluviales sean ubicados a lo largo de las riberas, entre los senderos peatonales y el cauce del río (con ello se podrá evitar la formación de encharcamientos durante la época de lluvias) (Figura 34). Para lograrlo será necesario realizar la ruptura del perfil del suelo para aumentar la capacidad de retención del agua, la permeabilidad y eliminar la posible escorrentía (Edeso et al. 1997). De forma complementaria a la apertura de espacios para la infiltración de agua de lluvia, es necesaria la evaluación de las estructuras de todos los puentes automovilísticos a lo largo del río Chiquito. La posibilidad de desbordamiento del caudal a las calles aumenta cuando debido a estructuras innecesarias evitan el escurrimiento del agua de lluvia hacia el caudal y obstaculizan el libre flujo de agua (Arreygue-Rocha, 2007).

riparia dentro del cauce. Sin embargo, es viable la introducción y recuperación de especies nativas en las riberas del cauce sin comprometer la capacidad de desfogue (Arreygue-Rocha et al. 2004).



Figura 34. Desniveles presentes en el actual cauce que funcionan como aireadores (Arroyo-Robles, 2018).

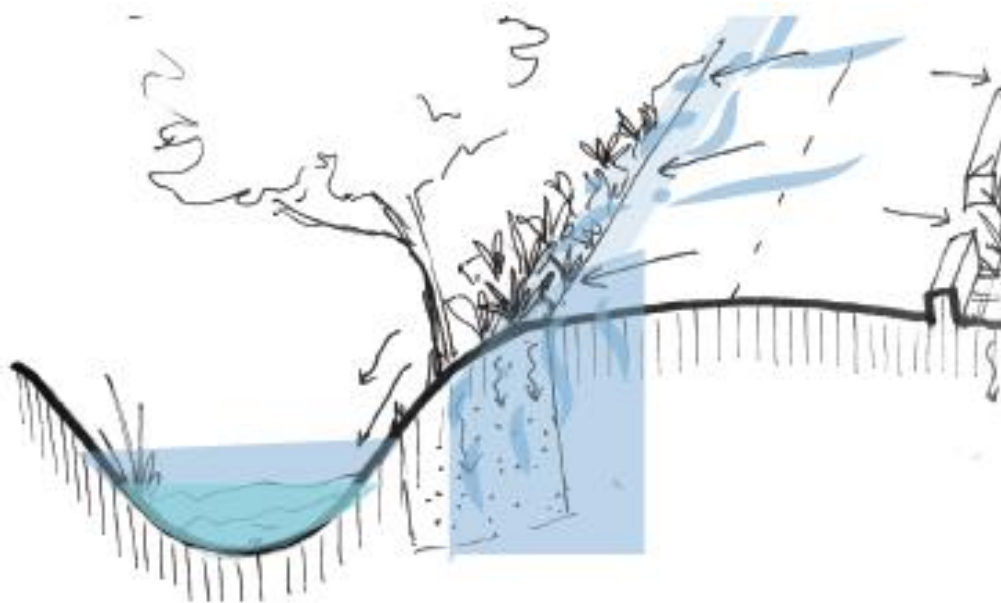


Figura 35. Se muestra la función de las zanjas de infiltración sobre las riberas del río Chiquito. El jardín pluvial disminuye la velocidad del flujo de agua de lluvia sobre el pavimento encauzándolo hacia el canal (Arroyo-Robles et al. 2016).

Como única intervención dentro del cauce y de imitación de uno natural, se propone el diseño de rápidos. Esta propuesta se justifica porque no se añadiría material al cauce, se trata del arreglo en algunas zonas del cauce ya seleccionadas (Figura 36) en las que hay piedras de tamaño considerable y con las que se podrían formar rápidos que aumenten la velocidad del cauce, el beneficio se podría percibir de forma considerable durante la época de secas, que es la época en la que debido a la disminución del caudal hay un aumento en la concentración de contaminantes y mal olor del río.



Figura 36. Los puntos ubicados a lo largo del río muestran los sitios a intervenir. Los puntos ubicados a lo largo del río muestran los sitios a intervenir. Los puntos color café indican el reacomodo de las piedras del cauce para formar rápidos, los puntos verdes indican los lugares en que se propone agregar aireadores, los puntos grises indican sitios en los que se observa una descarga importante de drenaje y requieren atención inmediata (Elaboración propia).

La incorporación de aireadores en puntos estratégicos del río es una estrategia para mejorar la circulación de aire en el agua y la reducción de CO₂, con la ventaja de tener una función estética para el espacio. La tecnología de aireación se ha utilizado comúnmente en el tratamiento de aguas residuales, sin embargo, su aplicación dentro del campo de la acuicultura y de la rehabilitación y restauración de cuerpos de agua es cada vez más frecuente. La técnica de aireación se puede aplicar mediante tres métodos: difusión de aire (aire difuso), aireación mecánica y aireador combinado (EA, 2015; Patel y Subhedar, 2017).

En la difusión de aire, el aire comprimido es inyectado con la ayuda de un compresor y después liberado a través de un difusor de agua formando burbujas (Patel y Subhedar, 2017; Balseca, 2018); en la aireación mecánica se utilizan hélices (paletas) cercanas a la superficie para agitar el agua y promover la transferencia de oxígeno (Boyd, 1998; EA, 2015); para el aireador combinado se utilizan difusores en el fondo y hélices cercanas a la superficie (Patel y Subhedar, 2017; Balseca, 2018). Para el presente estudio se recomienda la incorporación de aireadores mecánicos debajo de algunos puentes vehiculares de Avenida Solidaridad, con su adición se propiciará la aceleración del flujo y el mejoramiento en los niveles de oxígeno en el agua, además de tener una función estética (Figura 36).



Figura 37. En la imagen se muestran ejemplos de los puentes que se proponen como espacios para colocar los aireadores. Ambas fotografías corresponden al Tramo Norte del río Chiquito (de izquierda a derecha Av. Juárez) y Calle Virrey de Mendoza) (Arroyo-Robles, 2018).

6.2 Condiciones Bióticas del Ambiente

6.2.1 Restauración con especies vegetales nativas

En este punto se propone revegetar con especies nativas de forma paulatina y sin intervenir en la parte del cauce para no modificar la capacidad hidráulica del canal. Mediante la estrategia de diseño, se seleccionarán las especies adecuadas para el sitio de estudio, mientras que de forma gradual se remueven las especies exóticas (Lindig-Cisneros y Zambrano, 2007). La revegetación por especies nativas a las orillas del río tiene el objetivo de formar una zona de amortiguamiento ribereña en ambos lados. Crear una zona de amortiguamiento con las especies vegetales adecuadas, puede proveer servicios como la reducción de calor, viento (que podría producir erosión eólica) y ruido.

La elección de especies para la restauración se retoma del Plan de Restauración y Protección Ambiental ‘Cañadas del Río Chiquito’ (Periódico Oficial del Estado, 2011; SDUMA, 2010), de investigaciones florísticas realizadas en el sitio de estudio (Medina-García, 1993; Lindig-Cisneros, 2018) y del Inventario Forestal Urbano (SDUMA, 2009), y se realizó una elección de 58 especies idóneas para el recorrido urbano del Río Chiquito. Las especies se clasificaron en: arbóreas, arbustos, hierbas (ver Anexo V). Los árboles generan sombra y protección para otras especies y deberán ser plantados cercanos a las orillas del río. Los arbustos pueden servir como una barrera natural para proteger las orillas de los senderos peatonales y para retener el suelo de las riberas, por lo que deberán ser plantadas en la parte alta de las riberas. Las hierbas contribuyen a la diversidad vegetal, proveen el servicio de atracción a diferentes polinizadores, de mantenimiento de la humedad del suelo y cumplen una función ornamental. Las especies que aunque cumplían con los criterios buscados, pero que podían resultar peligrosas para las personas (por sus compuestos químicos o fenotipo), fueron descartadas.

La iniciativa de recuperación de la vegetación se debe coordinar con una iniciativa de educación ambiental, de modo que las personas tengan un acercamiento hacia algunas de las especies que forman parte de la diversidad vegetal de la microcuenca del río Chiquito. Para ello se propone que, acompañando la revegetación de las riberas, se tengan placas con el nombre

común y científico de las especies, así como una pequeña descripción de sus usos y/o papel biológico. La conservación de los árboles es considerada como importante por los y las usuarias del río Chiquito, a pesar de no ser vegetación nativa, los servicios de regulación de clima, que podría ser considerado un valor utilitario, y de contemplación, como un valor espiritual o servicio cultural, no pasan desapercibidos (apartado sobre la percepción del río y del Parque Lineal).

A lo largo del río se pueden identificar algunas especies nativas, que deberían ser conservadas (Figura 37). Entre las más representativas del bosque de galería se encuentran *Salix bonplandiana* (sauce), *Salix aeruginosa* (sauce) y *Fraxinus uhdei* (fresno). Con el objetivo de enriquecer la diversidad de especies y promover el desarrollo de aquellas menos comunes, se propone incluir las siguientes especies para la revegetación que son además especies protegidas: *Bursera cuneata* (copal), *Bursera fagaroides* (papelillo). La mayoría de los individuos de especies de pino que se pueden observar en las riberas del río, han sido plantados por vecinos de colonias aledañas al río, quienes también se encargan de su cuidado. En el Tramo Norte del río se pueden observar espacios que fueron apropiados por los vecinos para su cuidado, altares, jardines y sembradíos de maíz acompañan el recorrido por las riberas (Figura 38), se propone que más allá de frenar las prácticas de cuidado vecinal, se promuevan como un apoyo a las brigadas de cuidado y mantenimiento del municipio.



Figura 38. Los árboles que presentan raíces expuestas deben tener atención inmediata para reconocer aquellos que es posible rescatar y proteger con los materiales que se pueden observar sobre el cauce (restos de desagües por lo general) (Arroyo-Robles, 2017).



Figura 39. Altar rodeado de un jardín en el Tramo Norte del río (Arroyo-Robles, 2018).

Además de la revegetación y reemplazo de especies exóticas por nativas, el cuidado y mantenimiento de la vegetación existente es primordial para los y las usuarias. Las percepciones como un diservicio de la vegetación en las riberas del río se refieren a la iluminación que en ciertos tramos se ve disminuida por las copas de los árboles y, a que en la época de lluvias, la vegetación crece y los y las usuarias evitan utilizar las riberas por sentirse expuestas a animales o a algún accidente. Dichos diservicios se podrían eliminar, haciendo una poda exclusiva a las copas para la liberación de las iluminarias y, a tener brigadas con una agenda de trabajo más constante en los senderos peatonales durante la época de lluvias. Será importante buscar un balance entre la infraestructura urbana que permita a los habitantes sentirse seguros, pero que también permitan la convivencia con las especies que pueden habitar las riberas del río, tal como lo menciona un usuario en una entrevista: *'Le hace falta un poquito (sobre la iluminación), y me refiero a los dos lados, que es una zona peatonal y urbana (refiriéndose al camino peatonal sobre las riberas y la avenida), aunque debe ser balanceada porque también estoy al tanto de los animales que viven aquí, pobres, demasiada luz también es mala para ellos'* (E21PL-HJ).

6.3 Condiciones Sociales

6.3.1 Espacios para observación de aves

La microcuenca del río Chiquito alberga 133 especies que representan el 24% de la avifauna y el 30% de endemismos del estado de Michoacán. De las especies identificadas, 45 se catalogan como prioritarias de conservación, 7 se encuentran en la categoría de protección especial y una como casi amenazada (García-Peña, 2009). En la ciudad de Morelia, Siruki, una asociación civil dedicada a la educación ambiental, organiza recorridos mensuales que forman parte del Programa de Aves Urbanas CONABIO con la finalidad de promover la observación e identificación de aves (Tabla 4) (Naturalista, 2018). Además de la revisión del trabajo de García-Peña (2009), se incluyeron los registros de las observaciones tomadas de Naturalista (2018) para el sitio de estudio.

La diversidad de aves que se puede observar en el cauce urbano disminuye significativamente en comparación con las descritas por García-Peña (2009) para la parte más conservada de la microcuenca, pues las aves tienen que adecuarse al hábitat urbano. Sin embargo, los datos sobre avistamientos de aves en el cauce urbano del río Chiquito demuestran que un programa de observación es una posibilidad, además de que esta actividad es reconocida como una herramienta útil en la sensibilización sobre los vínculos ser humano-naturaleza. La educación ambiental para este sitio de estudio propone utilizar métodos que promuevan el aprendizaje desde la sensibilización a través de la divulgación científica como 'educación informal' (Fierro, 2011), el ejercicio de fomentar la observación de aves se plantea como un acercamiento desde la realidad urbana hacia algunos de los servicios ecosistémicos que pueden ser provistos por los espacios verdes si son conservados y aprendemos de las otras especies con las que los compartimos. A pesar de que durante las entrevistas se identificó un bajo porcentaje de lectura de los módulos informativos con información sobre la flora y fauna del río Chiquito, hubo algunas respuestas que sí les reconocen como interesantes: *'Sí, de hecho, iba con mis hermanos y dije, a ver si vemos uno, pero vimos nada. Los de animales, porque es bueno saber que el río no está muerto'* (E12TS-HJ). La observación de aves es una ventana para entender que debemos compartir un espacio, es un primer paso para aumentar la conciencia sobre la importancia de las especies y de su papel.

Tabla 4. Lista de avifauna presente en el río Chiquito. En la lista se nombran todas las especies con al menos tres avistamientos en el recorrido urbano del río Chiquito (Naturalista, 2018). El Tramo Norte del río muestra el menor número de observaciones, lo cual no responde necesariamente a la falta de aves, sino a la de observadores en esa zona.

Nombre común	Nombre científico	Avistamiento
Pinzón mexicano	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Tramo Sur
Chipe corona negra	<i>Cardellina pusilla</i>	Tramo Sur y Parque Lineal
Mirlo primavera	<i>Turdus migratorius</i>	Tramo Sur
Papamoscas cardenalito	<i>Phyrocephalus rubinus</i>	Tramo Sur y Parque Lineal
Jilguerito dominico	<i>Spinus psaltria</i>	Tramo Sur
Piranga capucha roja	<i>Piranga ludoviciana</i>	Tramo Sur y Parque Lineal
Capulinerio gris	<i>Ptiliogonys cinereus</i>	Tramo Sur y Parque Lineal
Colibrí berilo	<i>Amazilia beryllina</i>	Tramo Sur y Parque Lineal
Chipe cabeza gris	<i>Oreothlypis ruficapilla</i>	Tramo Sur
Colibrí pico ancho	<i>Cyananthus latirostris</i>	Tramo Sur y Parque Lineal
Calandria castaña	<i>Icterus spurius</i>	Tramo Sur
Perlita azulgrís	<i>Polioptila caerulea</i>	Tramo Sur
Cernícalo americano	<i>Falco sparverius</i>	Tramo Sur
Mirlo dorso canela	<i>Turdus rufopalliatu</i>	Tramo Sur
Chipe rabadilla amarilla	<i>Setophaga coronata</i>	Parque Lineal
Carpintero cheje	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Parque Lineal
Papamoscas negro	<i>Sayornis nigricans</i>	Parque Lineal
Tirano chibiú	<i>Tyrannus vociferans</i>	Parque Lineal
Gorrión doméstico	<i>Passer domesticus</i>	Parque Lineal
Rascador viejita	<i>Melozone fusca</i>	Parque Lineal
Tortolita cola larga	<i>Columbina inca</i>	Parque Lineal
Chipe trepador	<i>Mniotilta varia</i>	Parque Lineal
Cuitlacoche pico curvo	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Tramo Norte
Zopilote aura	<i>Cathartes aura</i>	Tramo Norte

Los zoológicos y acuarios no son los únicos espacios para promover el aprendizaje del entorno natural, las áreas verdes urbanas también tienen un alto potencial para acercar a las personas a los procesos naturales que siguen albergando esas áreas verdes (McBeth et al., 2011). La propuesta de generar infraestructura que permita e invite a los habitantes a ser parte de una iniciativa de monitoreo ciudadano de aves no es suficiente a pesar de saber que existe el potencial, esta debe ser negociada con todos los actores.

Hull y Robertson (2000) hablan de una ecología pública, en la que los científicos, los técnicos ambientales, ciudadanos y tomadores de decisiones tengan un rol esencial en el desarrollo de conocimiento ambiental, una ecología que facilite la negociación y la construcción de metas de restauración y manejo. Como una herramienta para facilitar el diálogo entre sectores, se propone utilizar el enfoque de servicios ecosistémicos como un objeto de frontera (concepto que sin perder su sentido puro, es lo bastante flexible como para ser entendida desde diferentes sectores y diferentes puntos de vista (Star y Griesemer, 1989; Campbell, 1999)) óptimo para despertar el interés los diferentes actores involucrados, para poder tener un lenguaje común con el cual enfrentar debates respecto a la planeación, desarrollo y manejo de territorio y de los recursos (Campbell, 1999; Balvanera et al. 2012; Keune et al. 2015).

6.3.2 Conexión de áreas verdes urbanas y espacios públicos

El río además de hacer un recorrido considerable a lo largo de la ciudad también tiene puntos de unión con otras áreas verdes (los parques más grandes de la ciudad: Parque 150, Bosque Cuauhtémoc, Bosque Lázaro Cárdenas y Parque Planetario) y rutas hacia sitios históricos de la ciudad (Obelisco General Lázaro Cárdenas y las plazas Melchor Ocampo, de Armas, Niños Héroe y Morelos) (Figura 30) (González-Herrejón y Cortés-Ruíz, 2007; Arroyo-Robles et al. 2016). Es por ello por lo que se considera que el río Chiquito podría desempeñar un papel catalizador para la planeación de corredores verdes o peatonales dentro de la ciudad, que promuevan el acceso de la ciudadanía a los espacios verdes: *‘Fíjate que si viviéramos más cerquita sí me gustaría venir a caminar aquí’* (E3PL-MM) y, crear sensibilización hacia los procesos socio naturales, de modo que los beneficios positivos serían mayores al tener áreas verdes urbanas conectadas entre si (Douglas y Ravetz, 2003): *Sí estaría muy bien, sería lo más conveniente para minimizar el uso de los autos. Aquí salen a hacer ejercicio y andar en bici’* (E9PL-HJ).

Realizar un primer diagnóstico de las percepciones y necesidades de los usuarios del río Chiquito por primera vez, permitió integrar este tema de investigación con otras propuestas que se habían realizado desde la mirada técnica, pero no social, ni cultural.

El sitio de estudio, que a pesar de encontrarse en un estado de contaminación grave, es también un área en la que convergen diferentes problemáticas socioecológicas, por ello se considera un sitio con alto potencial con ubicación neurálgica dentro de la ciudad. El río Chiquito se convierte en una zona de oportunidad para aplicar soluciones que integren el socioecosistema, estrategias de planeación que tomen en cuenta a sus ciudadanos y sus formas de andar en la ciudad y aprovechar los servicios que las áreas verdes pueden ofrecerles.

No se trata de tener un único espacio verde en la ciudad, la meta final de esta propuesta es que este sitio, pudiera ser restaurado de forma paralela con áreas verdes con las que puede conectar y, poder tener un corredor de áreas verdes en la ciudad de Morelia. En la Figura 39, se muestran los espacios aledaños al río Chiquito con viabilidad para conectarse mediante corredores verdes que promuevan la movilidad peatonal. Los espacios públicos verdes además de promover el bienestar y salud, ayudan a regenerar el tejido social y el sentimiento de comunidad, como mencionó un usuario en una entrevista: *'Fue una buena inversión (hablando sobre el Parque Lineal), el costo no lo vale, pero en la relación costo-beneficio está más equilibrado, hablando en términos sociales'* (E21PL-HJ).

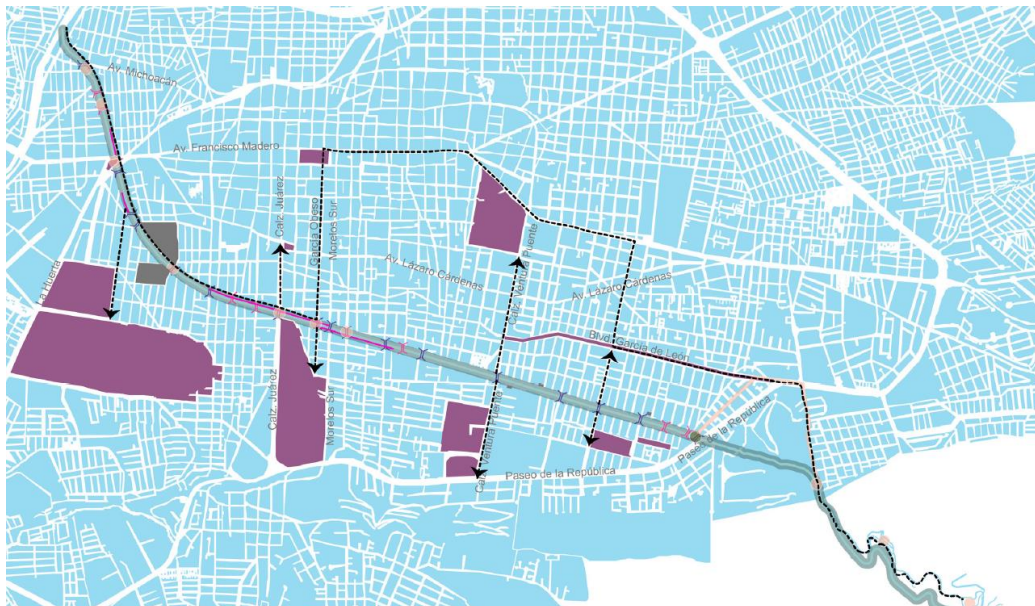


Figura 40. Se observa el recorrido urbano el río Chiquito y en color morado se identifican las áreas verdes cercanas al mismo (Arroyo-Robles et al. 2016).

Las propuestas mencionadas en las secciones previas son progresivas y para que sean efectivas, deben ser incorporadas al diseño urbano de la ciudad y con una visión de largo plazo (Tabla 5). La diversificación de acciones puede lograr una mejor adaptación a las presiones de urbanización y cambio climático que ya se perciben en la ciudad de Morelia. Por ejemplo, la urbanización y densificación aumentan la cantidad de superficies impermeables, lo cual requiere el transporte de más agua pluvial por el sistema en menor tiempo.

Tabla 5. Acciones prioritarias propuestas para la restauración biocultural del río Chiquito en Morelia, Michoacán.

Condición	Propuesta	Impacto potencial	Servicio Ecosistémico
Física	Separación de drenaje y agua pluvial	Habitantes, usuarios, fauna	Cultural
	Remoción de desechos del río	Habitantes y usuarios	Regulación y cultural
	Retención de agua de lluvia	Habitantes y usuarios	Regulación
	Mejoramiento de calidad de agua	Habitantes, usuarios, fauna	Soporte
Biótica	Revegetación con especies nativas	Usuarios y fauna	Soporte y regulación
Social	Espacios para observación de aves	Usuarios y fauna	Regulación y cultural
	Conexión de áreas verdes y espacios públicos	Habitantes, usuarios y fauna	Regulación y cultural

Capítulo 7. Discusión

Las estrategias presentadas en el capítulo anterior están ordenadas por los temas que se considera, deben atenderse de forma prioritaria. La determinación del orden responde también a los recursos (inversión monetaria y tiempo) que serían necesarios para atender la urgencia por restaurar algún aspecto del sitio de estudio y, las necesidades críticas percibidas por los y las usuarias del río Chiquito. Los pasos que la restauración biocultural propone se reflejan en el orden en que es presentada la propuesta, misma que intenta incorporar el enfoque de hidrología urbana y servicios ecosistémicos hacia una planeación urbana para la zona del sitio de estudio. A continuación se presentan reflexiones finales sobre el proceso de investigación y la posibilidad de aplicación de los resultados encontrados desde la visión de una estudiante del Posgrado de Ciencias de la Sostenibilidad.

Otro enfoque de investigación que se exploró durante la investigación es el de 'soluciones basadas en la naturaleza', conocido como NBS (Nature-based solutions) (European Commission, 2016; Raymond et al., 2017). Este marco conceptual une los enfoques de los servicios ecosistémicos, la infraestructura verde-azul, ingeniería ecológica, manejo basado en los ecosistemas y capital natural, entonces, ¿por qué no utilizar este enfoque en lugar del de Restauración Biocultural? Aunque las disciplinas utilizadas pueden ser parecidas, el enfoque de Restauración Biocultural además de la búsqueda de soluciones-propuestas que promuevan beneficios sociales, económicos y ambientales (tal como NBS), se basa en el estudio, comparación y análisis del estado de un sistema previo al disturbio. Para esta investigación se considera importante la revisión del pasado y las acciones que llevaron al sistema al estado actual de degradación, la indagación sobre la importancia histórica y cultural del sitio. Conocer la historia de disturbios y sitios de comparación con una historia similar y/o características parecidas, se pueden desarrollar propuestas contexto-específicas que de forma potencial tienen la posibilidad de tener una mayor aceptación e impacto para y, al ser aplicadas.

Una inquietud personal que no pudo ser resuelta en su totalidad a lo largo de la investigación fue acerca del simbolismo del río, ¿cuándo?, ¿cómo?, ¿por qué cambió? Para poder responder a esas preguntas será necesario hacer un mapeo más profundo de las transformaciones urbanas en el río, para lo cual se podrían hacer entrevistas a profundidad a personajes clave, a personas pudieron vivir o presenciar algunos -o qué mejor, todos- de los cambios que fueron siendo realizados en el Río Chiquito.

Bioculturalidad es un término que no es muy utilizado en sistemas urbanos, y la pertinencia de su uso fue una discusión que se libró a lo largo del desarrollo de la presente investigación. La revisión de literatura acerca del término, mencionan la bioculturalidad relacionada con la defensa del territorio, pero en el presente tema de investigación no se habla de pueblos originarios ni de comunidades indígenas, el sitio de estudio está limitado a un sistema urbano. Sin embargo, la ONU-Habitat (2012) en un estudio sobre transiciones urbanas, menciona que una de la formas en que se pueda 'valorar a la naturaleza', es midiendo el impacto de perderla, en el continente americano la pérdida de áreas naturales va relacionado a transformaciones culturales, lo cual se traduce en la pérdida de conocimiento y apreciación por la biodiversidad nativa (usos culturales). La relevancia del término para esta investigación, es debido a que uno de los objetivos planteados es revalorizar un espacio, que a pesar de que el tramo estudiado es un canal artificial, está conectado a un ecosistema y provee servicios ecosistémicos dentro de la mancha urbana. Conservar y restaurar los procesos hidrológicos y sociales que se dieron y se están dando en la microcuenca del río Chiquito es sin duda una restauración biocultural y, que la investigación se realice dentro de una zona urbana, no debe minimizar el valor cultural y biológico del sitio de estudio.

Mejoras a la metodología, vacíos, limitaciones y obstáculos de la investigación

Siendo la presente investigación un primer acercamiento, siguientes pasos a la investigación sobre la percepción de los usuarios y los habitantes de la ciudad de Morelia, incluiría aumentar la muestra de estudio. Se hace hincapié en la investigación social con el fin de promover el reconocimiento social y, eventualmente político, de los servicios que pueden prestar los ecosistemas urbanos. Reconociendo la importancia de continuar con un estudio acerca de las

percepciones y uso de los servicios que el río Chiquito puede aportar a los ciudadanos de Morelia, fue generado un borrador de encuesta que pudiera ser aplicado en forma más extensa que las entrevista (Anexo VIII).

El uso de entrevistas semiestructuradas permitió tener un acercamiento inicial con la problemática para generar un primer diagnóstico de las percepciones de usuarios del río Chiquito en su cauce urbano, sin embargo, de haber contado con más tiempo, la metodología de Historias de vida sería una excelente opción para profundizar en el tema. Como se puede observar en contraste entre las entrevistas piloto (Anexo I) y las entrevistas finales (Anexo II), en las últimas las preguntas problematizan la situación del río, esta decisión responde a que durante la aplicación de la entrevista piloto, las personas entrevistadas que eran residentes de colonias aledañas al río, dejaron de identificar ciertas problemáticas, y se observó que si no se hacían preguntas dirigidas a la contaminación del río, ésta no era mencionada por ellos. Que las preguntas problematizaran la situación actual buscó provocar un ejercicio de reflexión sobre el sitio que visitan de forma ocasional y/o usan de forma habitual (Alvesson y Sandberg, 2011; Mariño-Rueda, 2014).

Al digitalizar la información sobre las entrevistas realizadas fueron evidentes los vacíos en la investigación. Uno de ellos es poder contar con el recurso humano para realizar las entrevistas en los tres tramos a una hora determinada con el fin de comparar afluencia de usuarios de forma controlada y específica a horarios. También es necesario tener constancia en la aplicación de entrevistas los días de descanso (sábado y domingo) con la finalidad de monitorear los horarios con mayor tránsito peatonal y el uso dado durante los días con 'mayor tiempo de recreación'.

La población objetivo a la que fueron aplicadas las entrevistas representan un sector diferenciado del resto de la población moreliana (ciudadanos que viven cerca del río Chiquito o lo usan por razones de trabajo o escuela), es por ello que estos resultados son un diagnóstico sobre percepciones únicamente de los usuarios del río Chiquito, es necesario ampliar esta investigación cualitativa a otros sectores de la población para entender la percepción de la población moreliana y poder tomar decisiones tomando en cuenta los diferentes usos y necesidades del espacio.

Después de las observaciones hechas se propondría generar una campaña incentivando a las personas a dejar sus opiniones sobre el río, proporcionando también datos generales que permitieran dividir en categorías de edad y género con el fin de poder identificar si existen diferencias significativas sobre el uso del río en dependencia de las categorías mencionadas. Si se encontraran diferencias, entonces el rango de oportunidad y propuestas que se pueden generar para un mismo espacio, se amplía.

Actitud sobre la restauración e inversión en áreas verdes

Durante el análisis de las entrevistas se identificó que los usuarios que por un lado ven como negativa la inversión de rehabilitación en el río, también consideran que es necesario tener más espacios verdes públicos; es decir, existe una diferencia entre la percepción que los usuarios tienen acerca de las acciones de rehabilitación que se están llevando a cabo en el río Chiquito y, su actitud referente a la necesidad de una restauración e inversión en áreas verdes. Bright et al. (2002) explican que tal divergencia responde al contexto personal, a las creencias individuales y a las experiencias previas. Por ejemplo, un usuario que tenía una actitud positiva hacia las acciones de rehabilitación, podía al mismo tiempo expresar una negativa ante la necesidad de restauración e inversión en áreas verdes. Por su parte, Conelly et al. (2002) describen un estudio sobre el Valle del río Hudson y su restauración, documentando un caso en el que sobre la condición socioeconómica, fueron las creencias y comportamientos pasados los factores que determinaban el apoyo hacia proyectos de restauración. Para el caso del río Chiquito se observó que a pesar de tener diferencias socioeconómicas a lo largo del cauce, las respuestas tampoco seguían un patrón de respuesta condicionado por la condición socioeconómica.

De todos los entrevistados, el 7.6% mencionó que el río necesita restaurarse, pero siguiendo un diseño rústico, propio de un río natural: *‘Podrían ser banquetas, botes de basura, a lo mejor no tanto la empedrada, para que traten de no quitar tantos árboles, algo que se adaptara al espacio’* (E22TS-HJ); por otro lado se tuvieron opiniones que consideran que ver algo de infraestructura es mejor o necesario: *‘Está bien, es un proyecto pasable porque la verdad sí necesitaba algo el río. Yo creo que es de las mejores inversiones porque es algo que sabes que se están usando los impuestos que pagas y lo puedes ver y disfrutar’*

(E12TS-HJ); *'Que está muy bien porque sí nos hacen mucha falta las áreas verdes porque en tiempo de calor se siente muy árido, y Morelia no es árida, ahorita parece que estamos en Tierra Caliente'* (E8TS-MJ).

Junker y Buchecker (2007) realizaron un estudio para examinar la percepción social de la rehabilitación en ríos, encontrando que incluso mínimos cambios para la mejoría estética de los espacios son altamente apreciados (House y Sangster, 1991) y, sí además se hiciera un mayor esfuerzo por informar al público sobre el impacto que tienen las restauraciones en la naturalidad misma de los espacios, se podría lograr una mayor aceptación y apropiación de los proyectos de restauración (por cambios mínimos se habla de infraestructura 'rústica o natural' que no requiere de una gran inversión monetaria) (Junker y Buchecker, 2007). Debido a que el río Chiquito es realmente un canal artificial, una intervención símil a un río natural, puede ser solamente dirigida a las riberas y las especies vegetales nativas que pueden introducirse.

La relación entre las respuestas de los usuarios instando a una intervención mínima, coinciden con sus historias de vida, todos ellos hicieron referencia a pasar su infancia en espacios abiertos, cercanos a ríos limpios, y ahora es lo que les gustaría seguir viendo. Una mirada amplia hacia la historia de vida de los y las usuarias, permite reconocer un espectro variado sobre las formas de usar y aprovechar un mismo espacio verde urbano. Respecto a la condición socioeconómica y a la disponibilidad de aportar desde lo individual alguna cuota económica con el fin de invertir en la restauración y mantenimiento de áreas verdes de la ciudad, se podría realizar una encuesta desde el enfoque de preferencias de la economía ecológica.

Solecki (1998) habla sobre la importancia del conocimiento y familiaridad respecto a las medidas de manejo para contar con la aprobación y/o apoyo de la ciudadanía. En este caso nos encontramos con una idea generalizada sobre la obra del Parque Lineal en el río Chiquito como una obra inconclusa. Esa percepción fue creada desde el anuncio de la obra, debido a que siempre se manejó como una rehabilitación del río Chiquito, y generó en los habitantes la expectativa de ver la obra a lo largo de todo el cauce. De las obras llevadas a cabo durante la administración 2015-2018, la del Parque Lineal fue de las más comentadas, seguidas de cerca por los medios de comunicación masiva (Alfaro,

2017; Contramuro, 2017, Mi Morelia, 2016) y difundidas por las mismas instituciones de gobierno (SCOP, 2016). La falta de claridad en la información que hicieron pública los administradores municipales aunada al tema de malversación de fondos fue lo que generó descontento en la sociedad, actitud que se pudo ver reflejada en las respuestas recibidas por los usuarios y también en los comentarios revisados en las plataformas de noticias. Al final, los habitantes permanecen con la idea de una inversión económica que no se ve reflejada en la obra, que para todos parece inconclusa, y esa opinión tiene detrás la demanda de la ciudadanía por más espacios verdes que sea posible disfrutar (Figura 23), por un ambiente sano y seguro, es una crítica que aplaude y a la vez exige el esfuerzo (bien o mal hecho, inconcluso o no) de las autoridades.



Figura 41. La presencia de mobiliario urbano para depositar residuos no garantiza una disposición de residuos adecuado por parte de los usuarios. Crear campañas adecuadas para el contexto es una (Arroyo-Robles, 2018).

Conclusiones y Reflexiones Finales

Durante la realización de recorridos y mientras se tomaban fotografías del sitio de estudio, las personas se acercaban a preguntar la razón de hacerlo, preguntaban sobre el tipo de estudio, preguntaban qué era lo que podían hacer para ayudar. Hay voluntad, ¿hay voluntad?, ¿en qué sectores?, ¿por qué en algunos y no en otros? Tal vez está fallando la comunicación entre actores, tal vez nuestras instituciones no nos permiten difundir conocimiento por un lado, ni aplicar lo sugerido de forma expedita por otro. Tal vez como población hemos dejado de exigir.

Poder lograr tener la participación de la comunidad en el diseño de proyectos y políticas, se requiere antes tener una sociedad que se informe, debata y se comunique (Creswell, 2003; Hernández-Sampieri, Fernández-Collado, y Baptista-Lucio, 1998). Para empezar, conocer la historia del sitio, incluso yo antes de comenzar la investigación, desconocía que el río Chiquito en este tramo fuese un canal artificial, de todas las personas entrevistadas menos de 5% conocían la historia del río y su cauce natural. Entonces podremos pensar en debatir, desde el conocimiento de lo que ha sucedido y la planeación nacida desde el contexto socio-ecológico actual. El río Chiquito en su totalidad, la de la parte alta de la cuenca y su agua que escurre clara hasta que el recorrido alcanza la zona urbana de la ciudad. El río Chiquito nos pone de manifiesto la relación ciudad-áreas verdes que la rodean, y es indiscutiblemente un espacio con gran potencial para la sensibilización ambiental y la evaluación de servicios ecosistémicos prestados para los usuarios del espacio. Como mencionó un usuario: *‘Eso de allá de los filtros, en mi opinión, como que les faltaría más propaganda, bueno no tiene que ver pues con esto, pero, pues más personas lo conocieran, siento que no hay. Ese camino que querían hacer de hecho está por los filtros, ¿no?’* (Entrevista piloto 12). Sí, falta sensibilización de la ciudadanía hacia lo que sale del urbanismo, los esfuerzos para divulgar el conocimiento sobre la forma en la que los procesos ambientales y sociales se moldean y transforman simultáneamente, deben ser redoblados.

Además del contexto actual de cada usuario, de las creencias individuales y de las experiencias previas (Brighth et al, 2002), la diversidad de necesidades expresadas y las formas en que éstas son percibidas son dependientes del contexto que rodea a la entrevista mientras es realizada, en especial las actividades de ocio y/o recreación, tienen a ser identificadas en menor medida o no ser identificadas en absoluto cuando se hace una entrevista con fotografías, es por ello que se insta a que los usuarios puedan ejercer su juicio en el sitio de estudio, o bien utilizando experimentos con material en video (Junker y Buchecker, 2008).

¿Cómo lograr acuerdos cuando los puntos de vistas son tan distintos? Tenemos por una parte personas que hacen uso del río por gusto e incluso de forma diaria, y expresan que no les gustarían acciones de restauración en el río, desean que el espacio se conserve así tal como está, puesto que una restauración para ellos significa restarle la sensación de naturaleza dentro de la ciudad que tiene el sitio: *'Lo utilizo por gusto, porque es un placer tener todavía esta belleza, aunque huelo feo, tener los árboles. Por el placer de caminar me voy hasta el auditorio, nada más por el placer de ver el río en tiempo de aguas. Lo ideal sería que quitaran las aguas negras del río, porque eso de entubarlo no estoy de acuerdo. Hay lugares en el mundo, incluso en México que tienen los ríos limpios, pero Morelia es el peor lugar para cuidar el medio ambiente'* (E6TS-MM); mientras que por otro lado, hay usuarios que consideran al río como un espacio que requiere acciones de mejoramiento: *'El río, estaría bien que lo entubaran, así se ocuparía el espacio para avenidas, se podría tener un espacio verde y las avenidas en medio'* (E18PL-HJ); *'Que lo entubaran, pues ya ni pasa mucha agua, si lo entubaran no habría tanto aroma'* (E3TS-HJ).

La discusión sobre entubar o restaurar el río nos lleva una reflexión de un problema más profundo, al parecer hay una disociación entre el problema y las causas del mismo, es decir, de las formas en las que nosotros mismos generamos la problemática, creemos aún que cubrir el río es una solución real al problema. El cambio en la percepción del río como un drenaje requiere un gran esfuerzo de sensibilización ambiental, un esfuerzo que debe incluir en sus objetivos, el entendimiento de los servicios ecosistémicos, de la función como escurrimiento superficial y de su relación con la cuenca. Son noticias viejas el

estado de contaminación del río Chiquito y la necesidad de saneamiento para su cauce, es por ello que este trabajo de investigación buscó presentar una serie de propuestas conectadas entre sí, con bases metodológicas y evidencia científica que lograra justificarlas frente a los actores que habitan, usan y tienen injerencia en el sitio de estudio.

El río parecía un ‘*vacío urbano*’ como describe Careri (2016), se había convertido en un espacio olvidado, una amnesia urbana. Un espacio con cierto salvajismo que evitaba al transeúnte recorrerlo o acercarse, en el cual ahora, se puede observar a familias completas haciendo uso de un espacio verde. Algunos usuarios se preguntaban ‘¿por qué invertir dinero en una zona que ya cuenta con todos los servicios?’, la rehabilitación del río Chiquito era percibida por ellos como un lujo, pues comparado con la existencia de colonias sin los servicios básicos de agua potable o electricidad, para ellos era prioritaria la inversión de recurso en las colonias marginadas. La rehabilitación realizada en el río se encuentra dentro de una zona de nivel socioeconómico medio y medio alto (González-Herrejón y Cortés-Ruíz, 2007), sin embargo, se trata del primer encuentro del escurrimiento de la parte alta de la cuenca con la zona urbana. Esto genera descontento entre la población, principalmente en las zonas en las que el estado de las riberas es de descuido total y que además corresponde con las zonas con un menor nivel socioeconómico (*Ídem*).

La pretensión del presente trabajo es presentar evidencia que junto con otras investigaciones, inste a las autoridades a continuar con la rehabilitación del río desde una perspectiva integral (dimensión social y biológica), para identificar como un derecho fundamental el acceso a infraestructura adecuada en áreas públicas seguras y funcionales, un derecho que más que relegado, debería promoverse de forma paralela a la atención a otras demandas ciudadanas.

Pasos

El interés por el tema de la restauración biocultural del río Chiquito no termina con la culminación del presente escrito, es más un comienzo a la investigación-acción sobre el tema. Este espacio más que un canal de desfogue de los regímenes de tormenta de la ciudad es reflejo de los cambios de la ciudad, de los procesos de apropiación del espacio y del reclamo de la sociedad por sus

espacios verdes. Las líneas escritas a lo largo del documento representan un genuino interés por la transformación del espacio que rodea al río Chiquito y también por la actitud hacia los recursos hídricos en la ciudad -que se encuentran en un estado de crisis (Molina, 2019). Generar el acercamiento hacia una ciudadanía cansada y recelosa fue uno de los mayores obstáculos de la investigación, pero como buen obstáculo fue posible encontrarle grietas y alianzas con vecinos y organizaciones de diferente índole surgieron gracias a la investigación, investigación que pretende mostrar el panorama general de un problema concreto, con posibles soluciones que deberán ir adaptándose de acuerdo con la generación de información técnica y científica, y social y cultural.

Aunque la dirección de las estrategias de sensibilización ambiental es (o debería ser) para todos los sectores de la ciudadanía, después de realizar esta investigación me queda claro que el acercamiento y trabajo conjunto con los tomadores de decisiones es imprescindible, la aprobación y apoyo de la ciudadanía es un paso que no obvio ni por un instante, sin embargo, las coyunturas de voluntad política no siempre están presentes, son oportunidades a las que no se les puede hacer esperar. Será por ello importante, que los administradores, científicos y tomadores de decisiones sean capaces de crear modelos, indicadores y políticas, de forma integrada y no sólo respectiva, que no sólo visibilice las sinergias, interdependencias e intercambios que están presentes entre los ecosistemas y la sociedad (Gómez-Baggethun y Barton, 2013; Maes y Jacobs, 2017), sino que sean capaces de generar dinámicas de participación social (McGinnis y Ostrom, 2014) que puedan llevar a un entendimiento colectivo acerca de la importancia de los espacios verdes en las ciudades y, de forma ideal y pronta, la gestión adecuada de los recursos (Sterling, 2017; Schewenius et al. 2014; Voigt et al. 2014).

Bibliografía

- Ahern, J. (2011). From fail-safe to safe-to-fail. Sustainability and resilience in the new urban world. *Landscape and Urban Planning* 100: 341–343.
- Alberti, M. (2005). The effects of urban patterns on ecosystem function. *International regional science review*, 28(2), 168-192.
- Alberti, M., J.M. Marzluff, E. Shulenberger, G. Bradley, C. Ryan, and C. Zumbrunnen. (2003). Integrating humans into ecology: Opportunities and challenges for studying urban ecosystems. *Bioscience* 53: 1169–1179.
- Alcocer, J. (2002). Surface water—major challenges in Mexico. *LakeLine*, 22, 28-31.
- Alcocer, J., y Bernal-Brooks, F. W. (2010). Limnology in Mexico. *Hydrobiologia*, 644(1), 1-54.
- Alfaro, A. (2017). Cuenta Morelia con propuesta completa para el Parque Lineal. *Quadratin*, Disponible en: <https://www.quadratin.com.mx/municipios/morelia/cuenta-morelia-propuesta-completa-parque-lineal/>
- Alvesson, M., y Sandberg, J. (2011). Generating research questions through problematization. *Academy of management review*, 36(2), 247-271.
- Andersson, E. 2006. Urban landscapes and sustainable cities. *Ecology and Society* 11: 34.
- Andersson, E., Barthel, S., Borgström, S., Colding, J., Elmqvist, T., Folke, C., y Gren, Å. (2014). Reconnecting cities to the biosphere: stewardship of green infrastructure and urban ecosystem services. *Ambio*, 43(4), 445-453.
- Arreygue-Rocha, E., Canuti, P., Lotti, A., y Garduño-Monroy, V. H. (1998). Hydrogeological hazard in the urban area of Morelia, Mich. (Mexico). *Proceedings of the Eight International Congress of the Association for Engineering Geology and the Environment*, pp. 2245-2250.
- Arreygue-Rocha, E., Canuti, P., Casagli, N., Lotti, A., y Garduño-Monroy, V. H. (1999). Las condiciones de riesgo hidrogeológico en la Ciudad de Morelia, (Michoacán, México), Patrimonio Mundial de la Humanidad. En *Asamblea Internacional y Congreso Mundial de Conservación del Patrimonio Monumental de ICOMOS* (International Council on Monuments and Sites): Roma, 14 p.
- Arreygue-Rocha, E., Garduño-Monroy, V. H., Canuti, P., Casagli, N., y Lotti, A. (2004). "Inundaciones históricas y potenciales en la ciudad de Morelia relacionadas con el río Chiquito" en Víctor H. Garduño, Ed., *Contribuciones a la geología e impacto ambiental de Morelia*, vol. 1, UMSNH, México.
- Arreygue-Rocha, E., Garduño-Monroy, V. H., Canuti, P., Casagli, N., y Lotti, A. (2005). Riesgos geomorfológicos e hidrológicos en la Ciudad de Morelia, Michoacán, México. *Geotermia*, 26.
- Arreygue-Rocha, E. (2007). Evaluación de las constantes inundaciones de la ciudad de Morelia, Michoacan, México. 8avo Congreso de Ingeniería Mecánica, Cuzco, Ecuador.
- Arroyo-Robles, G., Brown, J., Cummings, C., Dudokh, D., Gill, David, Güiza, F., Marshall, S., Marteleira, M., McCall, M., Medina Garcia, C., Mozo, J. S., Murray, M., Perez, C. J., Reiss, V., Sametz, D., Taleghani, A., Tweedie, A., Vieyra, A., y Honey-Rosés, J. (2016). Solidaridad: Un Plan para Restaurar el Río Chiquito y Recuperar el Espacio Público en Morelia, México. IMPLAN.
- MA. (2005). Ecosystems and Human Well-being. Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis.

- Atkinson, P., y Hammersley, M. (1998). Ethnography and participant observation. *Strategies of Qualitative Inquiry*. Thousand Oaks: Sage, 248-261.
- Ávila-García, P., Cabral, V. C., Rivera, M. T., y Varela, T. M. (2012). El papel del Estado en la gestión urbano-ambiental: el caso de la desregulación en la ciudad de Morelia, Michoacán. *Revista legislativa de estudios sociales y de opinión pública*, 5(9), 145-179.
- Ávila García, P. (2012). Urbanización, poder local y conflictos ambientales en Morelia.
- Ayala, J. A. M. (2015). *Breve historia de Jesús del Monte* de la Serie Cantera Rosa, textos archivísticos. Dirección del Archivo General, Histórico y Museo de la Ciudad. Morelia, Michoacán. Disponible en: <http://consejodelacronica.morelia.gob.mx/contenido/publicaciones/20/Cantera-Rosa-Num.pdf>
- Baldassarre, G. D., Viglione, A., Carr, G., Kuil, L., Salinas, J. L., y Blöschl, G. (2013). Socio-hydrology: conceptualising human-flood interactions. *Hydrology and Earth System Sciences*, 17(8), 3295-3303.
- Barbosa, O., Tratalos, J. A., Armsworth, P. R., Davies, R. G., Fuller, R. A., Johnson, P., y Gaston, K. J. (2007). Who benefits from access to green space? A case study from Sheffield, UK. *Landscape and Urban Planning*, 83(2-3), 187-195. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.04.004>
- Bavaresco, A. (1992). Las técnicas de la investigación. Illinois: Scott, Foresman and Company.
- Benedict, M.A., y E.T. McMahon. 2006. *Green infrastructure. Linking landscapes and communities*. Washington, DC: Island Press.
- Bernot, M. J., y Dodds, W. K. (2005). Nitrogen retention, removal, and saturation in lotic ecosystems. *Ecosystems*, 8(4), 442-453.
- Blasco, J. A. (2015). La recuperación del río perdido de Seúl (renovación urbana del Cheong Gye Cheon en el downtown). España: *Urban Networks*. Disponible en: <http://urban-networks.blogspot.com/2015/12/la-recuperacion-del-rio-perdido-de-seul.html>.
- Bratman, G. N., Hamilton, J. P., y Daily, G. C. (2012). The impacts of nature experience on human cognitive function and mental health. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1249, 118 – 136.
- Bohannon, P. (2007). *Antropología*. McGraw-Hill.
- Bolund, P., y Hunhammar, S. (1999). Ecosystem services in urban areas. *Ecological economics*, 29(2), 293-301.
- Bollo-Manent, M., Santana, J. R. H., y Linares, A. P. M. (2014). The state of the environment in Mexico. *Central European Journal of Geosciences*, 6(2), 219-228.
- van den Bosch, M., y Ode Sang, Å. (2017). Urban natural environments as nature-based solutions for improved public health – A systematic review of reviews. *Environmental Research*, 158 (July), 373-384. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.05.040>
- Boyd, C. E. (1998). Pond water aeration systems. *Aquacultural Engineering*, 18(1), 9-40.
- Bowler, D. E., Buyung-ali, L. M., Knight, T. M., y Pullin, A. S. (2010). A systematic review of evidence for the added benefits to health of exposure to natural environments. *BMC Public Health*, 10, 456.
- Bright, A.D., Barro, S.C., y Burtz, R.T., 2002. Public attitudes toward ecological restoration in the Chicago Metropolitan Region. *Soc. Nat. Resour.* 15, 763-785.

- Careri, F., (2016), *Pensar, detenerse*, Barcelona, España: Editorial Gustavo Gili, SL.
- Castelán, E. (2001). Los consejos de cuenca en México. *Informe de investigación, Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua. México, DF.*
- Centro Virtual de Información del Agua. (2017). *¿Qué es una cuenca?* Consultado 10 de mayo de 2018. Disponible en: <https://agua.org.mx/que-es-una-cuenca/>
- Catálogo Electrónico de la Legislación del Estado de Michoacán (CELEM). Consultado el 8 de julio de 2018. Disponible en: http://celem.michoacan.gob.mx/celem/publico/lst_todas_las_leyes.jsp?p_pagina=90&tipo_ordenamiento=todosordenamientos&p_ambito=estatal&columna_ordenada=nombre&p_ascdes=ASC&p_estatus=vigente&p_filtro=
- Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública (CESOP). 2016. *Los desastres, ¿cómo se miden sus costos sociales y económicos?* Disponible en: <http://www5.diputados.gob.mx/index.php/esl/content/download/48816/243725/file/CESOP-IL-14-DT220CostosdelosDesastres%2030062016.pdf>
- Challenger, A., 1998. Utilización y Conservación de los Ecosistemas Terrestres de México. Pasado, Presente y Futuro. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Chan, C. K., y Yao, X. (2008). Air pollution in mega cities in China. *Atmospheric Environment*, 42(1), 1–42. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2007.09.003>
- CNA. (2009). Programa hídrico visión 2030 del Estado de Michoacán de Ocampo.
- Coleman, J. S. (1958). Relational Analysis: The Study of Social Organizations with Survey Methods. *Human Organization*, 17(4), 28-36.
- Comisión Nacional de Agua (CONAGUA). (2011). *Agenda del Agua 2030*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.
- Comisión Nacional de Agua (CONAGUA). (2016). *Consejos de cuenca*. Publicado el 5 de julio de 2016. Consultado el 10 de mayo de 2018. Disponible en: <https://www.gob.mx/conagua/documentos/consejos-de-cuenca>
- Comisión Nacional de Agua (CONAGUA) y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2016). *Atlas del Agua en México*. Disponible en: http://201.116.60.25/publicaciones/AAM_2016.pdf
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). *Malezas de México*. Consultado el 2 de julio de 2018. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/home-malezas-mexico.htm>
- Connelly, N.A., Knuth, B.A., y Kay, D.L., (2002). *Public support for ecosystem restoration in the Hudson River Valley, USA*. *Environ. Manage.* 29, 467–476.
- Contramuro. 2017. Sin modificaciones, inversión en construcción del Parque Lineal del Río Chiquito: Gobierno Municipal. *Contramuro*. Disponible en: <https://www.contramuro.com/sin-modificaciones-inversion-en-construccion-del-parque-lineal-del-rio-chiquito-gobierno-municipal/>
- Cork S.J., Peterson G.D., Bennett E.M., Petschel-Held G., y Zurek M. (2006). Synthesis of the storylines. *Ecology and Society*, 11(2):11.
- Costanza, R., d'Arge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J. y Raskin, R. G. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387(6630), 253-260.

- Costanza, R., Graumlich, L., Steffen, W., Crumley, C., Dearing, J., Hibbard, K., Leemans, R., Redman, C. y Schimel, D. (2007). Sustainability or collapse: what can we learn from integrating the history of humans and the rest of nature? *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 36(7), 522-527.
- Crutzen, P. J. (2002). Geology of mankind. *Nature*, 415(6867), 23.
- Daily, G. (Ed.). (1997). *Nature's services: societal dependence on natural ecosystems*. Island Press.
- Danielopol, D. L., Griebler, C., Gunatilaka, A., Hahn, H. J., Gibert, J., Mermillod-Blondin, F., Messana, G., Notenboom, J. y Sket, B. (2008). Incorporation of groundwater ecology in environmental policy. *Groundwater Science and Policy: An International Overview. Royal Society of Chemistry*.
- Denton-Navarrete, T. (2006). *El agua en México. Análisis de su régimen jurídico*.
- Deutsch, L., Jansson, A., Troell, M., Rönnbäck, P., Folke, C., y Kautsky, N. (2000). The 'ecological footprint': communicating human dependence on nature's work. *Ecological economics*, 32, 351-355.
- Diario Oficial de la Nación* (1936). "Decreto que declara Zona Protectora Forestal Vedada, la cuenca hidrográfica del río Chiquito de Morelia, Michoacán", 8 de septiembre de 1936, México.
- Díaz Álvarez, C. J. (2014). Metabolismo urbano: herramienta para la sustentabilidad de las ciudades. *Interdisciplina*, 2(2).
- Douglas, I., y Ravetz, J. (2011). Urban ecology—The bigger picture. *Urban ecology*, 246-262.
- Dirección de Parques y Jardines del Municipio de Morelia (DPJMM). Informe de gobierno 2011. Morelia, Michoacán.
- Durand, L. (2017). *Naturalezas desiguales. Discursos sobre la conservación de la biodiversidad en México*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Edeso, J. M., Marauri, P., Merino, A., y González, M. J. (1997). Determinación de la tasa de erosión hídrica en función del manejo forestal: la cuenca del río Santa Lucía (Gipuzkoa). *Lurralde*, 20, 67-104.
- Ehrlich, P. R., y Mooney, H. A. (1983). Extinction, substitution, and ecosystem services. *BioScience*, 33(4), 248-254.
- Elmqvist, T., M. Fragkias, J. Goodness, B. Guñeralp, P.J. Marcotullio, R.I. McDonald, S. Parnell, M. Schewenius, et al. (ed.). 2013. *Urbanization, biodiversity and ecosystem services: Challenges and opportunities. A global assessment*. Dordrecht: Springer. <http://link.springer.com/book/10.1007%2F978-94-007-7088-1>.
- Elmqvist, T., Setälä, H., Handel, S. N., Van Der Ploeg, S., Aronson, J., Blignaut, J. N., Gomez-Baggethun, E., Nowak, D.J., Kronenberg, J. y De Groot, R. (2015). *Benefits of restoring ecosystem services in urban areas. Current Opinion in Environmental Sustainability*, 14, 101-108.
- Elwood, J. W., Newbold, J. D., O'Neill, R. V., y Van Winkle, W. (1980). *Resource spiralling: an operational paradigm for analyzing lotic ecosystems* (No. CONF-801032-2). Oak Ridge National Lab., TN (USA).
- Engineering Articles (EA). (2015). Aeration & Methods and Types of Aeration. Publicado el 1 de mayo de 2015. Consultado el 7 de septiembre de 2018. Disponible en: <http://www.engineeringarticles.org/aeration-methods-and-types-of-aeration/>.

European Commission, 2016. Topics: Nature-based Solutions. [WWW Document]. URL. <https://ec.europa.eu/research/environment/index.cfm?pg=nbs>.

Faugier J., y Sargeant M., (1997). Sampling hard to reach populations. *Journal of Advanced Nursing* 26, 790–797

Federal Provincial and Territorial Governments of Canada. (2012). 2012 *Canadian Nature Survey: Awareness, participation, and expenditures in nature-based recreation, conservation, and subsistence activities*. Ottawa, ON.

Fereday, J. (2006). Demonstrating rigor using thematic analysis: A hybrid approach of inductive and deductive coding and theme development. *International Journal of Qualitative Methods*, 5(1), 80–92. Saldaña, J. (2009). *The coding manual for qualitative researchers*. Los Angeles, CA: Sage Publications.

Fierro, J. (2011). *Divulgación de la ciencia: Una visión personal*. Disponible en: <http://www.astroscu.unam.mx/~julieta/descargas/articulos/divulgacion%20ciencia%20una%20ovision%20personal.pdf>

Fischer-Kowalski, M., y Haberl, H. (Eds.). (2007). *Socioecological transitions and global change: Trajectories of social metabolism and land use*. Edward Elgar Publishing.

Folke, C. (1991). The societal value of wetland life-support. In *Linking the natural environment and the economy: essays from the Eco-Eco Group* (pp. 141-171). Springer, Dordrecht.

Folke, C. (1998). Ecosystem approaches to the management and allocation of critical resources. In *Successes, Limitations, and Frontiers in Ecosystem Science* (pp. 313-345). Springer, New York, NY.

Folke, C. (2006). Resilience: The emergence of a perspective for social–ecological systems analyses. *Global environmental change*, 16(3), 253-267.

Folke, C., Jansson, A., Larsson, J. y Costanza, R. (1997). Ecosystem Appropriation by Cities. *Ambio*, 26 (3), 167-172.

Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR). Consultado el 8 de julio de 2018. Disponible en: <http://www.fonatur.gob.mx/es/transparencia/Focalizada/progPlaneacionTur.asp>

Franch-Pardo, I. (2017). El componente visual en la cartografía del paisaje. Aptitud paisajística para la protección en la cuenca del río Chiquito (Morelia, Michoacán). *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía*, 2017(93), 42-60.

Friends of the High Line. (2018). Consultado el 03-02-18. Disponible en: <https://thehighline.workable.com/>.

Fuller, R. A., Irvine, K. N., Devine-Wright, P., Warren, P. H., y Gaston, K. J. (2007). Psychological benefits of greenspace increase with biodiversity. *Biology Letters*, 3(4), 390–4.

García-Peña, I. (2009). Aves residentes de la microcuenca del Río Chiquito, municipio de Morelia: riqueza, estacionalidad, distribución y conservación (Tesis de Licenciatura).

Gómez-Baggethun, E., A. Gren, T. McPhearson, E. Andersson, D.N. Barton, Z. Hamstead, P. Kremer, J. Langemeyer, et al. 2013. Urban ecosystem services. In *Urbanization, biodiversity and ecosystem services: Challenges and opportunities*, ed. T. Elmqvist, M. Fragkias, J. Goodness, B. Güneralp, P.J. Marcotullio, R.I. McDonald, S. Parnell, M. Schewenius, et al. pp. 175–251. Dordrecht: Springer. doi:10.1007/978-94-007-7088-1_11.

Gómez-Baggethun, E., y Barton, D. N. (2013). Classifying and valuing ecosystem services for urban planning. *Ecological Economics*, 86, 235-245.

González-Herrejón, Alejandro y Cortés-Ruiz, Katia, sustentantes. Mejoramiento de imagen urbana en la Avenida Solidaridad, tramo comprendido entre la calle Virrey de Mendoza y Calzada Benito Juárez en la ciudad de Morelia, Michoacán/2007.

González-Reynoso, A. E. (2010). *Rescate de ríos urbanos: propuestas conceptuales y metodológicas para la restauración y rehabilitación de ríos*. Universidad Nacional Autónoma de México, Coordinación de Humanidades, Programa Universitario de Estudios Sobre la Ciudad.

Goodman, L. A. (1961). Snowball sampling. *The annals of mathematical statistics*, 148-170.

Goudie, A., y Seely, M. (2011). *World Heritage Desert Landscapes: Potential Priorities for the Recognition of Desert Landscapes and Geomorphological Sites on the World Heritage List*. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature (IUCN).

Grimm, N. B., Faeth, S. H., Golubiewski, N. E., Redman, C. L., Wu, J., Bai, X., y Briggs, J. M. (2008). Global change and the ecology of cities. *Science*, 319(5864), 756-760.

Güneralp, B., Güneralp, İ., y Liu, Y. (2015). Changing global patterns of urban exposure to flood and drought hazards. *Global environmental change*, 31, pp.217- 225. DOI:10.1016.

Guzmán-Cruz, Víctor, sustentante. La gestión pública del agua en México: perspectiva del desarrollo sustentable y comunitario/2018.

Han, H., Allan, J. D., y Scavia, D. (2009). Influence of climate and human activities on the relationship between watershed nitrogen input and river export. *Environmental Science & Technology*, 43(6), 1916-1922.

Hannigan, J. (2014). *Environmental sociology*. 3ª ed. UK. Routledge.

Hansen, R., y S. Pauleit. (2014). From multifunctionality to multiple ecosystem services? A conceptual framework for multifunctionality in green infrastructure planning for urban areas. *AMBIO*. doi:10.1007/s13280-014-0510-2.

Hernández, J., and Vieyra, A., (2010). Riesgo por inundaciones en asentamientos precarios del periurbano. Morelia, Una Ciudad Media Mexicana: ¿El desastre nace o se hace? *Revista de Geografía Norte Grande*, 47 (Dec.), pp. 45–62.

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., y Baptista-Lucio, P. (1998). Metodología de la investigación. *México: Editorial Mc Graw Hill*, 15-40.

Higgs, E. S. (1997). What is a good ecological restoration? *Conservation Biology*, 338-348.

Higgs, E. (2003). *Nature by design: People, Natural Process and Ecological Restoration*. Massachusetts: MIT Press.

Holling, C. S. (2001). Understanding the complexity of economic, ecological, and social systems. *Ecosystems*, 4(5), 390-405.

House, M.A. y Sangster, E.K., (1991). Public perceptions of river corridor management. *J. IWEM* 5, 312–317.

Huang, L., Zhou, Y., Han, Y., Hammitt, J. K., Bi, J., y Liu, Y. (2013). Effect of the Fukushima nuclear accident on the risk perception of residents near a nuclear power plant in China. *Pnas*, 110(49), 19742–19747. <https://doi.org/10.1073/pnas.1313825110/-/DCSupplemental>.www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1313825110

Hull, R.B., Robertson, D.P., 2000. The language of nature matters: we need a more public ecology. In: Gobster, P.H., Hull, R.B. (Eds.), *Restoring Nature. Perspectives from the Social Sciences and Humanities*. Island Press, Washington, DC, pp. 97–118..

INIRENA, Facultad de Biología UMSNH y Agua Nuestra A. C. 2006. *Plan de manejo de la microcuenca del río Chiquito*. México: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN), H. Ayuntamiento de Morelia 2015-2018 y Metropoli Ecosystems. 2015. Morelia NEXT 2041: Plan de gran visión. México.

Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN). 2018a. *Resumen ejecutivo de la caracterización de la microcuenca del río chiquito*.

Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN). 2018b. Consultado el 05-03-2018. Disponible en: <https://sigemorelia.mx/>.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2008. Guía para la interpretación de cartografía. Edafología, INEGI, Aguascalientes.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2016. Encuesta en Hogares, Encuesta Intercensal 2015. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/accesomicrodatos/encuestas/hogares/especiales/ei2015/>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Consultado el 05-03-2018. Disponible en: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ce/2014/>.

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Morelia (ITESM). 2013. Estudio de Competitividad Turística del Destino: Morelia, Michoacán. Disponible en: http://www.cmic.org.mx/comisiones/sectoriales/turismo/2015/DOC_VIG_2015/PDF-Morelia.pdf

IPBES (2018): The IPBES regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for the Americas. Rice, J., Seixas, C. S., Zaccagnini, M. E., Bedoya-Gaitán, M., y Valderrama N. (eds.). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany. 656 pages.

Jenkins, C.N., S.L. Pimm y L.N. Joppa (2013) Global Patterns of Terrestrial Vertebrate Diversity and Conservation. *PNAS* 110(28): E2602-E2610. doi: 10.1073/pnas.1302251110

Jenkins, C.N. y K. Van Houtan. (2016). Global and regional priorities for marine biodiversity protection. *Biological Conservation* doi:10.1016/j.biocon.2016.10.005

Junker, B., y M. Buchecker. Aesthetic preferences versus ecological objectives in river restorations. *Landscape and Urban Planning*, 85, 141-154.

Kabisch, N., van den Bosch, M., y Laforteza, R. (2017). The health benefits of nature-based solutions to urbanization challenges for children and the elderly—A systematic review. *Environmental research*, 159, 362-373.

Kambites, C., y S. Owen. (2006). Renewed prospects for green infrastructure planning in the UK. *Planning Practice and Research* 21: 483–496.

Kaplan, R. (2001). The Nature of the View from Home: Psychological Benefits. *Environment and Behavior*, 33(4), (pp. 507–542). <https://doi.org/10.1177/00139160121973115>

Kéfi, S., Rietkerk, M., Alados, C. L., Pueyo, Y., Papanastasis, V. P., ElAich, A., y De Ruiter, P. C. (2007). Spatial vegetation patterns and imminent desertification in Mediterranean arid ecosystems. *Nature*, 449(7159), 213– 217. <http://doi.org/10.1038/nature06111>

Kobori, H. (2009). Current trends in conservation education in Japan. *Biological Conservation*, 142 , 1950–1957.

- Konold, W., (2007). Water-dependent terrestrial ecosystems. Can common strategies exist in water-resources management and nature conservation for their protection and preservation? *Hydrol. Wasserbewirt.* 51, 257–266.
- Laforteza, R., C. Davies, G. Sanesi, y C.C. Konijnendijk. (2013). Green Infrastructure as a tool to support spatial planning in European urban regions. *iForest* 6: 102–108.
- Lara-López, Luis Fernando, sustentante. Calidad, funcionalidad y accesibilidad de las áreas verdes de la Ciudad de Morelia, Michoacán/2012.
- Lehmann, S. (2010). The principles of green urbanism. Transforming the city for sustainability
- Leopold, L. B. (1968). Hydrology for urban land planning: A guidebook on the hydrologic effects of urban land use.
- Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán de Ocampo. Sección Quinta del Periódico Oficial, Michoacán, México, 15 de Junio de 1995. Disponible en: <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Estatal/MICHOACAN/Leyes/MICHLEY16.pdf>
- Ley de Fraccionamientos, unidades habitacionales, condominios y uso de inmuebles en tiempo compartido del Estado de Campeche. Num. 2002. Compendio Jurídico del Estado, Campeche, México, 15 de mayo de 1980. Disponible en: <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatal/Campeche/wo20345.pdf>
- Lezama, J. L. (2001). El medio ambiente como construcción social: reflexiones sobre la contaminación del aire en la Ciudad de México. *Estudios Sociológicos*, 325-338.
- Lezama, J. L. (2004). *La construcción social y política del medio ambiente*. El Colegio de Mexico AC.
- Lezama, J. L. (2014). *Teoría social, espacio y ciudad*. El Colegio de Mexico AC.
- Lezama, J. L., y Domínguez, J. (2006). Medio ambiente y sustentabilidad urbana. *Papeles de población*, 12(49), 153-176. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-4252006000300007&lng=es&tlng=
- Li, R., Li, Y., van den Brink, M., y Woltjer, J. (2015). The capacities of institutions for the integration of ecosystem services in coastal strategic planning: The case of Jiaozhou Bay. *Ocean and Coastal Management*, 107, 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2015.02.001>
- Lindig-Cisneros, R., y Zambrano, L. (2007). Aplicaciones prácticas para la conservación y restauración de humedales y otros ecosistemas acuáticos. *Perspectivas sobre Conservación de Ecosistemas Acuáticos en México*, 167-188.
- Lindig-Cisneros, R. (2010) Ecological restoration in Mexico: the challenges of a multicultural megadiverse country. *Ecological Restoration* 28: 232–233.
- Lindig-Cisneros, R. (2018) Listado de vegetación del río Chiquito. Consultado en: Diciembre 2018. Disponible en: http://132.248.203.28/resamb/Listado_Floristico.pdf
- Maass, M., Díaz-Delgado R., Balvanera P., Castillo A., y Martínez-Yrizar A. (2010). Redes de Investigación Ecológica y Socio-Ecológica a Largo Plazo (LTER y LTSER) en Iberoamérica: Los casos de México y España. *Revista chilena de historia natural*, 83(1), 171-184. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-078X2010000100010>
- Maes, J., Jacobs, S., (2017). *Nature-based solutions for Europe's sustainable development*. *Conserv. Lett.* 10, 121–124. <http://dx.doi.org/10.1111/conl.12216>.

- Margalef, R. (1983). *Limnología* (Vol. 1009). Barcelona: Omega.
- Mariño-Rueda, C. F. (2014). Problematizar: acción fundamental para favorecer el aprendizaje activo. *Polisemia: revista del Centro de Pensamiento Humano y Social*, (17), 40-54.
- Martínez-Rodríguez, J. (2011). *Métodos de Investigación Cualitativa (qualitative research methods)*. Revista de la Corporación Internacional para el Desarrollo Educativo Bogotá–Colombia. SILOGISMO, 8.
- McBeth, W., Hungerford, H., Marcinkowski, T., Volk, T., y Cifranick, K. (2011). *National Environmental Literacy Assessment, Phase Two: Measuring the effectiveness of North American environmental education programs with respect to the parameters of environmental literacy*. Carbondale, IL. Retrieved from http://www.oesd.noaa.gov/pubs_reports/NELA_Phase_Two_Report_020711.pdf
- McGinnis, M.D., Ostrom, E., 2014. *Social-ecological system framework: initial changes and continuing challenges*. Ecol. Soc. 19. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-06387-190230>.
- Medina-García, C. (1993) "Estudio florístico de la cuenca del río Chiquito de Morelia, Michoacán, México". Flora del Bajío y regiones adyacentes: Fascículo complementario IV.
- Millenium Ecosystem Assessment (MEA). 2005. Ecosystem and human well-being: A framework for assessment. 4 volumes. Island Press. Washington. D.C, EE.UU.
- Mendoza, M., T. Carlón, M. Reyes, G. Bocco, M. Bravo y E. López (2006). Regionalización hidrológica y cambio de cobertura vegetal y uso de suelo dentro de la cuenca de Cuitzeo. *Bases para la planeación de los recursos hídricos en cuencas pobremente aforadas. Informe técnico final presentado al fondo mixto CONACyT-Estado de Michoacán*, UNAM/Unidad académica, IG, Morelia, México.
- Mi Morelia. 2016. Parque Lineal del Río Chiquito, obra que potenciará belleza de Morelia: Alfonso Martínez. *Mi Morelia*. Disponible en: <https://www.mimorelia.com/parque-lineal-del-rio-chiquito-obra-que-potenciara-belleza-de-morelia-alfonso-martinez/>
- Minnesota Rural Water Association. (2009). Minnesota Water Works Operations Manual. *Minnesota Water Works Operations Manual*. Disponible en: <https://www.mrwa.com/WaterWorksMnl/Chapter%2011%20Aeration.pdf>
- Molina, A. (2019). Se intensifica la crisis de agua en Michoacán; Morelia, a un paso del colapso. *La voz de Michoacán*. Disponible en: <https://lavozdemichoacan.com.mx/morelia/se-intensifica-la-crisis-de-agua-en-michoacan-morelia-a-un-paso-del-colapso/?fbclid=IwAR2cwbBLTONcvZMn-pTtaVy28ISuFRxrkHqw5JoTGK5xmPWv5nMQNP5wA4>
- Mooney, H. A., Ehrlich, P. R., y Daily, G. E. (1997). Ecosystem services: a fragmentary history. *Nature's Services: societal dependence on natural ecosystems*, 11-19.
- Morehouse, R. E., y Maykut, P. (2002). *Beginning qualitative research: A philosophical and practical guide*. Routledge.
- Morello, J., y Rodríguez, A. (2001). Parasitismo y mutualismo entre Buenos Aires y la Pampa. Encrucijadas 10, *Revista de La Universidad de Buenos Aires*.
- Movimiento Ciudadano en Defensa de la Loma (MCDL). Consultado el 9-04-2018. Disponible en: <http://www.salvemoslaloma.mx/archivos/fichaTLA-loma2016.pdf>
- Mulale, K., Chanda, R., Perkins, J. S., Magole, L., Sebego, R. J., Athlopheng, J. R., Mphinyane, W., y Reed, M. S. (2014). Formal Institutions and Their Role in Promoting Sustainable Land Management in Boteti, Botswana. *Land Degradation & Development*, 25(1), 80–91. <https://doi.org/10.1002/ldr.2274>

- Mundial, B. (2013). Agua urbana en el Valle de México: ¿un camino verde para mañana. Comisión Nacional del Agua, Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento, México.
- Naturalista (2018). Aves de Morelia, Michoacán, MX. Consultado el 28-07-2018. Disponible en: <https://www.naturalista.mx/projects/aves-de-morelia-michoacan-mx>.
- Nieto-Carreón, M. D. C. (2014). *Valladolid/Morelia y sus ríos: historia de un vínculo*. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Instituto de Investigaciones Históricas.
- Olivares-Valencia, C. A. (2015). Análisis de las políticas de área naturales protegidas en Michoacán: del discurso a la realidad. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México. Morelia, Michoacán.
- Olivas-Enriquez, E., Flores-Margez, J. P., Serrano-Alamillo, M., Soto-Mejía, E., Iglesias-Olivas, J., Salazar-Sosa, E., y Fortis-Hernández, M. (2011). Indicadores fecales y patógenos en agua descargada al Río Bravo. *Terra Latinoamericana*, 29(4), 449-457. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57792011000400449&lng=es&tlng=es.
- O'Neill, J., Holland, A., y Light, A. (2008). *Environmental values*. Routledge.
- Opperman, J. J., S. Orr, H. Baleta, M. Dailey, D. Garrick, M. Goichot, A. McCoy, A. Morgan, L. Turley y A. Vermeulen. 2018. *Valuing Rivers: How the diverse benefits of healthy rivers underpin economies*. WWF.
- Organización de las Naciones Unidas – Hábitat (ONU-HABITAT). (2012). *Estado de las ciudades de América Latina y el Caribe, 2012. Rumbo a una nueva transición urbana*. Exit imagen y cultura. Programa de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos. <https://doi.org/HS/053/12S> ISBN Serie 978-92-1-133397-8
- Millennium Ecosystem Assessment,(MEA) 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC. Copyright © 2005 World Resources Institute 139 pp
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Los ríos de América Latina, entre los más contaminados del mundo.2014. Consultado el 05-03-2018. Disponible en: <http://www.fao.org/in-action/agronoticias/detail/es/c/513301/>.
- Organización de Turismo de Korea, 2018. Arroyo Cheonggyecheon. Disponible en: http://spanish.visitkorea.or.kr/spa/ATT/4_2_view.jsp?cid=860988.
- Ortega-Rodríguez, J. M. (1996). Caracterización de la Cuenca del Río Chiquito de Morelia, Michoacán, México, por medio de un Sistema de Información Geográfica. (Tesis de Licenciatura). Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán.
- Owen, P. (2008). New York's historic elevated train line becomes a park. Nueva York: *The Guardian*. Disponible en: <https://www.theguardian.com/artanddesign/2008/nov/18/new-york-high-line-park>.
- Pauchard, A., y Barbosa, O. (2013). Regional Assessment of Latin America: Rapid Urban Development and Social Economic Inequity Threaten Biodiversity Hotspots. In T. Elmqvist, M. Fragkias, J. Goodness, B. Güneralp, P. J. Marcotullio, R. I. McDonald, ... C. Wilkinson (Eds.), *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities: A Global Assessment* (pp. 589–608). Dordrecht: Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-7088-1_28
- Pauleit, S., L. Liu, J. Ahern, y A. Kazmierczak. (2011). Multifunctional green infrastructure planning to promote ecological services in the city. In *Urban ecology. Patterns, processes, and applications*, ed. J. Niemela, 272–285. Oxford: Oxford University Press.

- Patel, S. R., y Subhedar, D. (2017). Design of Pond Water Aeration Systems: A Review.
- Perevochtchikova, M. (2010). La problemática del agua: revisión de la situación actual desde una perspectiva ambiental. *Los grandes problemas de México, compilado por José Luis Lezama y Boris Graizbord*, 61-104.
- Pérez, J. (2017). Parque lineal del Río Chiquito, en proceso de corregir 'vicios ocultos'. Morelia: *Cambio de Michoacán*. Disponible en: <http://mail.cambiodemichoacan.com.mx/columna.php?tipo=nc&id=32680>.
- Periódico Oficial de la Federación* (1984), "Declaratoria de preservación ecológica para la ciudad de Morelia", 10 de diciembre de 1984, Michoacán.
- Periódico Oficial del Estado* (2009), "Decreto que Declara Zona de Restauración y Protección Ambiental la Loma de Santa María y Depresiones Aledañas del Municipio de Morelia", 31 de diciembre de 2009, Michoacán.
- Periódico Oficial del Estado* (2011), 'Decreto por el que se declara Zona de Restauración y Protección Ambiental las 'Cañadas del río Chiquito' del Municipio de Morelia', 29 de abril de 2011, Michoacán.
- Pfadenhauer, J., (2001). *Some remarks on the socio-cultural background of restoration ecology*. *Restor. Ecol.* 9, 220–229.
- Pickett, S.T.A., M.L. Cadenasso, J.M. Grove, C.G. Boone, P.M. Groffman, E. Irwin, S.S. Kaushal, V. Marshall, et al. (2011). Urban ecological systems: Scientific foundations and a decade of progress. *Journal of Environmental Management* 92: 331–362.
- Pimm, S.L., C.N. Jenkins, R. Abell, T.M. Brooks, J.L. Gittleman, L.N. Joppa, P.H. Raven, C.M. Roberts y J.O. Sexton (2014) The biodiversity of species and their rates of extinction, distribution, and protection. *Science* 344(6187): 1246752
- Piñón-Flores, M. A., Pérez Munguía, R. M., Torres García, U., y Pineda López, R. (2014). Integridad biótica de la microcuenca del Río Chiquito, Morelia, Michoacán, México, basada en la comunidad de macroinvertebrados acuáticos. *Revista de Biología Tropical*, 62, 221-231.
- Powell, N. S., Larsen, R. K., y van Bommel, S. (2014). Meeting the 'Anthropocene' in the context of intractability and complexity: Infusing resilience narratives with intersubjectivity. *Resilience*, 2(3), 135-150.
- Primack, R. B. (2008). *A primer of Conservation Biology*. Massachusetts: Sinauer Associates Inc.
- Primack, R. B., Kobori, H., y Mori, S. (2000). Dragonfly pond restoration promotes conservation awareness in Japan. *Conservation Biology*, 14 , 1153–1554.
- Programa Parcial de Desarrollo Urbano del Centro Histórico de Morelia, Michoacán. 2001. IMPLAN. Morelia, Michoacán. Disponible en: <https://implanmorelia.org/virtual/wp-content/uploads/2016/09/PROGRAMA-PARCIAL-VERSI%C3%93N-COMPLETA.-NOV.-2001.pdf>
- Raymond, C. M., Frantzeskaki, N., Kabisch, N., Berry, P., Breil, M., Nita, M. R., Geneletti, D. y Calfapietra, C. (2017). A framework for assessing and implementing the co-benefits of nature-based solutions in urban areas. *Environmental Science and Policy*, 77, 15-24.

Reed, C. (2011). The ecological (and urbanistic) agency of infrastructure. In J. Busquets (Ed.), *Deconstruction/reconstruction: The Cheonggyecheon restoration project in Seoul* (pp. 35–46). Cambridge, MA: Harvard University Graduate School of Design.

Reice, S. R., Wissmar, R. C., y Naiman, R. J. (1990). Disturbance regimes, resilience, and recovery of animal communities and habitats in lotic ecosystems. *Environmental management*, 14(5), 647-659.

Del Rincón, D., Arnal, J., Latorre, A., y Sans, A. (1995). *Técnicas de investigación en Ciencias Sociales*. Madrid: Dykinson.

Rispoli, D., Hambler, C., (1999). Attitudes to wetland restoration in Oxfordshire and Cambridgeshire, UK. *Int. J. Sci. Educ.* 21, 467–484.

Rolón-Salazar, M. (2016). ¿Cómo va la recuperación del río Bogotá? Colombia: *El Espectador*. Disponible en: <https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/va-recuperacion-del-rio-bogota-articulo-670378>.

Rondal-Balseca, J. C, sustentante. Proyecto: Elaboración de un modelo de difusor de aire para tratamiento de aguas/2018. Quito: Universidad de las Américas.

Rosgen, D. (1996). *Applied river morphology*. USA: Wilde land Hydrology.

Russell, R., Guerry, A. D., Balvanera, P., Gould, R. K., Basurto, X., Chan, K. M. A., Klain, S., Levine, J., y Tam, J. (2013). Humans and Nature: How Knowing and Experiencing Nature Affect Well-Being. *Annu. Rev. Environ. Resour*, 38, 473–502.

Saldaña, J. (2009). *The coding manual for qualitative researchers*. Sage.

Samways, M. J. (2000). A conceptual model of ecosystem restoration triage based on experiences from three remote oceanic islands. *Biodiversity & Conservation*, 9(8), 1073-1083.

Sánchez, O., M. Herzig, E. Peters, R. Márquez y L. Zambrano (eds.). 2007. *Perspectivas sobre conservación de ecosistemas acuáticos en México*. Instituto Nacional de Ecología–Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, D.F., México. 294 pp.

Sánchez-Herrera, Luis Antonio, sustentante. Proyecto: Parque Lineal Urbano en las márgenes del río Chiquito de Morelia/2014.

Sánchez Sepúlveda, H. U. (2009). Historia ambiental del Ejido de Jesús del Monte, Morelia, Michoacán : trabajo de archivo como metodología para la investigación integral (Tesis de Licenciatura)/ 2009.

Olivares-Valencia, C. A. (2015). Análisis de las políticas de área naturales protegidas en Michoacán: del discurso a la realidad. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México. Morelia, Michoacán.

Sánchez-Sepúlveda, H. U. S., Cantú, M. M., y Vieyra, A. (2011). Calidad del agua y contexto social como base para la planeación y gestión en cuencas periurbanas. El caso del Río Chiquito, Morelia, Michoacán. Conference: XIX Reunión Nacional SELPER- México.

Sarukhán, J., Urquiza-Haas, T., Koleff, P., Carabias, J., Dirzo, R., Ezcurra, E., Cerdeira-Estrada, S., y Soberón, J. (2015). Strategic actions to value, conserve, and restore the natural capital of megadiversity countries: the case of Mexico. *BioScience*, 65(2), 164–173. <https://doi.org/10.1093/biosci/biu195>

Savenije, H. H., y Van der Zaag, P. (2008). Integrated water resources management: Concepts and issues. *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*, 33(5), 290-297.

Sivapalan, M., Savenije, H. H., y Blöschl, G. (2012). Socio-hydrology: A new science of people and water. *Hydrological Processes*, 26(8), 1270-1276.

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) (1977). *Estudio geohidrológico preliminar del Valle de Morelia, Queréndaro, Michoacán, México*. 201 p. Inédito.

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) (1985). *Estudio hidrológico: "Obras de Protección a la Ciudad de Morelia, Mich., en el Cauce del Río Chiquito de Morelia"*. 50 p. Inédito.

Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas (SCOP). (2016). *Parques lineales en Morelia, proyectos ecológicos y de beneficio social*. Disponible en: <http://scop.michoacan.gob.mx/parques-lineales-en-morelia-proyectos-ecologicos-y-de-beneficio-social/>

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), Consejo Nacional de Población (CONAPO) e Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2018). *Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2015*. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/344506/1_Preliminares_hasta_V_correcciones_11_de_julio.pdf

Secretaría de Desarrollo Urbano (SDUMA). (2004). *Inventario Forestal Urbano del municipio de Morelia, Michoacán*. Morelia, Michoacán.

Secretaría de Turismo (SECTUR). (2018) Programa Especial de Desarrollo Turístico del Corredor Ventura Puente-Juárez: zona Sur del Municipio de Morelia Michoacán. *Instituto de Competitividad Turística*. Disponible en: <https://cedocvirtual.sectur.gob.mx/janium/Documentos/014487.pdf>

Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente (SDUMA). (2010) Plan de Restauración Loma de Santa María y depresiones aledañas, Mpio. de Morelia.

Semana. (2017). ¿Cómo va el rescate del río Bogotá? Bogotá: *Semana*. Disponible en: <https://www.semana.com/contenidos-editoriales/cundinamarca-por-ruta-correcta/articulo/recuperacion-del-rio-bogota/540129>.

Simposio Nacional de Experiencias en Restauración Ecológica. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá (pp. 19-40).

Sisa, A. Bogotá, (2011). Sector Antiguo de la Ciudad de Bogotá. Canal en el eje ambiental sobre el antiguo cauce del río San Francisco. Disponible en: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Canales_del_eje_ambiental_rio_San_Francisco.JPG

Solecki, W.D., (1998). *Local attitudes on regional ecosystem management: a study of New Jersey Pineland residents*. Soc. Nat. Resour. 11, 441–463.

Solomon, S. 2010. *Water: The epic struggle for wealth, power, and civilization*. New York: Harper.

Soriano-Zamora, Ana María, sustentante. Parque Lineal. Proyecto de Recuperación del río Chiquito y sus áreas verdes en la ciudad de Morelia/2013.

Strauss, A. L., y Corbin, J. M. (1990). Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques (p. 270). Newbury Park, CA: Sage Publications.

Tamayo, M. (2004). El proceso de la investigación científica. Editorial Limusa.

Taylor, S. J. y Bogdan, R. (1986). Introducción a los métodos cualitativos de investigación. México: Paidós.

Taylor, S. J., Bogdan, R., y DeVault, M. (2015). *Introduction to qualitative research methods: A guidebook and resource*. John Wiley & Sons.

TEEB. 2010. *The economics of ecosystems and biodiversity. Ecological and economic foundations*. London: Earthscan.

Terradas, J., Franquesa, T., Parés, M., y Chaparro, L. (2011). *Ecología urbana*. Revista Investigación y tecnología.

Terry, P. (1911). Terry's Mexico: Handbook For Travelers.

Tisdell, C. (2014). *Human Values and Biodiversity Conservation : The Survival of Wild Species*. Cheltenham: UK: Edward Elgar Publishing.

Troy, T. J., Konar, M., Srinivasan, V., y Thompson, S. (2015). Moving socio-hydrology forward: a synthesis across studies. *Hydrology and Earth System Sciences*, 19(8), 3667-3679.

Tschakert, P., Das, P. J., Pradhan, N. S., Machado, M., Lamadrid, A., Buragohain, M., y Hazarika, M. A. (2016). Micropolitics in collective learning spaces for adaptive decision making. *Global environmental change*, 40, 182-194.

Tzoulas, K., Korpela, K., Venn, S., Yli-Pelkonen, V., Kaźmierczak, A., Niemela, J., y James, P. (2007). Promoting ecosystem and human health in urban areas using Green Infrastructure: A literature review. *Landscape and urban planning*, 81(3), 167-178.

Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ). (2013). UAQ entrega a CONAGUA proyecto para la restauración hidrológica ambiental del río Querétaro. México: UAQ. Disponible en: <http://noticias.uaq.mx/index.php/vida/453-uaq-entrega-a-conagua-proyecto-para-la-restauracion-hidrologica-ambiental-del-rio-queretaro>

UNESCO. (2017). Upscaling ecosystem-based disaster risk reduction investments to reduce disaster risks. En sitio web: <https://es.unesco.org/node/277596>

UN-Habitat. (2016). World Cities Report 2016. Urbanization and Development-Emerging Futures. UNHabitat.

Vargas, O. (2011). Los pasos fundamentales en la restauración ecológica. In *La Restauración Ecológica en la Práctica: memorias del I Congreso Colombiano de Restauración Ecológica y II*

Voigt, A., Kabisch, N., Wurster, D., Haase, D., y Breuste, J. (2014). Structural diversity: A multi-dimensional approach to assess recreational services in urban parks. *Ambio*, 43(4), 480-491.

De Villiers, M. (2001). *Water: The fate of our most precious resource*. Houghton Mifflin Harcourt.

Walker, B., y Salt, D. (2012). *Resilience thinking: sustaining ecosystems and people in a changing world*. Island Press.

Wetzel, R. G. (2001). *Limnology: lake and river ecosystems*. 3ª ed. EE. UU. Elsevier/Academic Press.

Wilcox, D. A., y Whillans, T. H. (1999). Techniques for restoration of disturbed coastal wetlands of the Great Lakes. *Wetlands*, 19(4), 835-857.

Wirth, L. (1988). El urbanismo como modo de vida en: Antología de sociología urbana. *Colección deficiencias Sociales. UNAM*, 162(182), 847.

Xochipa, V. Querétaro, 2013. Contaminación del Río Querétaro supera límites de la NOM. Disponible en: <https://periodicoketzalkoatl.wordpress.com/2013/08/15/contaminacion-del-rio-queretaro-supera-limites-de-la-nom/>

Zhou, H., Shi, P., Wang, J., Yu, D., y Gao, L. (2011). Rapid Urbanization and Implications for River Ecological Services Restoration: Case Study in Shenzhen, China. *Journal of Urban Planning and Development*, 137(2), 121 – 132.

Anexos

Anexo I. Formato de entrevista semiestructurada piloto

Nombre: _____ Sexo: ____ Edad: ____ Ocupación: _____

PERCEPCIÓN DEL RÍO

¿Es usted originario de Morelia?

¿Viene mucho al río?, ¿por qué (cómo lo usa) ?, ¿por qué lo usa para _____ (es necesario, le gusta, es por seguridad o falta de)?

¿Lo conoció años antes? ¿Cómo era el agua, cómo lo usaba la gente, había árboles, animales?

¿Sabe dónde nace y a dónde llega?, ¿sabe cómo se forma, si es natural o construido?

¿Y si no hubiera río cree que algo cambiaría en la avenida?, ¿qué?

¿Sabe si hay personas encargadas de su limpieza, lo hace o ha hecho usted en alguna ocasión?

¿Le gusta que haya árboles, qué le gustaría ver, flores?

¿Ha visto algún ave?

¿Nota algún cambio en el río a lo largo del año cuando cambian las estaciones? ¿Cómo ve al río en secas, y en lluvias?

PERCEPCIÓN DEL PARQUE LINEAL (PL)

¿Qué le parece el PL?

¿Lo ha usado, cómo lo usa?

ACCIONES

Si de usted dependiera, ¿qué cambios haría en el río, por qué?

¿Cree que sus vecinos estarían de acuerdo, alguna vez lo ha hablado con ellos?

¿Qué tipo de animales ha visto, cree que son plaga, cree que son nocivos?

Anexo II. Formato de Entrevista Final

Usuarios Río

Colonia en la que vive _____ Sexo ___ Edad ___ Ocupación ___

Calles entre las que realizó la entrevista _____

USO

¿Con qué frecuencia utiliza el río?

¿Hace alguna actividad en él o sólo cruza por él?

¿Qué actividad realiza? ¿Por cuánto tiempo?

Si sólo cruza por el río, ¿por qué pasa por el río en lugar de las aceras?

SEGURIDAD

Cuando utiliza el río, ¿lo hace sólo o acompañado? ¿Por qué?

¿Se siente seguro en el río? ¿Por qué?

¿Considera adecuada la iluminación del río?

¿Qué otro tipo de infraestructura considera necesaria en el río?

COMPONENTE ESTÉTICO

¿Cuál es la parte que más le gusta del río? ¿Por qué?

¿Cuál es la parte que menos le gusta del río? ¿Por qué?

TEMPORALIDAD

En época de lluvias, ¿qué cambios observa en el río?

En época de secas, ¿qué cambios observa en el río?

LIMPIEZA

¿Qué tipo de basura observa con más frecuencia en el río?

¿Cuál es la parte más limpia del río? ¿Cuál es la más sucia?

E: ¿Usa el Parque Lineal?



E: ¿Cuál es su opinión sobre el Parque Lineal?

E: ¿Qué piensa de la inversión en áreas verdes?

E: ¿Cómo lo usa?

E: ¿Cuántas veces a la semana? ¿Durante cuánto tiempo?

E: ¿Cuál es su opinión sobre el Parque Lineal? ¿Qué piensa de la inversión en áreas verdes?

E: ¿Qué le gusta más del Parque Lineal? ¿Hay alguna parte que le guste más? ¿Por qué?

E: ¿Qué es lo que no le gusta? ¿Qué parte le gusta menos? ¿Por qué?

E: ¿Ha visto las mamparas informativas? ¿Las ha leído?

E: ¿Le gustan? ¿Cuál le gusta más? ¿Por qué?

Usuario Parque Lineal

Colonia en la que vive _____ Sexo ___ Edad ___ Ocupación ___

Calles entre las que realizó la entrevista _____

USO

E: Antes del Parque Lineal, ¿visitaba/utilizaba el río?

E: ¿Ahora cómo usa el Parque Lineal?

E: ¿Cuántas veces a la semana? ¿Durante cuánto tiempo?

E: ¿Cuál es su opinión sobre el Parque Lineal?

E: ¿Qué piensa de la inversión en áreas verdes?

E: ¿Qué le gusta más del Parque Lineal? ¿Hay alguna parte que le guste más? ¿Por qué?

E: ¿Qué es lo que no le gusta? ¿Qué parte le gusta menos? ¿Por qué?

E: ¿Ha visto los módulos informativos? ¿Los ha leído?

E: ¿Le gustan? ¿Cuál le gusta más? ¿Por qué?

E: ¿Qué otro tipo de infraestructura considera necesaria en el río?

TEMPORALIDAD

E: En época de lluvias, ¿qué cambios observa en el río?

E: En época de secas, ¿qué cambios observa en el río?

LIMPIEZA

E: ¿Ha visto basura cuando camina por el río? ¿En el río o en las orillas?

E: ¿Qué tipo de basura observa con más frecuencia en el río?

E: ¿Cuál le parece el tramo del río más limpio del río y cuál es el más sucio? ¿A qué cree que se deba?

SEGURIDAD

E: Cuando utiliza el río, ¿lo hace sólo o acompañado? ¿Por qué?

E: ¿Se siente seguro en el río? ¿Por qué?

E: ¿Considera adecuada la iluminación del río? ¿Qué cree que le hace falta para que sea adecuada?

E: ¿Qué otro tipo de infraestructura considera necesaria en el río?

E: ¿Visita/usa la parte del río que no ha sido remodelada? ¿Por qué?



E: ¿Qué tipo de infraestructura considera necesaria en el río para que lo visitara?

E: ¿Qué actividad realiza?

E: ¿Con qué frecuencia?

E: ¿Durante cuánto tiempo?

COMPONENTE ESTÉTICO

E: ¿Cuál es la parte que más le gusta del río? ¿Por qué?

E: ¿Cuál es la parte que menos le gusta del río? ¿Por qué?

Anexo III. Compilación final de datos de muestra de estudio.

Fecha	Categoría	Sitio	Nombre	Colonia en la que habita	Calles	Ocupación	Hora	No. de Usuarios	Uso
Martes, 26 de septiembre de 2017	HJ	TN	Paco	Molino de Parras	Prolongación de Corregidora y Privada de Yucatán	Carpintero	-	1	Ruta
	HM	TN	Marco A.	Molino de Parras	Prolongación de Corregidora y Privada de Yucatán	-	-	1	Ruta
		PL	Sr. Sonora	Nueva Chapultepec*	-	-	-	1	Recreación
Miércoles, 27 de septiembre de 2017	HM	TS	Sr. Llaves	Cinco de Diciembre	Camelinas y Cinco de Diciembre	Vendedor	-	1	Ruta
Viernes, 6 de octubre de 2017		*	José Luis	-	Acueducto, altura OOAPAS	Comerciante	-	1	Ruta y recreación
Viernes, 27 de octubre de 2017	HM	TS	Guilebaldo	Cinco de Diciembre	Macedonio Gómez	Jubilado	-	1	Recreación
		TS	Ramiro	Cinco de Diciembre	Macedonio Gómez	Jubilado	-	1	Recreación
Lunes, 30 octubre de 2017	MM	TS	Rosa	Nueva Chapultepec	Macedonio Gómez	Profesora	-	1	Ruta
	HM	TS	José Luis	Nueva Chapultepec	Antonio Huerta y Juan Manuel González Ureña	Jubilado	-	1	Recreación
	HJ	TS	Sr. Herrería	Nueva Chapultepec	Prudenciano Dorantes y Gob. Lic. José Ma. Mendoza Pardo	Herrero	-	1	Ruta
	MM	TS	Carmen	Nueva Chapultepec	Prudenciano Dorantes	Hogar	-	1	Ruta
	HJ	PL	Simón	-	Vicente Barroso de La Escayola y Lucas Durán	Estudiante	-	1	Ruta

		PL	Daniel	-	Vicente Barroso de La Escayola y Lucas Durán	Estudiante	-	1	Ruta
		PL	César	-	Vicente Barroso de La Escayola y Lucas Durán	Estudiante	-	1	Ruta
		PL	Juan Carlos	-	Pascual Ortiz Rubio y Mariano Jiménez	-	-	1	Recreación
Viernes, 1 de junio de 2018	MJ	PL	E1PL-MJ	Nueva Chapultepec	Manuel Ponce y Rubén C. Navarro	Estudiante	19:25	4	Recreación
						Estudiante			
						Hogar			
	Hogar								
	TS	E1TS-MJ	Félix Ireta	Juan B. Ceballos y Lic. Prudenciano Dorantes	Estudiante	19:04	1	Ruta y recreación	
	TS	E2TS-MJ	Misión del Valle	Licenciado Prudenciano Dorantes y Juan B. Ceballos	Empleada	19:15	1	Espera	
HJ	PL	E2PL-HJ	Ilustres Novohispanos	Planta El Cóbano y Planta El Infiernillo	Mecánico	19:55	1	Recreación	
						TS	E3TS-HJ	Tenencia Morelos	Prudenciano Dorantes y José Ma. Mendoza Pardo
Martes, 5 de junio de 2018	MM	PL	E3PL-MM	Más allá de la Lázaro	Luis María Tovar y Carmen Báez	Hogar	19:00	2	Recreación
						Hogar			
		PL	E4PL-MM	INFONAVIT Camelinas	Manuel Ponce y Rubén C. Navarro	Hogar	19:22	3	Recreación
	PL	E6PL-MM	Electricistas	Planta el Infiernillo y Planta La Villita	Jubilada	19:55	1	Recreación	
	PM	PL	E5PL-PM	Camelinas	Planta la Villita y Planta Cupatitzio	Jubilado	19:45	2	Recreación
Hogar	19:55								
Miércoles, 20 de junio de 2018	MJ	PL	E11PL-MJ	INFONAVIT Camelinas	Manuel Ponce y Concepción Urquiza	Estudiante	17:21	3	Recreación
						Estudiante			

						Empleada			
	MM	PL	E7PL-MM	Ventura Puente	Río Mayo y Río Amatlán	Hogar	16:05	1	Recreación
	HJ	PL	E8PL-HJ	Eréndira	Río Mayo y Río Amatlán	Trabajo	16:26	1	Recreación
		PL	E9PL-HJ	Solidaridad	Río Mayo y Río Amatlán	Administrativo	16:36	1	Ruta
	PM	PL	E10PL-PM	Solidaridad	Caminando desde Rubén C. Navarro hasta V. Puente	- -	17:20	2	Recreación
Jueves, 21 de junio de 2018	MJ	TS	E4TS-MJ	Bosque Camelinas	Prudenciano Dorantes y Juan B. Ceballos	Empleada doméstica	18:05	1	Ruta
		TN	E1TN-MJ	Fracc. Terrazas	Nicolás Bravo y Alberto Alvarado	Estudiante	12:15	1	Ruta
	MM	TS	E5TS-MM	Bosque Camelinas	Gob. Juan Manuel González Ureña y Antonio Huerta	Hogar	17:20	1	Recreación
	HJ	TN	E2TN-HJ	Molino de Parras	Yucatán y Prolongación de Corregidora	Colocador de cubiertas	11:50	1	Recreación
	PJ	TS	E6TS-PJ	18 de mayo	Lic. Antonio del Morral y Gob. Juan Manuel González Ureña	Estudiante y empleado	17:50	2	Ruta
						Estudiante y empleado			
Miércoles, 27 de junio de 2018	HJ	TS	E7TS-HJ	Nueva Chapultepec	Gob. Macedonio Gómez y Antonio Huerta	Empleado Federal	19:10	1	Recreación
	HM	TS	E8TS-HM	Nueva Chapultepec	Rafael Carrillo hasta Rubén C. Navarro	Ing. Civil	19:31	1	Recreación
Viernes, 29 de junio de 2018	MJ	PL	E13PL-MJ	Arko San Mateo	Río Mayo y Río Amatlán	Comerciante	11:55	1	Recreación
	HM	PL	E12PL-HM	Pablo Galeana	Ventura Puente y Colegio de San Miguel	Chofer jubilado	11:35	1	Recreación
		PL	E14PL-HM	Félix Ireta	Río Mayo y Río Amatlán	Retirado	12:05	1	Recreación
		PL	E15PL-HM	Ventura Puente	Río Mayo y Río Amatlán	Estudiante	12:20	3	Recreación
						Estudiante			
		PL	E16PL-HM	Ventura Puente	Río Mayo y Río Amatlán	Jubilado TELMEX	12:20	1	Recreación
						Albañil jubilado	12:35	1	Recreación

Sábado, 30 de junio de 2018	MJ	TS	E9TS-MJ	Ventura Puente	Arriaga Rivera y Rafael Carrillo	Profesora	10:15	1	Recreación
Lunes, 2 de julio de 2018	HJ	TS	E10TS-HJ	Nueva Chapultepec	Arriaga Rivera y Rafael Carrillo	Estudiante	19:40	1	Ruta
	PJ	TS	E11TS-PJ	San Rafael Eréndira	Rafael Carrillo y José Mendoza Pardo. Iban por la banqueta	Odontóloga Militar	17:53	2	Ruta
Martes, 3 de julio de 2018	HJ	TN	E3TN-HJ	Molino de Parras	Oaxaca y Chiapas	Estudiante	19:40	1	Recreación
		TN	E4TN-HJ	Felicitas del Río	Chiapas y Sinaloa	Estudiante Capacitador	20:00	2	Recreación
	HM	TN	E5TN-HM	Ventura Puente	Prolongación de Corregidora y Privada de Yucatán	Carpintero	19:05	1	Recreación
		TN	E6TN-HM	Felicitas del Río	Oaxaca y Chiapas	Desempleado	19:25	1	Recreación
		TN	E7TN-HM	Morelos	Oaxaca y Chiapas	Albañil	19:45	1	Recreación
	PM	TN	E8TN-PM	Molino de Parras		-	20:00	2	Recreación
-									
Miércoles, 4 de julio de 2018	MJ	TS	E12JTS-MJ	INFONAVIT Camelinas	Gob. Lic. Prudenciano Dorantes y Gob. Juan B. Ceballos	Hogar	19:45	1	Ruta
	HJ	TS	E13TS-HJ	Eréndira	Retorno J. Romero Flores y Dr. Ignacio Chávez	Empleado	19:35	1	Ruta
		TS	E14TS-HJ	Fracc. Camelinas	Sansón Flores y Retorno Dr. Nicolás León	Estudiante	20:00	1	Ruta
	PJ	PL	E17PL-PJ	Ventura Puente La Huerta	Arriaga Rivera y Rafael Sánchez Tapia.	Estudiante Estudiante	17:45	2	Recreación
Jueves, 5 de julio de 2018	HJ	PL	E18PL-HJ	Fracc. Metrópoli 2	Gob. José Ugarte y Gob. Gral. Mariano Jiménez	Albañil	17:55	1	Ruta
		PL	E19PL-HJ	Ventura Puente	Río Amatlán y Río Mayo	Transportista	18:13	1	Recreación
	PJ	PL	E20PL-PJ	Ventura Puente	Gertrudis Bocanegra y Río Amatlán	Hogar Transporte Público	18:41	2	Recreación
	MJ	PL	E24PL-MJ	Ventura Puente	Rafael Sánchez Tapia y Gob. Félix Ireta	Hogar	18:49	1	Recreación

Lunes, 9 de julio de 2018		PL	E25PL-MJ	Nueva Chapultepec	Manuel Ponce y Concepción Urquiza	Arquitecta	19:47	2	Recreación	
				Villas del Pedregal		Estudiante				
		TN	E9TN-MJ	Félix Ireta	Priv. Laguna Mintzita e Isidro Huarte	Hogar	19:09	1	Ruta	
		TN	E10TN-MJ	Ventura Puente	Río Yaqui y Miguel de Cervantes Saavedra	Estudiante y empleada	19:20	2	Recreación	
						Estudiante y empleada				
		TN	E11TN-MJ	Ventura Puente	Vicente Santa María y Río Yaqui	Contadora	19:38	2	Ruta	
		Contadora								
		MM	PL	E22PL-MM	Chapultepec Sur	Manuel González y Félix Ireta	Hogar	18:10	3	Recreación
							Hogar			
							Secretaria			
HJ	PL	E21PL-HJ	Nueva Chapultepec	Sansón Flores y Manuela González	Director AC	17:41	1	Ruta		
PJ	PL	E23PL-PJ	Molino de Parras	Gob. Félix Ireta y Rafael Sánchez de Tagle	Estudiante	18:30	2	Ruta		
			Los Pinos		Estudiante					

Anexo IV. Propuesta para Recolección de residuos en el río Chiquito

Propuesta para la Recolección de Residuos en el Río Chiquito para el Consejo Juvenil Ciudadano de la Ciudad de Morelia

Introducción

Los ríos urbanos han sufrido una grave degradación (Findlay y Taylor, 2006) y su integridad y funcionamiento correcto es un tema importante en la agenda mundial.

La ciudad de Morelia con sus más de setecientos mil habitantes (INEGI, 2010) es considerada una zona urbana privilegiada, pues dentro de sus características de ciudad, alberga un cuerpo de agua con gran potencial de ser restaurado como un espacio verde de acceso público y que además promueva el cuidado al ambiente.

De acuerdo a Findlay y Taylor, el río Chiquito es una corriente o río urbano pues, 'un río urbano es aquel que una parte significativa de la captación proviene de áreas como techos, vialidades y superficies pavimentadas, resultando en una superficie impermeable mayor al 10% de la captación'.

El río Chiquito cruza vialidades muy transitadas en la ciudad de Morelia, entre ellas las avenidas Camelinas, Ventura Puente y Juárez; llegando a la calle Francisco I. Madero que conecta al Centro Histórico de la ciudad.

El cuidado de los ríos urbanos es un tema delicado debido a la confluencia de intereses en un mismo espacio, y por lo anterior las decisiones deben ser consensadas y apoyadas entre sectores. Como un primer paso antes de llevar a cabo una restauración o rehabilitación del río se propone realizar una Campaña de Limpieza hecha por Ciudadanos. Involucrar a la ciudadanía desde la planeación de la campaña puede asegurar un mayor éxito de la misma, la apropiación de la propuesta y un interés futuro por el cuidado y preservación del río Chiquito que más que agua, lleva un recurso biocultural cargado de memoria e historia de la ciudad.

Justificación

La limpieza y cuidado del canal es crucial para poder llevar a cabo acciones posteriores de restauración y rehabilitación en el río Chiquito.

Descripción

1. Involucramiento de la campaña con los vecinos y personas interesadas en la salud y cuidado del río Chiquito.
2. Diseño de la Campaña de limpieza después de reuniones vecinales.
3. Realización de la Campaña de limpieza.
4. Conocer el interés por la iniciativa de Monitoreo Comunitario del río Chiquito.

Objetivos

Promover el interés por recuperar el río Chiquito como un espacio público.

Limpiar residuos del cauce del río Chiquito.

Proponer la creación de un monitoreo ciudadano para el cuidado y protección del río Chiquito.

Operación

El primer paso es reunir a los Jefes de Colonia o Encargados de Seguridad de las colonias aledañas al río para plantear la iniciativa y que ésta sea retroalimentada. Posterior a este primordial paso está la difusión masiva de la Campaña de Limpieza del río Chiquito (dependiendo de la respuesta de la ciudadanía requerir un previo registro). Después de la difusión del evento se pone en marcha la Campaña propia.

- Para realizar la limpieza es necesario contar con el material de seguridad necesario (guantes, cubre bocas, bolsas de plástico para separar en lo posible los residuos, botas de campo).
- Se realizarán equipos de limpieza con espacios determinados previamente; dentro de cada equipo se encontrará un responsable que conozca el proyecto, su finalidad y que sea capaz de transmitir la iniciativa de continuar la labor con un monitoreo comunitario.

Fechas

Se propone de agosto a septiembre para captar población estudiantil además de los vecinos aledaños al río Chiquito.

Organizadores

Se propone lanzar una convocatoria para tener un equipo de trabajo totalmente interesado en el tema y que además conozca la problemática (o bien desee conocerla) y pueda transmitir el mensaje de la propuesta.

Referencias

Findlay, S., Taylor, M., (2006). Why rehabilitate urban river systems? *Area*, 38, 312-325.

Toledo, V., 2016. En línea: <http://www.jornada.unam.mx/2016/05/24/opinion/018a2pol>

Anexo V. Selección de flora para uso en la Restauración del cauce urbano del río Chiquito

Selección del 'Listado florístico de la Zona de Restauración y Protección Ambiental Cañadas del Río Chiquito' (Lindig-Cisneros, 2018).

Nombre de la especie	Nombre común	Tipo de crecimiento	Función
<i>Adiantum andicola</i>	Helecho/ Cuamaquiztle	Herbácea	Mantener humedad
<i>Aeschynomene villosa</i>	Pegajosa/Sarsuelina	Arbusto	Conservación de suelo y aporte de nitrógeno
<i>Alnus acuminata</i>	Aile	Árbol	Conservación de suelo
<i>Anagallis arvensis</i>	Coralitos/Hierba de pájaro	Herbácea	Ornamental y atracción de polinizadores
<i>Anoda cristata</i>	Malva/Alache/ Amapola del campo	Herbácea	Ornamental y atracción de polinizadores
<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	Árbol	Especie protegida
<i>Asclepias linaria</i>	Romerillo	Arbusto	Hospedera de la mariposa monarca
<i>Baccharis heterophylla</i>	Barredora	Arbusto	Vegetación ribereña y atracción de polinizadores
<i>Bidens aurea</i>	Abrojo	Herbácea	Ornamental, medicinal y atracción de polinizadores
<i>Bidens bigelovii</i>	Abrojo	Herbácea	Ornamental y atracción de polinizadores
<i>Bidens odorata</i>	Achual blanco	Herbácea	Retención de suelo
<i>Brassica campestris</i>	Nabo silvestre	Herbácea	Atracción polinizadores y comida para aves
<i>Bursera cuneata</i>	Copal	Árbol	Especie protegida
<i>Bursera fagaroides</i>	Papelillo/Palo xixote	Árbol	Sombra y retención de suelo
<i>Casimiroa edulis</i>	Zapote blanco		Especie protegida
<i>Castilleja arvensis</i>	Cola de borrego	Herbácea	Retención de suelo
<i>Ceanothus coeruleus</i>	Chaquira	Arbusto	Retención de suelo
<i>Cedrela dugesii</i>	Nogalillo	Árbol	Sitios perturbados
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Quelite/Epazote	Herbácea	Medicinal
<i>Condalia velutina</i>	Granjeno	Árbol	Sitios perturbados

<i>Croton adspersus</i>	Cahulotillo	Herbácea	Medicinal
<i>Dhalia coccinea</i>	Dalia roja	Herbácea	Retención de suelo
<i>Dioscorea galeittiana</i>	Camote	Herbácea trepadora	Mantener humedad
<i>Ehretia latifolia</i>	Capulín blanco	Árbol	Sitios perturbados
<i>Equisetum hyemale</i>	Cola de caballo	Arbusto rizomatoso	Mantener humedad
<i>Erythrina coralloides</i>	Colorín	Árbol	Atracción polinizadores
<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	Árbol	Sitios perturbados
<i>Fuchsia fulgens</i>	Aretillo	Arbusto	Atracción polinizadores
<i>Garrya laurifolia</i>	Cuauchichi/Zapotillo	Árbol	Sombra y retención de suelo
<i>Geranium seemanni</i>	Mano de león	Herbácea	Retención de suelo
<i>Gnaphalium americanum</i>	Gordolobo	Herbácea	Retención de suelo
<i>Gomphrena decumbens</i>	Inmortal	Herbácea	Ornamental
<i>Lantana camara</i>	Tres colores	Herbácea	Ornamental y hospedera de la mariposa monarca
<i>Lobelia laxiflora</i>	Aretitos	Herbácea-arbustiva	Ornamental
<i>Loeselia mexicana</i>	Espinosilla/Chuparrosa	Herbácea	Atracción de polinizadores y medicinal
<i>Mentzelia hispida</i>	Pega ropa/Zazale	Herbácea	Sitios perturbados y atracción de polinizadores
<i>Mirabilis jalapa</i>	Maravilla	Herbácea	Ornamental y atracción de polinizadores
<i>Oxalis corniculata</i>	Vinagrillo	Planta rastrera	Protección de suelo
<i>Passiflora subpeltata</i>	Flor de la pasión	Herbácea	Ornamental
<i>Phoebe arsenei</i>		Árbol	Especie en peligro
<i>Pinus devoniana</i>	Pino lacio	Árbol	Sombra y retención de suelo
<i>Pinus lawsonii</i>	Pino cenizo	Árbol	Sombra y retención de suelo
<i>Portulaca pilosa</i>	Chisme	Planta rastrera	Protección de suelo
<i>Ranunculus petiolaris</i>	Pata de león	Herbácea	Ornamental y atracción de polinizadores
<i>Rumex crispus</i>	Lengua de vaca	Herbácea	Sitios perturbados
<i>Salix bonplandiana</i>	Sauce	Árbol	Bosque de galería y retención de humedad

<i>Salvia lavanduloides</i>	Salvia	Herbácea	Atracción polinizadores
<i>Sporobolus indicus</i>	Cola de rata	Planta rastrera	Retención de suelo y mantener humedad
<i>Sprekelia formosissima</i>	Pata de gallo	Herbácea	Planta ornamental
<i>Tecoma stans</i>	Tronadora	Herbácea	Planta ornamental
<i>Tilia mexicana</i>	Sirimo	Herbácea	Especie en peligro
<i>Trifolium ortegae</i>	Trébol	Herbácea	Protección de suelo
<i>Verbena carolina</i>	Hierba de San José	Herbácea	Ornamental y atracción de polinizadores
<i>Vicia humilis</i>	Algarrobilla/ Janamargo	Herbácea	Ornamental, atracción de polinizadores y aporte de nitrógeno
<i>Yucca filifera</i>	Yuca	Árbol	Atracción de polinizadores
<i>Zephyranthes carinata</i>	Azucena	Herbácea	Planta ornamental
<i>Zinowiewia coccinea</i>	Gloria	Árbol	Especie protegida
<i>Zornia thymifolia</i>	Hierba de la víbora	Planta rastrera	Protección de suelo

Anexo VI. Revisión documental de la Legislación del agua en México

El agua no sólo es indispensable para la vida biológica, sino que también es un elemento necesario para la satisfacción cultural y espiritual de los humanos (Acosta-Romero, 1993). Las grandes culturas se han desarrollado siempre en relación con el agua (Lindig-Cisneros y Zambrano, 2007). La importancia del agua estriba en que forma parte de nuestra vida y en forma consecuente, en función de la calidad (de hecho, *calidad de agua* es un término que varía dependiendo del uso final que tendrá el recurso hídrico) y cantidad de agua existente, se condiciona el desarrollo social. La abundancia de agua corresponde al progreso y la escasez, a la desolación.

Es debido a la inherente relación entre el ser humano y sus actividades con el recurso hídrico, que elementos legales que guíen su gestión y manejo adecuado son imperantes. La regulación constitucional en México sobre el derecho al agua está contenida dentro de los artículos 2, 4, 25, 27 y 28, los cuales se refieren respectivamente a: los derechos colectivos de pueblos indígenas, al derecho a un ambiente sano, a la garantía de un desarrollo nacional integral y sustentable, a la propiedad que tiene la Nación sobre las tierras y aguas comprendidas dentro del territorio nacional y, a la atribución de la Nación para permitir y concesionar la explotación de sus bienes a particulares, siempre con el poder de imponer y regular el aprovechamiento de los recursos.

Por otro lado, el artículo 115 de la propia Constitución establece que será competencia de los ayuntamientos ejercer las funciones y cumplir con los servicios públicos relativos a determinados bienes y servicios dentro de los cuales se incluye el agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición adecuada de las aguas residuales.

Sin embargo, es importante señalar que las disposiciones contenidas en la Constitución son de carácter general, y de esa generalidad debe emanar la reglamentación respectiva por los órganos competentes federales, estatales y municipales (según el derecho o atribución que contengan). Esta normativa específica, debería ser clara e integral, de modo que permita hacer efectivo el derecho, o en su caso, el ejercicio de las facultades, pese a lo anterior, la mayoría

de las leyes son imperfectas, debido a que funcionan como recomendaciones en las que el incumplimiento no deriva en sanción alguna.

En la base de datos de la Suprema Corte de Justicia de la Nación se puede acceder a todas las leyes, normas, planes, consejos, tratados, etc., que tratan el tema del agua. Después de una larga revisión es posible notar que el marco legal del agua en México no es mínimo, sino que sigue más la línea de exhaustivo. Por ello en la siguiente parte se habla únicamente de las leyes, programas y decretos que tienen mayor relevancia para el presente tema. Es importante señalar que el caso del Río Chiquito puede tener una aproximación legal desde su estatus de Área Natural Protegida (correspondiente a la parte alta de la cuenca), o bien, desde su funcionalidad como canal artificial urbano (debido a la rectificación que el cauce natural sufre en 1937) y el servicio público que puede prestar. A continuación, se hace una descripción general de las leyes que se consideraron pertinentes para lograr entender la complejidad legal del sitio de estudio.

Legislación General

Es necesario señalar que existen leyes generales que surgen de los artículos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y se encuentran en jerarquía sobre el nivel federal, estatal y municipal. Las leyes generales responden al principio de concurrencia en materia de protección ambiental, puesto que se trata de una responsabilidad compartida entre todos los órdenes de gobierno desde la competencia legal de cada nivel.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), ley reglamentaria del artículo 27, con el objetivo general de regular y fomentar la conservación, protección, restauración, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos; y con los objetivos particulares de conservar y restaurar los ecosistemas, recursos forestales y servicios ambientales, dinamizar el desarrollo rural y promover acciones de restauración de suelos. Los instrumentos que reconoce para la restauración forestal son los Programas de Restauración Ecológica, Áreas de Protección Forestal y Vedas Forestales.

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), ley reglamentaria del artículo 27 que refiere a la preservación y restauración del equilibrio ecológico y a la conservación del ambiente. A pesar de que esta ley habla sobre instrumentos para promover la restauración (Programas de Restauración Ecológica y Zonas de Restauración Ecológica), no incluye especificaciones ni regulaciones articuladas.

Ley General de Cambio Climático (LGCC), ley reglamentaria que tiene por objeto garantizar el derecho a un ambiente sano, regular las acciones para la mitigación y adaptación (considerando las acciones dirigidas a la restauración de la integridad y la conectividad ecológicas como acciones de adaptación) al CC y reducir la vulnerabilidad de la población y ecosistemas ante el CC.

Nivel Federal

La Ley de Aguas Nacionales reglamentada desde el artículo 27, que además de regular la explotación, uso, distribución, control y preservación de la calidad y cantidad del recurso hídrico, designa a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) como el órgano federal con la autoridad para administrar el agua. A nivel nacional se identifican 1,471 cuencas hidrográficas (Centro Virtual de Información del Agua, 2017), que para su administración se dividen en trece regiones hidrológico-administrativas y se encuentran bajo la supervisión de los Organismos de Cuenca (de carácter gubernamental), y de los Consejos de Cuenca (de carácter mixto: tres órdenes de gobierno, usuarios del recurso y organizaciones sociales) (Castelán, 2001; CONAGUA, 2016). Para la presente zona de estudio, resultado del Consejo de Cuenca Lerma-Chapala surge el Convenio de Coordinación y Concertación para la Disponibilidad y Distribución del Agua Superficial de la Cuenca Lerma-Chapala, con inclusión de los estados de Querétaro, Jalisco, México, Guanajuato y Michoacán.

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, cuya finalidad es la reparación de daños causados al ambiente mediante la minimización, reparación, restauración o, en última instancia, la compensación.

Nivel Estatal

La Ley Ambiental y de Protección del Patrimonio Natural del Estado de Michoacán de Ocampo que explica los lineamientos particulares de manejo para cada tipo de uso de suelo. La Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Michoacán promueve el mejoramiento ambiental desde la preservación de los recursos suelo y agua, prohíbe autorizaciones de aprovechamiento que pongan en riesgo a las poblaciones y a las funciones ambientales de los ecosistemas.

De acuerdo con la declaratoria del Periódico Oficial del Estado en el que se decreta la Loma de Santa María y depresiones aledañas como Zona de Restauración y protección ambiental, se hace énfasis en la restauración de las zonas deforestadas de la cuenca. Sin embargo, también se menciona la necesidad del cuidado de los espacios verdes aledaños a los asentamientos humanos, argumentando la provisión de servicios ambientales para con los habitantes de las zonas urbanas (Periódico Oficial del Estado, 2009).

Las leyes anteriores refieren a la parte alta de la microcuenca del Río Chiquito por su declaratoria de Área Natural Protegida, por lo que a continuación se mencionan las leyes dirigidas a la administración de cuerpos de agua como servicios de la municipalidad, siendo la primera en la lista una ley que de forma explícita tiene la visión de cuenca para el asegurar y mantener la provisión de agua a la ciudad.

La Ley para la Conservación y Restauración de Tierras del Estado de Michoacán tiene por objeto contribuir al mejoramiento de las cuencas hidrográficas y la provisión de agua limpia a la sociedad, mediante la conservación y mejoramiento de las partes altas de las cuencas hidrográficas, reducción de azolves y aprovisionamiento de agua limpia a los acuíferos subterráneos y a los usuarios del agua.

La Ley Orgánica Municipal del Estado de Michoacán especifica que es el municipio el encargado de prestar los servicios (entre otros) de: agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales; alumbrado público; limpieza, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos, parques y jardines y su equipamiento y seguridad pública. El Código de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán es desde donde se ordena, regula

y controla la administración pública del estado con base en los artículos 27, 73 y 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. La Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos en el Estado de Michoacán por su parte, es muy específica sobre el tipo de residuos que de ninguna manera deben ser depositados en los contenedores de la vía pública, ni arrojados a cuerpos de aguas, sistemas de drenaje, alcantarillado o fuentes públicas.

En las líneas de acción del Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán 2015-2021 se especifican prioridades del gobierno para ‘garantizar la sustentabilidad ambiental y el aprovechamiento ordenado de los recursos naturales’, siendo una de ellas ‘Sustentabilidad Ambiental, resiliencia y prosperidad urbana’, pretendiendo lograrlo mediante programas de manejo para el fortalecimiento de las áreas de protección y/o restauración. Sin embargo, aunque dentro de los planes de desarrollo se incluya la conservación y aprovechamiento sustentable de suelo y agua, éstos no son vinculatorios con la ley y, por tanto, no es posible ejercer ningún castigo para hacerlos cumplir.

Nivel Municipal

Es en los Programas de Desarrollo Urbano de la ciudad de Morelia, en donde se presentan las propuestas para el manejo del territorio y los límites de áreas de conservación, preservación, restauración. Por su parte la Ley Orgánica Municipal designa la responsabilidad de vigilar el cumplimiento de planes y programas municipales.

Por su parte, en el Reglamento para las áreas verdes del Municipio de Morelia se establecen las competencias para la conservación, mantenimiento y cuidado de las áreas verdes de la ciudad.

Anexo VII. Selección fotográfica del río Chiquito.



Fotografía 1. ¿Es de alguien?



Fotografía 2. Atardeceres mirando al Sur.



Fotografía 3. El río no está muerto.



Fotografía 4. Te digo, el río no está muerto.



Fotografía 5. Somos en secas.



Fotografía 6. Somos en lluvias.



Fotografía 7. Formas y relieves.



Fotografía 8. Cruces pacientes.



Fotografía 9. Erosión y descuido.



Fotografía 10. Érase un vez la boca del lobo.



Fotografía 14. Descanso en Tramo Norte.



Fotografía 15. Descanso en Parque Lineal.



Fotografía 16. Altar 1.



Fotografía 17. Decoraciones.



Fotografía 18. Refugios.



Fotografía 19. Refugios 2.

Anexo VIII. Formato propuesto para Encuesta

Usuarios Río

Número de personas presentes:

Colonia en la que vive: Sexo: Edad: Ocupación:

Calles entre las que realizó la entrevista _____

Tipo de uso del río:

Recreativo (RE) _____

(correr, caminar, andar en bici, pasear mascota)

Ruta (RU) _____

(uso del camino habitual para llegar a otro sitio)

Frecuencia de uso del río:

1-2 días (RE) (RU)

3-4 días (RE) (RU)

5 días (RE) (RU)

7 días (RE) (RU)

¿Uso en días hábiles?

¿Uso en fines de semana?

Regulación de clima ()

Disminución de ruido ()

Relajación ()

Contemplación ()

Recreación ()

Mal aroma ()

Vegetación inadecuada ()

Contaminación del agua ()

Basura en riberas ()

PERCEPCIÓN DE DISERVICIOS

USO

SEGURIDAD

¿Utiliza el río sólo o acompañado?

¿En una escala del 1 al 5 qué tan seguro se siente en el río (siendo 1 muy inseguro y 5 muy seguro)?

INFRAESTRUCTURA

Por favor, enumere en orden ascendente el tipo de infraestructura que considera necesaria en el río:

Camino peatonal ____

Pasos peatonales ____

Iluminación ____

Barandales ____

Bancas/mesas ____

Botes de basura ____

Aparatos de ejercicio ____

Módulos informativos ____

PERCEPCIÓN DE SERVICIOS